

# **Studiehandbok**

## **2006 / 2007**

# Kursplaner, del3

**5A1112 Entreprenörskap för tekniska fysiker**

|                                |                                                                                                |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                            |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                     |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                    |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/entrepreneurship">www.particle.kth.se/entrepreneurship</a> |

**Entrepreneurship for Engineering Physicists**

|                                         |
|-----------------------------------------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>         |
| Mats Danielsson,<br>Tel.                |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 1, 2</b> |
| Föreläsningar 16 h                      |
| Seminarier 8 h                          |

**Mål**

Deltagarna skall efter kursen få en förståelse för entreprenörskapets villkor och möjligheter. En grundläggande orientering i affärsmannaskap kommer att ges och speciellt hur detta framgångsrikt kan kombineras med teknisk kompetens. Det är vidare ett mål att kursen genom lyckade exempel skall visa på möjligheterna och verka som en inspirationskälla för deltagarna till eget företagande. Kursen ska så frön till affärsidéer och deltagarna skall utveckla dessa i ett första stadium.

**Kursinnehåll**

Kursdeltagarna kommer i samband med ett antal föreläsningar att få träffa Civilingenjörer från KTH som blivit framgångsrika entreprenörer för att lära av deras personliga erfarenheter och inspireras av deras exempel. Grundläggande juridik och patenträtt med mera som är aktuell för en entreprenör kommer att presenteras i separata föreläsningar. Samtliga kursdeltagare kommer skriftligen och muntligen att få presentera en kort affärsplan som bygger på en egen ide.

**Förkunskaper**

Inga.

**Kursfordringar**

Godkänd kontrollskrivning  
Godkänd muntlig och skriftlig presentation av inlämningsuppgift.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Aim**

The participants should after the course have obtained a deeper understanding regarding the challenges and possibilities related to entrepreneurship. A basic introduction to businessmanship will be given with particular emphasize on how this can be combined with technical know-how. It is further a goal that the course by telling success stories will point to the possibilities with entrepreneurship and inspire the students to start their own businesses. The course should seed business ideas and develop them in a first stage.

**Syllabus**

The participants will through a number of lectures meet graduates from KTH who have become successful entrepreneurs and learn from their personal experiences and hopefully get inspired by their example. A basic orientation in law and patent issues that an entrepreneur may encounter will be given in separate lectures. All participants will in oral and written form present a short businessplan based on their own idea.

**Prerequisites**

None

**5A1203 Fysik, grundkurs del I****Physics, Basic Course I**

|                                 |                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY2, F1, MAFY(CL2)                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.physics.kth.se/5A1203">http://courses.physics.kth.se/5A1203</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**

Göran Grimvall,  
grimvall@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8160

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 46 h  
Övningar 30 h  
Lab 10 h

**Kortbeskrivning**

Kursen består av tre delar: termodynamik (del A), elkretsanalys (del B) och laborationskurs (del C). Del A syftar till att ge grundläggande kunskaper om termodynamik med speciell tonvikt på begreppet energi. Kursen kan ligga till grunden för mer specialiserad utbildning i värmeteknik och statistisk mekanik. Del B, elkretsanalys, syftar till att ge grundläggande färdigheter i att analysera och konstruera elektriska kretsar för såväl likströms- som växelströmstillämpningar. Den är också att se som en förberedelse för en mer djuplodande kurs i elektromagnetisk fältteori som följer på hösten i årskurs 2. Del C, laborationskursen syftar till att ge teknologerna möjligheter att bekanta sig med enklare laborationsutrustning och dito mätmetoder.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna redogöra för begreppet energi och hur den kan lagras och omvandlas mellan olika former.
- inse hur termodynamiken kan kopplas till vardagslivets erfarenheter.
- besitta kunskap om modeller som beskriver termodynamiska tillstånd, samt inse deras begränsningar.
- vara medveten om den stora förekomsten och betydelsen av elektriska kretsar i dagens samhälle, för såväl personligt som allmänt bruk.
- ha kännedom om de vanligaste komponenterna och kopplingarna i elektriska kretsar.
- känna till och kunna använda metoder för analys och konstruktion av elektriska kretsar.
- självständigt kunna behandla problem på enkla elektriska kretsar.
- ha viss kännedom om tekniska tillämpningar av elektriska kretsar.

**Kursinnehåll**

Termodynamik: Energiuppskattningar, ideala och icke-ideala gaser, kinetisk gasteori, energitransport genom ledning och strålning, entalpi och entropi, termodynamikens huvudsatser, Carnot-processen, värme- och kylmaskiner. Fysikaliska modeller och deras giltighet, dimensionsanalytiska resonemang och kvalitativa uppskattningar

Elkretslära: I kursen behandlas de vanligaste kretskomponenterna (resistorer, kondensatorer, spolar) och definieras de viktigaste variablerna för att beskriva elektriska kretsar. Analysen av elektriska kretsar är baserad på bl.a. Kirchhoffs ström- och spänningslagar, Ohms lag samt allmänna kretsteorem och formuleras med kretsekvationer och -ekvationssystem. Till de metoder som genomgås hör superposition, maskanalys, nodanalys och ekvivalenta tvåpoler. Speciellt för växelström behandlas komplexa metoden, impedans, admittans, komplex effekt, grafiska metoder och tillämpningar på bl.a. filterkretsar.

**Förkunskaper**

Kunskaper i matematik och fysik motsvarande gymnasiets kurser.

**Aim**

The course aims to give basic knowledge and skills within thermodynamics and electric circuit design. It also aims to give an introduction to laboratory work and measuring techniques as well as instrumentation. Furthermore it gives a preparation for courses in other physics. The course consists of three parts. Part A, thermodynamics that aims to give knowledge of the most central areas of thermodynamics, especially the concept of energy, but also knowledge of models describing thermodynamic states and energy transport as well as the limitations of the models. Part B, electric circuit design, aims to give basic knowledge of electric circuits. It can also be regarded as an introduction to more advanced courses in electromagnetic field theory given in the second year. Part C, laboratory work, aims to give training in the use of laboratory equipment.

**Syllabus**

Part A (thermodynamics)  
Estimations, ideal and non-ideal gases, kinetic gas theory, energy transport through conduction and radiation, enthalpy and entropy, the first and second laws of thermodynamics and the Carnot process. Models of thermodynamics and their validity, and also the limitations of these models  
Dimensional analysis.  
(36 h Lectures and 14 h Tutorials)  
Part B (electric circuit design)  
Ohm's and Kirchhoff's rules, circuit equations and systems, the complex method and theorems.  
(4 h Lectures and 20h Tutorials)  
Part C (laboratory work)  
Laboratory work within the fields of thermodynamics and electric circuit design.  
(10 h Lab)

**Prerequisites**

Good knowledge in mathematics, physics, and chemistry from high school.

**Requirements**

One written exam in thermodynamics (TENA; 3 p), one written exam in electric circuits design (TENB; 2 p), passed laboratory work (LAB1; 1 p).

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen i termodynamik (TENA; 3 p), en skriftlig tentamen i elkretsanalys (TENB; 2 p), godkända laborationer (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

- Beckman, O., Grimvall, G., Kjällerström, B., Sundström, T., Energilära. Liber 2005. Exempelsamling.
- Grimvall, G., Basic skills in physics and engineering science, Teoretisk fysik, KTH, 2006
- Petersson, G. Elkretsanalys, Alfvénlaboratoriet, KTH, 2003
- Laborationsinstruktioner.

### Required Reading

- Beckman, O., Grimvall, G., Kjällerström, B., Sundström, T., Energilära. Liber 2005. Exempelsamling.
- Grimvall, G., Basic skills in physics and engineering science, Teoretisk fysik, KTH, 2006
- Petersson, G. . Elkretsanalys, Alfvénlaboratoriet, KTH, 2003
- Lab. instructions.

**5A1204 Fysik, grundkurs del II**

|                                 |                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                 |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY2, F1, MAFY(CL2)                                                                               |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                   |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Mål**

Teknologen ska efter kursen kunna:

- Lösa tekniska problem relevanta för sitt program som har samband med elektriska och magnetiska fält samt mekaniska och elektromagnetiska vågor
  - Förklara fysikaliska problem, villkor och begränsningar för icketekniskt utbildade samarbetspartners
  - Göra storleksordnings och rimlighetsuppskattningar i fysikaliska frågeställningar
  - Använda och förstå begränsningarna i fysikaliska mätmetoder och instrument
  - I text och diagrammatiskt utvärdera och redovisa fysikaliska mätningar.
  - På ett systematiskt sätt utföra sökning efter vetenskaplig information i litteratur och vetenskapliga tidskrifter
- Med "fysikaliska" avses ovan den del av fysiken som ingår i kursinnehållet nedan

**Kursinnehåll****Del A (Föreläsningkurs)**

Experimentell metodik, den naturvetenskapliga metoden.  
 Kurvanpassningsmetoder, dimensionsanalys, god rapportering.  
 Historiskt perspektiv på fysikaliska framsteg.  
 Grundläggande vågbegrepp, akustik, vågor i musikinstrument.  
 Interferens och stående vågor.  
 Grundläggande och tillämpad elektrostatik.  
 Grundläggande och tillämpad magnetism och elektromagnetism.  
 Elektromagnetiska vågen.  
 Geometrisk optik, kameran, projektorn, teleskopet och mikroskopet.  
 Interferens och diffraktion med elektromagnetiska vågor.  
 Polarisation.  
 (38 F, 20h Ö)

**Del B (Laborationskurs)**

Fyra laborationer genomförs

Geometrisk optik med syfte att lära ut och träna: Mätnoggrannhet, Uppläggning av försöksserie, felanalys och felpropagering, Enkel rapport. Avbildning med ultraljud med syfte att lära ut och träna: Experimentell problemlösning, förklaringsmodellens begränsade giltighet, oscilloskophantering. Rapporten på denna ska inkludera en ämnesanknuten informationssökningsuppgift som slumpas ut på labgruppen. En av labgruppsdeltagarna ska stå som ansvarig för rapporten, och denna ska språkgranskas i separat granskning.  
 Michelsoninterferometer med syfte att lära ut och träna: Noggrannhet i byggande av uppställning, finmotorik hos laboranten, villkor för interferometri. Rapporten på denna ska inkludera en ämnesanknuten informationssökningsuppgift som slumpas ut på labgruppen. En av labgruppsdeltagarna ska stå som ansvarig för rapporten, och denna ska språkgranskas i separat granskning.

**Physics, Basic Course II****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 38 h  
 Övningar 20 h  
 Lab 16 h

**Aim**

The student should after the course be able to:

- Solve technical problems related to electric and magnetic fields and mechanical and electromagnetic waves
  - Explain physical problems, conditions and limitations for non technically trained collaborators
  - Do order-of-magnitude-calculations and plausibility argumentation in physical topics
  - Understand and use limitations in physical metrology and instrumentation
  - Analyze and document physical measurements in text and diagrams
  - In a systematic way search for scientific and technical information in literature and technical journals
- The term "physical" above refers to the parts of physics listed in the syllabus.

**Syllabus**

Experimental methodology and the scientific method.  
 Curve fitting, dimensional analysis.  
 Historical perspective on physics.  
 Fundamental waves and acoustics.  
 Interference and standing waves.  
 Fundamental and applied electrostatics.  
 Fundamental and applied magnetism.  
 The electromagnetic wave.  
 Geometrical optics.  
 Interference, diffraction and polarisation with electromagnetic waves.  
 Four laboratories are done.  
 Geometrical optics.  
 Michelson interferometer.  
 RC constant in coaxial cable.  
 Ultrasonic imaging.

**Prerequisites**

Linear algebra and knowledge about differential calculations and the calculations of integrals.

**Requirements**

One written exam.: waves (TENA; 3 credits), project (PROJ; 1 credit), and accepted laboratory work (LAB1; 2 credits)

**Required Reading**

Young and Freedman: University Physics, Ed 11, Pearson, ISBN 0-321-20469-7

Bandbredd för binär signal i koaxialkabel med syfte att lära ut och träna: Oscilloskophantering, elektrisk mätteknik, giltighetsdomän för teoretiska förklaringar. . Rapporten på denna ska inkludera en ämnesanknuten informationssökningsuppgift som slumpas ut på labgruppen. En av labgruppsdeltagarna ska stå som ansvarig för rapporten. Laborationerna utför normalt i trepersonersgrupper för att träna gruppdynamik (16h F samt eget arbete)

#### Del C (Projektkurs)

Fördjupningsuppgifterna till laborationerna ovan redovisas i tiominutersgenomgångar inför klass upplagda så att de riktar sig till icketekniker, med syfte att få dessa att förstå en viss teknik. (4h sem, eget arbete)

#### Förkunskaper

Linjär algebra, 5B1108 eller 5B1109, och Differential- och integralkalkyl, 5B1104 + 5B1105 eller 5B1106 + 5B1107.

#### Kursfordringar

En skriftlig tentamen: i vågrörelselära (TENA; 3 p), projekt (PROJ; 1 p) samt godkända laborationer (LAB1;2 p)

#### Kurslitteratur

Young and Freedman: University Physics; Ed 11, Pearson, ISBN 0-321-20469-7

## 5A1216 Fysikaliska principer och processer

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | S1                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            | www.bilda.kth.se  |

### Mål

Kursen ska ge relativt bred allmänkunskap i Fysik, och samtidigt utgöra en grund för den fortsatta utbildningen.

Efter kursen ska studenten kunna:

- redogöra för grundläggande begrepp, och modellera och beräkna enkla processer inom kursens delområden mekanik, energiflöden, materialflöden, elektricitet och vågor.
- identifiera företeelser (i omgivningen) där de fysikaliska principerna är tillämpliga
- rapportera från en fysikalisk studie av ett fenomen, t ex hur man utnyttjar solen för att energiförsörja byggnader. Därvid ska teknologen både kunna analysera delprocesser, och redogöra för helheten.

### Kursinnehåll

#### Grundläggande klassisk fysik

Storheter, enheter och dimensioner. Kraft- och momentsystem. Jämvikt.

Friktion. Arbete, effekt och energi. Kinematik i kartesiska koordinater.

Newtons lagar. Rörelseekvationer. Hooks lag - elasticitetsteori.

Lineära svängningar i en dimension, harmoniska, dämpade.

Projektuppgift: Studera och förklara sambandet mellan fart och personsador vid en trafikolycka.

#### Energiprocesser och fasomvandlingar

Tillståndsekvationer. Reversibla och irreversibla processer.

Kinetisk gasteori. Värmetransport. Termodynamiska begrepp.

Termodynamikens första och andra huvudsats. Olika energiformer.

Tillämpningar av första huvudsatsen på slutna och öppna system samt energiekvationen.

Projektuppgift: Konstruera själv och förklara en enkel maskin som omvandlar värme till mekanisk energi.

#### Elektricitet och elektromagnetisk strålning

Elektriska kretsar. Ohms och Kirchhoffs lagar. Ekvationssystem. Komplexa metoden. Komplex effekt. Trefas. Elektromagnetiska vågor.

Våglängdsspektrum, synlig strålning - solstrålning - långvågig strålning.

Sensorer: fysikaliska principer, vanliga typer.

Projektuppgift: Lågemitterande fönster.

#### Material- och energiflöden

Hydrostatiskt tryck. Krafter orsakade av strömning i fluider.

Kontrollvolymformuleringen av kontinuitets- och rörelsemängdsekvationen.

Energiekvationen. Dimensionsanalys. Rörströmning. Kanalströmning.

Strömning i porösa material. Flödesmätning. Värmeöverföring.

Projektuppgift: Beskriv och analysera solfångarens funktion.

### Förkunskaper

Kursen utgår från förkunskaper motsvarande gymnasiets fysik A eller naturkunskap B därutöver förutsätts Matematik och modeller samt Matematiska metoder I.

### Påbyggnad

Mekanik

## Physical Principles and Processes

### Kursansvarig/Coordinator

Christer Johansson,

christer@physics.kth.se

Tel. 5537 8640

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 48 h

Övningar 40 h

### Aim

The course will give the student a relative broad general knowledge in Physics and also give the base for further studies in the main and related areas.

After the course the student should be able to:

- Describe fundamental concepts, model and compute simple processes in mechanics, energy of flows, fluid mechanics, electricity and waves.
- Identify phenomena in the environment where physical principles are applicable.
- Write a report from a physical study of a phenomena, e.g. how the sun can be used to provide energy in buildings. The student then should be able to analyze parts of the process but also describe the whole.

### Syllabus

#### Basic classical physics

Physical quantities, Units and Dimensions. Force and momentum.

Equilibrium. Friction. Work, power and energy. Kinematics in Cartesian coordinate system.

Newton's laws. Equations of motion.

Hooke's law - elasticity theory.

Simple harmonic motions in one dimension, damped oscillations.

Project task: Study and explain the relation between speed and personal injuries in case of traffic accident.

#### Energy processes and phase transitions

Equations of states. Reversible and irreversible processes.

Kinetic-molecular theory of an ideal gas.

Transfer of heat. Thermodynamic concepts. The first and second law of thermodynamics. Different forms of energy. Applications of first law of thermodynamics on closed and open systems and also equation of energy.

Project task: Design and explain how a heat engine transforms heat into work.

#### Electricity and electromagnetism

Electrical circuits. Ohm's law and Kirchhoff's rules. Equation systems.

Complex calculation method. Complex power. Three-phase currents.

Electromagnetic waves.

Electromagnetic spectrum, visible light - sunlight - long wave electromagnetic radiation. Sensors: Physical principles, ordinary designs.

Project task: Windows with low emissivity.



**Kursfordringar**

Skriftliga tentamina (TEN1, 2p; TEN2, 2p)  
Projekttuppgifter (PROJ1, 2p; PROJ2, 2p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

*Fluid mechanics and flow of energy*  
Hydrostatic pressure. Forces caused by fluids in motion. The continuity and energy equation of incompressible fluids. Energy equations. Dimensional equation. Flow in pipes, channels and porous matter. Measuring of fluid properties. Transfer of heat.  
Project task: Describe and analyse the function of a solar collector.

**Prerequisites**

The course starts from level A in Physics or level B in Science from high school. Knowledge from Mathematics and models and Mathematical methods I, is assumed.

**Follow up**

Mechanics

**Requirements**

Two written examinations (TEN1, 2p; TEN2, 2p)  
Project works (PROJ1, 2p; PROJ2, 2p)

**Required Reading**

To be announced.

## 5A1225 Elektromagnetism och vågrörelselära

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                                                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ESI(I2), FMI(I2), IPI(I2), KSI(I2), PDI(I2)                                                                                                                                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                                                                                                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a>                                                                                                                                           |
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                                                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BII(I2), BIO1, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKin(K1), KSPA(K1), KTYS(K1), MEI(I2)                                                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                                                                                                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.laserphysics.kth.se/courses/elochva/g/Elektromagnetism%20och%20vagrörelselära%20hemsida%20041011.htm">http://www.laserphysics.kth.se/courses/elochva/g/Elektromagnetism%20och%20vagrörelselära%20hemsida%20041011.htm</a> |

### Mål

Kursen skall ge

- kännedom om de viktigaste begreppen i samband med elektriska och magnetiska fält samt mekaniska och elektromagnetiska vågor.
- kunskap om teorier och modeller som beskriver fält och vågor.
- kännedom om tekniska tillämpningar.
- träning i att analysera, formulera och lösa enkla problem.
- kännedom om fysikaliska mätmetoder och instrument.
- träning i att utvärdera och redovisa fysikaliska mätningar.

### Kursinnehåll

Elstatik: fältstyrka och potential, Gauss' sats, metaller och dielektrika, kondensatorn, elektrostatisk energi.

Magnetfält: Uppkomst, kraftverkan, magnetiska material och kretsar, magnetisk energi. Tekniska tillämpningar. Elektromagnetisk induktion.

Transients förlöpp. Växelströmmar. Något om elektriska mätinstrument. Maxwells ekvationer.

Grundläggande vågbegrepp. Något om mekaniska vågor och akustik.

Elektromagnetiska vågor: Alstring, polarisation, interferens och diffraktion, tekniska tillämpningar. Lasern. Koherens.

Grundläggande geometrisk optik.

### Förkunskaper

Inledande kurser i matematik och mekanik.

### Påbyggnad

5A1228 Lasermätteknik och optisk mätteknik

5A1229 Synintryckens fysik

5A1230 Vågrörelselära, påbyggnad i vågrörelselära och optik.

5A1511 Optisk fysik, en fortsättningskurs i vågrörelselära och optik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TENA;3p). Inlämningsuppgifter (INL1;1p). Godkända laborationer (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

K och Bio: Young&Freedman University Physics ISBN 0-321-20469-7

I och L: Young&Freedman University Physics ISBN 0-321-20469-7

Laborationsinstruktioner.

### Anmälan

Till kurs: Respektive delfakultetskansli.

Till tentamen: Institutionen för Tillämpad fysik. Webbanmälan via mina sidor.

## Electromagnetism and Waves

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 38 h

Övningar 18 h

Lab 16 h

### Kursansvarig/Coordinator

Lars-Gunnar Andersson,  
lga@physics.kth.se  
Tel. 5537 8107

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 36 h

Övningar 20 h

Lab 16 h

### Aim

The aim of the course is to give

- knowledge of the most important concepts in connection with electric and magnetic fields and mechanical and electromagnetic waves
- knowledge of theories and models describing fields and waves
- insight into technical applications
- training in analyzing, formulating and solving simple problems
- insight into measurement methods and instruments
- training in evaluating and reporting experimental work.

### Syllabus

Electrostatics: Field strength and potential, Gauss' law, metals and dielectrics, the capacitor, electrostatic energy.

Magnetism: Sources and forces, magnetic materials and circuits, magnetic energy. Technical applications. Induction. Transient variations. Alternating currents. Electrical instruments. Maxwell's equations.

Waves: Fundamental concepts.

Mechanical waves and acoustics.

Electromagnetic waves: generation, polarization, interference and diffraction. Technical applications. The laser. Coherence.

Basic geometrical optics.

### Prerequisites

Introductory courses in Mathematics and Mechanics.

### Required Reading

K and Bio: Young&Freedman

University Physics ISBN 0-321-20469-7

I and L: Young&Freedman University Physics ISBN 0-321-20469-7

Laboratory instructions

**5A1226 Fysik I**

|                                 |                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                 |
| Obligatorisk för/Compulsory for | M1, T1                                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                   |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Mål**

Kursen skall ge

- kännedom om de viktigaste begreppen i samband med elektriska och magnetiska fält samt mekaniska och elektromagnetiska vågor,
- kunskap om teorier och modeller som beskriver fält och vågor,
- kännedom om tekniska tillämpningar,
- träning i att analysera, formulera och lösa enkla problem,
- kännedom om fysikaliska mätmetoder och instrument,
- träning i att utvärdera och redovisa fysikaliska mätningar.

**Kursinnehåll**

Elstatik: fältstyrka och potential, Gauss' sats, metaller och dielektrika, kondensatorn, elektrostatisk energi. Magnetfält: Uppkomst, kraftverkan, magnetiska material och kretsar, magnetisk energi. Tekniska tillämpningar. Elektromagnetisk induktion. Grundläggande vågbegrepp. Något om mekaniska vågor och akustik. Elektromagnetiska vågor: Alstring, polarisation, interferens och diffraction, tekniska tillämpningar. Lasern. Koherens. Grundläggande geometrisk optik.

**Förkunskaper**

Allmän behörighet för studier på M-, P- och T-programmen.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 3 p).

Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p).

Godkända laborationer (LAB1; 1 p) (LAB2; 1 p).

**Kurslitteratur**

Young&Freedman University Physics ISBN 0-321-20469-7

Laborationsinstruktioner.

**Anmälan**

Till tentamen: Institutionen för fysik.

**Physics I****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

Föreläsningar 38 h

Övningar 20 h

Lab 30 h

**Aim**

The aim of the course is to give

- knowledge of the most important concepts in connection with electric and magnetic fields and mechanical and electromagnetic waves
- knowledge of theories and models describing fields and waves
- insight into technical applications
- training in analyzing, formulating and solving simple problems
- insight into measurement methods and instruments
- training in evaluating and reporting experimental work.

**Syllabus**

Electrostatics: Field strength and potential, Gauss' law, metals and dielectrics, the capacitor, electrostatic energy.

Magnetism: Sources and forces, magnetic materials and circuits, magnetic energy. Technical applications. Induction. Transient variations. Alternating currents. Electrical instruments. Maxwell's equations.

Waves: Fundamental concepts. Mechanical waves and acoustics.

Electromagnetic waves: generation, polarization, interference and diffraction. Technical applications. The laser. Coherence.

Basic geometrical optics. Fiber optics.

**Prerequisites**

As for the M-, P- and T-programmes.

**Requirements**

Written examination (TENA; 3 cr)

Assignments (INL1; 1 cr).

Approved laboratory work (LAB1; 1 cr) (LAB2; 1 cr).

**Required Reading**

Young&Freedman University Physics

ISBN 0-321-20469-7

Instructions for laboratory work

**Registration**

Exam: Dept of Physics

**5A1227 Fysik II**

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BD1                                                                                         |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1227/">http://courses.theophys.kth.se/5A1227/</a> |

**Mål**

Kursen skall ge

- kännedom om de viktigaste begreppen i samband med elektriska och magnetiska fält samt mekaniska och elektromagnetiska vågor,
- kunskap om teorier och modeller som beskriver fält och vågor,
- kännedom om tekniska tillämpningar,
- träning i att analysera, formulera och lösa enkla problem,
- kännedom om fysikaliska mätmetoder och instrument,
- träning i att utvärdera och redovisa fysikaliska mätningar.

**Kursinnehåll**

El-statik: fältstyrka och potential, Gauss' sats, metaller och dielektrika, kondensatorn, elektrostatisk energi. Magnetfält: Uppkomst, kraftverkan, magnetiska material och kretsar, magnetisk energi. Tekniska tillämpningar. Elektromagnetisk induktion. Grundläggande vågbegrepp. Något om mekaniska vågor och akustik. Elektromagnetiska vågor: Alstring, polarisation, interferens och diffraktion, tekniska tillämpningar. Lasern. Koherens. Grundläggande geometrisk optik.

**Förkunskaper**

Allmän behörighet för studier på Materialdesignprogrammet, BD.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 2 p).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p).  
Godkända laborationer (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Harris Benson: University Physics.  
Laborationsinstruktioner

**Physics II****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Benediktsson,  
gunnar@physics.kth.se  
Tel. 5537 8162

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 38 h  
Övningar 22 h  
Lab 15 h

**Aim**

The aim of the course is to give

- knowledge of the most important concepts in connection with electric and magnetic fields and mechanical and electromagnetic waves.
- knowledge of theories and models describing fields and waves insight into technical applications.
- training in analyzing, formulating and solving simple problems
- insight into measurement methods and instruments
- training in evaluating and reporting experimental work.

**Syllabus**

Electrostatics: Field strength and potential, Gauss' law, metals and dielectrics, the capacitor, electrostatic energy.

Magnetism: Sources and forces, magnetic materials and circuits, magnetic energy. Technical applications. Induction. Transient variations. Alternating currents. Electrical instruments. Maxwell's equations.

Waves: Fundamental concepts. Mechanical waves and acoustics.

Electromagnetic waves: generation, polarization, interference and diffraction. Technical applications. The laser. Coherence.

Basic geometrical optics.

**Requirements**

Written examination (TENA; 2 p).  
Assignments (INL1; 1 p).  
Approved laboratory work (LAB1; 1 p).

**Required Reading**

Harris Benson: University Physics.  
Instructions for Laboratory work.

**5A1228 Lasermätteknik och optisk mätteknik****Laser metrology and optical metrology**

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | BD3, M3, P3, T3                                                                                     |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 24 h  
 Lektioner 6 h

**Kortbeskrivning**

Kursens huvudsyften är

- Etablera kännedom om optiska mätmetoder hos alla kategorier av MMT-civilingenjörer, för att säkerställa att detta alternativ finns med vid lösning av mätproblem
- Skapa kännedom hos målgruppen om modern optronik
- Skapa vana vid teknisk presentation inför icke-teknisk publik

**Mål**

Teknologen ska efter kursen kunna föreslå mätstrategier byggande på optik och laser, och grovt bedöma dessas funktionalitet i konkurrens med andra mätsystem.

Hon/han ska kunna presentera sådana lösningar inför beslutande grupper bestående av icke-tekniskt skolade på ett företag, så att företaget har beslutsunderlag.

Hon/han ska kunna läsa artiklar om tekniska landvinningar på området i tidskrifter av nivå Scientific American och kondensera detta till en redovisning inför ovan nämnda grupptyp.

**Aim**

Teknologen ska efter kursen kunna föreslå mätstrategier byggande på optik och laser, och grovt bedöma dessas funktionalitet i konkurrens med andra mätsystem.

Hon/han ska kunna presentera sådana lösningar inför beslutande grupper bestående av icke-tekniskt skolade på ett företag, så att företaget har beslutsunderlag.

Hon/han ska kunna läsa artiklar om tekniska landvinningar på området i tidskrifter av nivå Scientific American och kondensera detta till en redovisning inför ovan nämnda grupptyp.

**Förkunskaper**

Fysik för MMT  
 Elteknik, åk 3  
 Ljud- och vibrationslära  
 Mätteknik  
 Kurser i materiallära

**Kursfordringar**

Examinationen bygger på två delar:

Artikel om teknisk nyhet på engelska eller annat ickesvenskt språk ska kondenseras till en presentation tänkt att hållas inför icke-ingenjörer. Redovisas som föredragning inför andra teknologer

Muntlig tentamen där bredd och helhetssyn på ämnet redovisas inför examinator.

(TEN1; 3 p)

(RED1; 1 p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**5A1229 Synintryckens fysik****Physics of Visual Impressions**

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | BD3, M3, P3, T3                                                                                     |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h  
 Lektioner 6 h

**Kortbeskrivning**

Kursens huvudsyften är att:

Vidareutveckla synintrycksbaserad fysik från grundkursen i fysik

- Ge förmåga att rimlighetsbedöma synintrycksbaserade specifikationer
- Ge vana vid läsning av teknisk vetenskapliga artiklar på svenska och engelska

**Mål**

Teknologen ska efter kursen kunna föreslå mätstrategier byggande på optik och laser, och grovt bedöma dessas funktionalitet i konkurrens med andra mätsystem.

Hon/han ska kunna presentera sådana lösningar inför beslutande grupper bestående av icke tekniskt skolade på ett företag, så att företaget har beslutsunderlag.

Hon/han ska kunna läsa artiklar om tekniska landvinningar på området i tidskrifter av nivå Scientific American och kondensera detta till en redovisning inför ovan nämnda grupptyp.

**Aim**

Teknologen ska efter kursen kunna föreslå mätstrategier byggande på optik och laser, och grovt bedöma dessas funktionalitet i konkurrens med andra mätsystem.

Hon/han ska kunna presentera sådana lösningar inför beslutande grupper bestående av icke tekniskt skolade på ett företag, så att företaget har beslutsunderlag.

Hon/han ska kunna läsa artiklar om tekniska landvinningar på området i tidskrifter av nivå Scientific American och kondensera detta till en redovisning inför ovan nämnda grupptyp.

**Kursinnehåll**

Repetition optik: ögats optik, ackommodation, adaptation och konvergens. Olika metoder för 3D-illusion

Våglängd och färg. Färgrymder och färgmätning. Färg hos ljuskällor och pigment. Additiv och subtraktiv färgblandning

Fotometri och belysning. Projektorer, spotar och strålkastare

Kameror och bildregistrering. Kvalitetsmått på avbildning. Elektronisk bildregistrering och aliasing.

**Förkunskaper**

5A1226 Fysik

**Kursfordringar**

Examinationen bygger på två delar: Artikel om teknisk nyhet på engelska eller annat ickesvenskt språk ska kondenseras till en presentation tänkt att hållas inför ickeingenjörer. Redovisas som föredragning inför andra teknologer (RED1; 1 p)

Muntlig tentamen där bredd och helhetssyn på ämnet redovisas inför examinators (TEN1; 3 p)

**Kurslitteratur**

R.D. Overheim and D.L. Wagner Light and Color, Wiley, 1982

Föreläsningssanteckningar från kurswebsida.

**5A1230 Vågrörelselära**

|                                 |                                                                                                     |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                 |
| Obligatorisk för/Compulsory for | MEDIA1                                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                   |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Waves****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 28 h

Övningar 14 h

Lab 12 h

**Mål**

Kursen skall ge

- kännedom om grundläggande begrepp för mekaniska och elektromagnetiska vågor.
- kunskap om teorier och modeller som beskriver vågutbredning samt kännedom om modellernas begränsningar.
- kännedom om tekniska tillämpningar.
- träning i att analysera, formulera och lösa enkla problem.
- kännedom om fysikaliska mätmetoder och instrument.
- träning i att utvärdera och redovisa fysikaliska mätningar.

**Kursinnehåll**

Grundläggande vågbegrepp.

Mekaniska vågor: intensitet, reflexion, stående vågor.

Akustiska storheter och mätmetoder. Ultraljud.

Elektromagnetiska vågor: Alstring, intensitet, polarisation, interferens, diffraktion med tillämpningar.

Lasern och laserstrålningens egenskaper, speciellt koherens. Tredimensionell avbildning (holografi).

Geometrisk optik. Optiska instrument. Fiberoptik.

**Förkunskaper**

Kunskaper i matematik motsvarande Differential- och integralkalkyl i en och flera variabler.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 2 p). Inlämningsuppgift (INL1; 1 p). Godkända laborationer (LAB1; 1p).

**Kurslitteratur**

On-line material

Laborationsinstruktioner

Lämplig bredvidläsning: Ringström, U., Selin, L.-E., Vågrörelselära, akustik, optik. THS.

**Aim**

The course aims to give

- knowledge about the fundamental concepts of mechanical and electromagnetic waves.
- knowledge about theories and models describing the propagation of waves, and knowledge about the limitations of the models.
- knowledge of technical applications.
- training to analyse, formulate, and solve simple problems.
- knowledge about physical measurement techniques and instruments.

**Syllabus**

Fundamental concepts of wave theory. Mechanical waves: intensity, reflection, standing waves.

Acoustic quantities and methods of measurements. Ultrasonic sound.

Electromagnetic waves: Generation, intensity, polarisation, interference, diffraction, and applications.

The laser and the properties of laser radiation, especially coherence.

Three dimensional imaging (holography).

Geometrical optics. Optical instruments. Fibre optics.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics corresponding to Calculus in one and several variables.

**Requirements**

One written exam (TENA; 2 cr).

Home assignments (INL1; 1 cr).

Approved laboratory experiments (LAB1; 1 cr).

**Required Reading**

On-line material

Laboratory instructions.

Ringström, U., Selin, L.-E.,

Vågrörelselära, akustik, optik. THS.

## 5A1232 Optisk kommunikation och avbildning

|                                                   |                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | A                                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                 |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | CLMDA3, D2, MADA(CL3)                                                                                                               |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.laserphysics.kth.se/courses/optkom/default2.htm">http://www.laserphysics.kth.se/courses/optkom/default2.htm</a> |

D2/CLMDA3: Antingen 5A1232 eller 5A1242 måste läsas!

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar elektromagnetiska vågors egenskaper och speciellt deras användning i optisk kommunikation (fiberoptik) och bildalstring.

### Mål

Att ge kännedom om de viktigaste egenskaperna hos elektromagnetiska vågor såsom interferens, diffraktion och avbildning samt begrepp och metoder som används i fiberkommunikation och optisk bildalstring.

### Kursinnehåll

- Den matematiska beskrivningen av en elektromagnetisk våg.
- Mediets inverkan på en elektromagnetisk våg.
- Superposition av vågor.
- Interferens av vågor. Begreppet koherens.
- Diffraktion av vågor. Begreppet upplösning.
- Geometrisk optik. Linser, speglar och optiska instrument.
- Lasers funktionssätt och laserstrålningens egenskaper.
- Halvledare, detektorer och laserdioder
- Vågutbredning i optiska fibrer: Möjligheter och begränsningar.
- Optisk datalagring (CD).
- Karakterisering av den optiska bildens kvalitet.
- Tredimensionella bilder (holografi).

### Förkunskaper

5B1104 + 5B1105 Differential- och integralkalkyl I, Del 1 + 2.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 2 p).

### Kurslitteratur

Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick, 7nd upplagan

### Anmälan

Till kurs: Senast två veckor efter kursstart.

## Optical Communication and Imaging

### Kursansvarig/Coordinator

Fredrik Laurell, fl@laserphysics.kth.se  
Tel. 5537 8153

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 18 h  
Lab 10 h

### Abstract

The course treats the characteristics of electromagnetic waves and their use, especially in optical communication (fiber optics) and imaging.

### Aim

To provide the students with a basic understanding of the characteristics of electromagnetic waves such as interference, diffraction and ray optics, and concepts and methods used in fiber communication and optical imaging.

### Syllabus

- The mathematical description of an electromagnetic wave.
- The influence from the medium on the wave.
- Superposition of waves.
- Interference of waves.
- Coherence.
- Diffraction of waves.
- Resolving power.
- The functioning of the laser and characteristics of the laser radiation.
- Geometrical optics. Lenses and mirrors.
- Wave propagation in optical fibers: possibilities and limitations.
- Optical data storage (CD).
- Optical imaging: instruments.
- Characterization of image quality.
- Three dimensional imaging (holography).

### Prerequisites

5B1104 + 5B1105 Calculus I, part 1 + 2.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2 cr).  
Hand-in assignments (INL1; 2 cr).

### Required Reading

Fundamentals of Physics, Halliday, Resnick, 7nd upplagan

### Registration

Course: Not later than two weeks after course start.



**5A1234 Elektromagnetism och Ljus**

|                                |                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH       |                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                                                                                                                                 |
| Språk/Language                 |                                                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1234/kurs-PM.html">http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1234/kurs-PM.html</a> |

Ges i augusti.<BR>Kursen är delvis webbaserad.  
A partly web-based course.

**Kortbeskrivning**

Detta är en 2 p. påbyggnadskurs för de OPEN-teknologer som har läst kursen i Miljöfysik och Miljökemi. Kursansvarig och examinator är Thomas Lindblad (email: [lindblad@particle.kth.se](mailto:lindblad@particle.kth.se))

Kurs-PM finns här: <http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1234/kurs-PM.html>. I övrigt kommer vi att använda oss av bilda, KTH:s plattform för web-baserade studier.

Den här kursen är webbaserad men vi kommer att ha räknestugor och räkneövningar som är salsbundna. Dessa kommer att ges av Jan Conrad (email [conrad@particle.kth.se](mailto:conrad@particle.kth.se)). Platsen kommer att vara lekionssal FB44 på AlbaNova, plan 5. Kl 10 och kl 13 den 17 och 18 augusti är inplanerade för dessa övningar/stugor. Deltagande i dessa rekommenderas varmt!

**Mål**

Efter kursen skall Du ha fått dina grundläggande kunskaper elektromagnetism och strålning befästa och fördjupade. Du skall ha fått en plattform för vidare studier inom fysiken och angränsande områden. Detta gäller speciellt hur problem inom området kan lösas med hjälp av metoder och teorier från fysiken och matematiken. Kursen skall också ha gett Dig grundläggande förståelse för hur olika processer samverkar och kan kvantifieras.

**Kursinnehåll**

Kursen fokuserar kring elektromagnetism och elektromagnetisk strålning, ljus, första hand.

- Coulombs lag, elektrisk laddning
- Elektrisk fältstyrka, potential, fältet kring en elektrisk dipol
- Elektriskt flöde, Gauss sats
- Ledare, dielektrika
- Elektrostatiska fältets energi
- Strömmar och strömkällor
- Ohms, Kirschoffs och Joules lagar
- Mätning av ström, spänning och motstånd
- Biot-Savats Lag
- Magnetiskt moment och fält
- Jordmagnetiska fältet
- Induktion och magnetiska fältets energi
- Växelström, effekt, trefas växelström
- Elektromagnetiska svängningar och elektromagnetisk strålning

**Kursfordringar**

Kursen omfattar 2 poäng vilka erhålles genom att skriva en godkänd tentamen.

**Kurslitteratur**

Det finns alternativ litteratur till kursmaterialet på webben. Några exempel:

- 1) Electromagnetism for Engineers (4th ed) av P. Hammond, ISBN 0-19-856298-5
- 2) Elektromagnetism av L. A. Engström (överkurs) ISBN 91-44-015100

**Övrigt**

För Open-studenter som ska börja på I, K, BIO eller MEDIA.

**Electromagnetism and Light****Kursansvarig/Coordinator**

Thomas Lindblad,  
[lindblad@particle.kth.se](mailto:lindblad@particle.kth.se)  
Tel. 5537 8184

**Kursuppläggning/Time Period****Abstract**

This is a 2 p. course mainly intended for those OPEN-students having read Environmental Physics and Environmental Chemistry. Contact: Thomas Lindblad (email: [lindblad@particle.kth.se](mailto:lindblad@particle.kth.se)) This is a web based course although there are some lessons in class. These will be given by Jan Conrad (email [conrad@particle.kth.se](mailto:conrad@particle.kth.se)). They will take place in FB44 at AlbaNova, at 1000 and 1300 hrs on the 17 and 18 august.

**Aim**

Following this course the student should have the basic knowledge in electromagnetism and being prepared for further studies in modern physics and adjacent fields.

**Syllabus**

The course will focus on fundamental electromagnetism and light.

**Requirements**

This course is 2 p fail or pass following a conventional written test.

**Required Reading**

Alternative reading to the web material:

- 1) Electromagnetism for Engineers (4th ed) by P. Hammond, ISBN 0-19-856298-5
- 2) Elektromagnetism av L. A. Engström (överkurs) ISBN 91-44-015100

**5A1242 Mikrokosmisk fysik**

|                                                   |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | A                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | CLMDA3, D2, MADA(CL3)                                                                                           |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://kurslab.physics.kth.se/~goran/5a1242.html">http://kurslab.physics.kth.se/~goran/5a1242.html</a> |

D2/CLMDA3: Antingen 5A1232 eller 5A1242 måste läsas!

**Kortbeskrivning**

En kurs om begrepp och samband speciellt vad gäller energi och strålning för elektroner, atomer och atomkärnor samt moderna tekniska tillämpningar.

**Mål**

Kursen skall ge kännedom om de begrepp och lagar som gäller i mikrokosmos, dvs för elektroner, atomer och kärnor samt deras växelverkan med elektromagnetisk strålning. Kursen skall också visa hur dessa lagar kan utnyttjas för tillämpningar inom både teknik och sjukvård.

**Kursinnehåll**

Ljusvågor och fotoner. Elektroner och materievågor. Kvantmekanik och Heisenbergs osäkerhetsrelationer. Tunnelmikroskopet. Väteatomen. Elektronens spinn. Atomens struktur. Magnetisk resonans med tillämpningar. Röntgenstrålning och elementanalys. Uppkomsten av laserstrålning. Ledare, halvledare och isolatorer. pn-övergången, fotodioden och LED. Kärnans struktur och bindningsenergi. Radioaktivt sönderfall. Kärnenergi: fission och fusion. Något om elementarpartiklarna och krafterna mellan dem.

**Förkunskaper**

5B1104 + 5B1105 Differential- och integralkalkyl I, Del 1 + 2.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 2 p).

**Kurslitteratur**

Halliday, Resnick, Walker, Fundamentals of Physics, 7th ed., John Wiley & Sons.

**Anmälan**

Till kurs: Senast två veckor efter kursstart.

**Physics of Microcosmos****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Tranströmer,  
goran@physics.kth.se  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 18 h

**Abstract**

A course on concepts and laws especially concerning energy and radiation for electrons, atoms and nuclei and modern technical applications.

**Aim**

To provide a basic understanding of the concepts and laws for microcosmos, i. e. electrons, atoms and nuclei and their interaction with electromagnetic radiation. The course also shows how these laws can be used in both technical and medical applications.

**Syllabus**

Light waves and photons. Electrons and matter waves. Quantum mechanics and the Heisenberg uncertainty relations. The tunnel microscope. The hydrogen atom. The electron spin. Structure of the atom. Magnetic resonance with applications. X-rays and analysis of elements. Laser radiation. Conductors, semiconductors and isolators. The pn-junction, photodiode and LED. The structure of the nucleus and its binding energy. Radioactive decay. Nuclear energy: fission and fusion. The elementary particles and the forces between them.

**Prerequisites**

5B1104 + 5B1105 Calculus I, part 1 + 2.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2 cr).  
Hand-in assignments (INL1; 2 cr).

**Required Reading**

Halliday, Resnick, Walker,  
Fundamentals of Physics, 7th ed., John Wiley & Sons.

**Registration**

Course: Not later than two weeks after course start.

**5A1246 Modern fysik**

|                                |                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 6                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 9                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://tau.nanophys.kth.se/modfys">http://tau.nanophys.kth.se/modfys</a> |

**Mål**

Kursen skall ge

- En introduktion till huvudidéerna inom modern fysik
- Kunskap om den breda användningen av huvudidéerna
- Träning i att formulera matematiska modeller som beskriver fysikaliska problem
- Träning i att behandla problem på engelska.
- Träning i att utvärdera och redovisa fysikaliska mätningar.

**Kursinnehåll**

Kursen är bred till sitt omfång och täcker flera moderna koncept inom fysiken, där enklare matematiska modeller används. Vi studerar den speciella relativitetsteorin, elementär kvantfysik, Bohrs atommodell, materievågor, obestämbarhetsrelationen, Schrödingerekvationen för enkla system, väteatomen samt periodiska systemet, spinn och Pauliprincipen och elementär statistisk fysik. Kvantfysikens synsätt tillämpas på molekyler, fasta kroppar och atomkärnor. Kursen innehåller även laborativa moment som belyser läskursen.

**Förkunskaper**

Kunskaper i matematik motsvarande 5B1109, 5B1106 och 5B1107, i mekanik motsvarande 5C1103 och i fysik motsvarande 5A1201 och 5A1202.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p). Muntlig presentation av hemuppgift (INL1; 1p). Laborationer (LAB1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Serway, Moses and Moyer, Modern Physics.

**Modern Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Vlad Korenivski, vk@kth.se  
Tel. 5537 8138  
Bengt Lund-Jensen,  
lund@particle.kth.se  
Tel. 5537 8179

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3, 4**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 14 h  
Lab 20 h

**Aim**

The course aims to provide:

- an introduction to the basic ideas in modern physics
- insight to the application of these ideas in the modern world
- training in formulating and solving mathematical models of physical systems
- training in reading and understanding English.
- training in evaluating and present measurements.

**Syllabus**

The course is broad in its content, and covers many modern concepts in physics. Simple mathematical models are used to illustrate the basic ideas. We study special relativity, elementary quantum theory and statistical physics, including Bohrs model of the atom, matter waves, uncertainty relations, the Schrödinger and its solution for simple systems, the Hydrogen atom and the periodic system of elements, electron spin and the Pauli exclusion principle, Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac and Bose-Einstein distribution functions. We examine a few applications, such as the LASER, Superconductivity, Semiconductor electronics, Nuclear energy etc. At the end of the course, a short look at the current status of some areas of research is given.

**Prerequisites**

5A1201, 5A1202, 5B1109, 5B1106, 5B1107, 5C1103.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4.5 ECTS credits). Oral presentation of homework problem (INL1; 1.5 ECTS credits).

**Required Reading**

Serway, Moses and Moyer, Modern Physics.

## 5A1247 Modern fysik

|                                 |                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 7                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 10.5                                                                              |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY3, F2, MAFY(CL3)                                                             |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                 |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.particle.kth.se/5A1247">http://www.particle.kth.se/5A1247</a> |

### Mål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- Redogöra för den vetenskapliga grunden för modern fysik såsom uppräknat i kursinnehållet
- Ställa upp och utföra kvantmekaniska beräkningar på enkla system.
- Tillämpa kvantfysikaliska principer inom naturvetenskap och teknik.
- Ha praktisk erfarenhet av experimentella metoder inom modern fysik.

### Kursinnehåll

#### Del I (Moderna fysikens experimentella bakgrund och kvantmekanik), 5 poäng

*Moderna fysikens experimentella bakgrund:* Elementär relativitetsteori. Michelson-Morleys experiment. Einsteins postulat för speciell relativitetsteori. Längdkontraktion. Tidsdilatation. Elementär kvantfysik. Plancks strålningslag. Röntgenstrålning och röntgenspektra. Rutherford's atommodell. Atomens struktur. Bohrs atommodell. Atomens energinivåer. Kärnans struktur. Radioaktivt sönderfall. Materievågor (de Broglie-vågor). Vågpaket och Heisenbergs obestämbarhetsrelation. Våg-partikel-dualism.

*Kvantmekanik:* Kvantmekanikens grunder. Operatorer, postulat och kommuterings-relationer. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Tolkning av vågfunktioner. Plana vågor. Harmonisk oscillator. Rörelsemängdsmoment och spinn. Väteatomen samt periodiska systemet. Pauliprincipen. Lägst ordningens tidsberoende störningsräkning med tillämpningar och variationskalkyl. Tillämpningar på fysikaliska fenomen såsom fotoelektriska effekten, Comptoneffekten, röntgendiffraktion, elektrondiffraction, Starkeffekten och Zeemaneffekten. Kvantfysikaliska tillämpningar på naturvetenskap och teknik såsom tunnling, sveptunnelmikroskop, Stern-Gerlachs experiment, atomkärnor, heliumatomen, enklare molekyler och fasta kroppar.

#### Del II (Laborationer och projektuppgift), 2 poäng:

Tre laborationer med skriftliga rapporter (1 poäng) och en projektuppgift (1 poäng).

### Förkunskaper

Kunskaper i fysik motsvarande 5A1203, 5A1204 och 5A1306, i matematik motsvarande 5B1109, 5B1106 och 5B1107, i mekanik motsvarande 5C1103 och i teoretisk elektroteknik motsvarande 2A1840.

### Kursfordringar

Tre frivilliga inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen (TEN1, 5p.) samt laborationer (LAB1, 1p.) och en projektuppgift (PRO1, 1p.).

### Kurslitteratur

Litteratur bestäms före kursstart.

## Modern Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Bengt Lund-Jensen,  
lund@particle.kth.se  
Tel. 5537 8179

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 44 h  
Övningar 30 h  
Lab 14 h

### Aim

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- Redogöra för den vetenskapliga grunden för modern fysik såsom uppräknat i kursinnehållet
- Ställa upp och utföra kvantmekaniska beräkningar på enkla system.
- Tillämpa kvantfysikaliska principer inom naturvetenskap och teknik.
- Ha praktisk erfarenhet av experimentella metoder inom modern fysik.

## 5A1260 Modern fysik

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits              | 5       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5     |
| Kursnivå/Level                 | A       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F     |
| Valfri för/Elective for        | M4      |
| Språk/Language                 |         |
| Kurssida/Course Page           |         |

Ges om tillräckligt intresse finns.  
Given if there is enough interest.

### Kortbeskrivning

Flertaliga studiebesök och utförda examensarbeten från samtliga högskolor i Sverige (och Norden), har visat att det finns ett stort intresse för att ha kontakt med ett forskningscentrum som CERN. Orsakerna är många, men till de viktigaste hör att det där bedrivs frontlinjeforskning inom partikelfysik. Det är också lätt att hitta beröringspunkter till andra områden av stort allmänintresse, t.ex. astrofysik, medicinsk teknik, detektorteknik, energiproduktion samt förbränning av atomsopor med accelerators.

Många av de examensarbetande teknologerna på CERN, ex. M-teknologer från KTH, har följt kurser i elektricitetslära och vågrörelselära, men ibland inte i modern fysik. De saknar då förutsättningar att till fullo tillvarata de möjligheter som erbjuds under den tid examensarbetet utförs.

### Mål

Ge grundläggande kunskaper i modern fysik samt informera om pågående forskning på CERN. Ge teknologerna förkunskaper till kursen i experimentell partikelfysik.

### Kursinnehåll

Speciell relativitetsteori, Lorentztransformationen, relativistisk dynamik. Inledning till kvantteori. Fotoeffekt, Comptoneffekt och parbildning. Röntgenstrålning. Bohratomen. Partiklars vågegenskaper. Heisenbergs obestämbarsrelationsrelationer. Schrödingerekvationen med tillämpningar. Väteatomen. Elektronspinn. Pauliprincipen. Molekyler. Kärnans struktur och egenskaper. Kärnspinn. Radioaktivt sönderfall. Kärnreaktioner. Kärnenergi. Kort introduktion till partikelfysik.

### Förkunskaper

Två års studier vid teknisk eller matematisk-naturvetenskaplig fakultet.

### Kursfordringar

Eget seminarium, inlämningsuppgifter, laborationer och ett studiebesök.

### Kurslitteratur

Serway, Moses and Moyer, Modern Physics. Laborationsinstruktioner. Formelsamling.

### Övrigt

Kursen är i huvudsak förlagd till CERN. Den riktar sig i första hand till examensarbetande teknologer med otillräckliga kunskaper i modern fysik. Även andra med högskolekompetens, ex. fysiklärare i gymnasiet, är välkomna att söka.

## Modern Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Tranströmer,  
goran@physics.kth.se  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 12 h  
Lab 10 h

### Aim

The course aims to provide:

- an introduction to the basic ideas in modern physics
- insight to the application of these ideas in the modern world
- training in formulating and solving mathematical models of physical systems
- training in reading and understanding English.
- training in evaluating and present measurements.

### Syllabus

The course is broad in its content, and covers many modern concepts in physics. Simple mathematical models are used to illustrate the basic ideas. We study special relativity, elementary quantum theory and statistical physics, including Bohrs model of the atom, matter waves, uncertainty relations, the Schrödinger and its solution for simple systems, the Hydrogen atom and the periodic system of elements, electron spin and the Pauli exclusion principle, Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac and Bose-Einstein distribution functions. We examine a few applications, such as the LASER, Superconductivity, Semiconductor electronics, Nuclear energy etc. At the end of the course, a short look at the current status of some areas of research is given.

### Requirements

Written examination (TEN1; 4.5 ECTS credits). Oral presentation of homework problem (INL1; 1.5 ECTS credits).

### Required Reading

Serway, Moses and Moyer, Modern Physics.

**5A1301 Fysikens matematiska metoder, kurs I**

|                                                   |                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELTE(E4)                                                                                  |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                         |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://courses.physics.kth.se/5A1301/">http://courses.physics.kth.se/5A1301/</a> |

Denna kurs är en delmängd av 5A1305.  
*This course is a part of 5A1305.*

**Kortbeskrivning**

Partiella differentialekvationer med fysikaliska tillämpningar.

**Mål**

Kursens mål är att lära de studerande formulera ekvationer, rand- och begynnelsevillkor från fysikaliska problemställningar, sedan lösa problemet med analytiska eller numeriska metoder och slutligen göra en fysikalisk tolkning av resultatet. Huvudvikten ligger på problem som leder till de vanligaste andra ordningens partiella differentialekvationer.

**Kursinnehåll**

Fysikaliska problem som leder till olika typer av differentialekvationer, t.ex. vågekvationen, Laplaces och Poissons ekvation. d'Alemberts lösning för vågekvationen, variabelseparation eller Fouriers metod. Hilbertrum, spektralteori i funktionsrum, egenvärdesproblem och Sturm-Liouville-system. Variabelseparation i kartesiska, cylindriska och sfäriska koordinater resulterar i nya speciella funktioner, t.ex. besselfunktioner, legendrepolyinom och klotytfunktioner. Lösningar med integralmetoder, greenfunktioner. Variationskalkyl och dess koppling till differentialekvationer och egenvärdesproblem. Hamiltons princip, Rayleigh-Ritz' metod. Numeriska metoder som t.ex. finita differensmetoder och finita elementmetoder. Orientering om icke-linjära problem, solitoner och kaos.

**Förkunskaper**

De två inledande årens kurser i matematik och vektoranalys eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Datorlaborationsuppgift (LAB1; 1 p) och en tentamen (TEN1; 3 p), som normalt är skriftlig.

**Kurslitteratur**

G. Sparr and A. Sparr, Kontinuerliga system, Studentlitteratur, Lund (2000) together with the corresponding "Övningsbok".

(Students who already have the old course book: T. Eriksson, m.fl.: Fysikens matematiska metoder, 3:e uppl., Teoretisk fysik KTH, 2001, can still use this, but we recommend that they buy at least the new "Övningsbok").

**Anmälan**

Till kurs: Skriftlig.

Till tentamen: Skriftlig, kan göras via hemsidan.

**Mathematical Methods in Physics, Course I****Kursansvarig/Coordinator**

Edwin Langmann,  
[langmann@theophys.kth.se](mailto:langmann@theophys.kth.se)  
 Tel. 5537 8173

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 26 h  
 Övningar 28 h

**Abstract**

Partial differential equations and their applications in physics.

**Aim**

This course is on mathematical methods related to initial- and boundary value problems for linear partial differential equations which are important in electrodynamics, quantum mechanics etc. The students should learn to formulate specific physics problems through mathematical models of this kind, to master various important analytical and numerical methods to solve such models, and to give physical interpretations of the solutions of such models.

**Syllabus**

Physical problems that can be modeled by differential equations such as the wave equation, the Laplace- and the Poisson equation. d'Alemberts method, separation of variables, Hilbert spaces, spectral theory of self-adjoint Hilbert space operators, Sturm-Liouville systems. Separation of variables in cartesian, cylindrical and spherical coordinates; special functions like Bessel functions, Legendre polynomials and spherical harmonics. Solutions by Green's functions. Variational methods and their connection to differential equations. Hamilton's principle, Rayleigh-Ritz' method. Relation to numerical methods.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics and vector analysis corresponding to the courses given during the first two years.

**Requirements**

Written examination in partial differential equations (TEN2; 3 credit) and one homework problem requiring numerical computations (LAB1; 1 credit).

**Required Reading**

G. Sparr and A. Sparr, Kontinuerliga system, Studentlitteratur, Lund (2000) together with the corresponding "Övningsbok".

(Students who already have the old course book: T. Eriksson, m.fl.: Fysikens matematiska metoder, 3:e uppl., Teoretisk fysik KTH, 2001, can still use this, but we recommend that they buy at least the new "Övningsbok").

**Registration**

Course: Yes.

Exam: Yes, can be done through homepage.

**5A1305 Fysikens matematiska metoder**

|                                 |                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY4, F3                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                         |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.physics.kth.se/5A1301/">http://courses.physics.kth.se/5A1301/</a> |

**Kortbeskrivning**

Partiella differentialekvationer med fysikaliska tillämpningar.

**Mål**

Kursens mål är att lära de studerande formulera ekvationer, rand- och begynnelsevillkor från fysikaliska problemställningar, sedan lösa problemet med analytiska eller numeriska metoder och slutligen göra en fysikalisk tolkning av resultatet. Huvudvikten ligger på problem som leder till de vanligaste andra ordningens partiella differentialekvationer.

**Kursinnehåll**

Kartesiska tensorer med några tillämpningar från t.ex. elektrodynamik och kontinuummekanik. Fysikaliska problem som leder till olika typer av differentialekvationer, t.ex. vågekvationen, Laplaces och Poissons ekvation. d'Alemberts lösning för vågekvationen, variabelseparation eller Fouriers metod. Hilbertrum, spektralteori i funktionsrum, egenvärdesproblem och Sturm-Liouville-system. Variabelseparation i kartesiska, cylindriska och sfäriska koordinater resulterar i nya speciella funktioner, t.ex. besselfunktioner, legendrepolyinom och klotytfunktioner. Lösningar med integralmetoder, greenfunktioner. Variationskalkyl och dess koppling till differentialekvationer och egenvärdesproblem. Hamiltons princip, Rayleigh-Ritz' metod. Numeriska metoder som t.ex. finita differensmetoder och finita elementmetoder.

**Förkunskaper**

De två inledande årens kurser i matematik och vektoranalys eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Tentamen i tensorkalkyl (TEN1; 1p), tentamen i partiella differentialekvationer (TEN2; 3p), samt datorlaborationsuppgift (LAB1;1p).

**Kurslitteratur**

Ramgard: Vektoranalys, kapitel 13, Tensorkalkyl  
G. Sparr and A. Sparr, Kontinuerliga system, & Studentlitteratur, Lund (2000) & together with the corresponding "Övningsbok".

(Students who already have the old course book: T. Eriksson, m.fl.: Fysikens matematiska metoder, 3:e uppl., Teoretisk fysik KTH, 2001, can still use this, but we recommend that they buy at least the new "Övningsbok").

**Mathematical Methods in Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Edwin Langmann,  
langmann@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8173

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 36 h

**Abstract**

Partial differential equations and their applications in physics.

**Aim**

Initial- and boundary value problems for linear partial differential equations which are important in electrodynamics, quantum mechanics etc. The students should learn to formulate specific physics problems through mathematical models of this kind, to master various important analytical and numerical methods to solve such models, and to give physical interpretations of the solutions of such models.

**Syllabus**

Cartesian tensors with some applications from electrodynamics and continuum mechanics. Physical problems that can be modeled by differential equations such as the wave equation, the Laplace- & the Poisson equation. d'Alemberts method, separation of variables, Hilbert spaces, spectral theory of self-adjoint Hilbert space operators, Sturm-Liouville systems. Separation of variables in cartesian, cylindrical and spherical coordinates; special functions like Bessel functions, Legendre polynomials and spherical harmonics. Solutions by Green's functions. Variational methods and their connection to differential equations. Hamilton's principle, Rayleigh-Ritz' method. Relation to numerical methods.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics and vector analysis corresponding to the courses given during the first two years.

**Requirements**

Examination in tensor calculus (TEN1; 1 credit), written examination in partial differential equations (TEN2; 3 credit) and one homework problem requiring numerical computations (LAB1; 1 credit).

**Required Reading**

Ramgard: Vektoranalys, kapitel 13, Tensorkalkyl  
G. Sparr and A. Sparr, Kontinuerliga system, & Studentlitteratur, Lund (2000) & together with the corresponding "Övningsbok".

(Students who already have the old course book: T. Eriksson, m.fl.: Fysikens matematiska metoder, 3:e uppl., Teoretisk fysik KTH, 2001, can still use this, but we recommend that they buy at least the new "Övningsbok").



**5A1306 Fysikens matematiska metoder**

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY3, F2                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1306/">http://courses.theophys.kth.se/5A1306/</a> |

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY2, MAFY(CL2, CL3)                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1306/">http://courses.theophys.kth.se/5A1306/</a> |

**Kortbeskrivning**

Vektoranalys, tensorskalkyl (del 1) samt fysikens partiella differentialekvationer med tillämpningar (del 2).

**Mål**

Målet med kursens första del är att studenterna ska behärska de verktyg från vektoranalys och tensorskalkyl som behövs för att studera teoretisk elektroteknik och andra kommande fysikkurser.

Målet med kursens andra del är att lära sig att formulera partiella differentialekvationer, rand- och begynnelsevillkor utifrån fysikaliska problemställningar, lösa problemen med analytiska eller numeriska metoder samt göra fysikaliska tolkningar av resultatet.

**Kursinnehåll**

Del 1, vektoranalys:

Gradient, divergens och rotation. Gauss' och Stokes' satser. Nabla-operatorn. Förenkling av vektoruttryck med nabläräkning och/eller tensorräkning. Kroklinjiga koordinater, speciellt cylinderkoordinater och sfäriska koordinater. Singulära vektorfält, speciellt punktkällan och virveltråden. Laplaces och Poissons ekvationer. Kartesiska tensorer med några tillämpningar från t.ex. elektrodynamik och kontinuummekanik.

Del 2, partiella differentialekvationer:

Fysikaliska problem som leder till olika typer av differentialekvationer, t.ex. vågekvationen, Laplaces och Poissons ekvation. d'Alemberts lösning för vågekvationen, variabelseparation eller Fouriers metod. Hilberttrum, spektralteori i funktionsrum, egenvärdesproblem och Sturm-Liouville-system. Variabelseparation i kartesiska, cylindriska och sfäriska koordinater resulterar i nya speciella funktioner, t.ex. besselfunktioner, legendrepolytom och klotytfunktioner. Lösningar med integralmetoder, greenfunktioner. Variationskalkyl och dess koppling till differentialekvationer och egenvärdesproblem. Hamiltons princip, Rayleigh-Ritz' metod. Numeriska metoder som t.ex. finita differensmetoder och finita elementmetoder.

**Förkunskaper**

Att väl behärska innehållet i de matematikkurser som föregår varje kursdel av denna kurs i kursplanerna för teknisk fysik programmet.

**Kursfordringar**

Tentamen i vektoranalys (TEN1; 3 p) och tentamen i partiella differentialekvationer (TEN2; 3 p), vilka normalt är skriftliga.

**Mathematical Methods in Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Edwin Langmann,  
langmann@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8173

**Kursuppläggning/Time Period 1, 3, 4**

Föreläsningar 42 h  
Övningar 48 h

**Kursansvarig/Coordinator****Kursuppläggning/Time Period 1****Abstract**

Vector and tensor analysis (Part 1) and partial differential equations with their applications in physics (Part 2).

**Aim**

In Part 1 the students should learn to master the tools from vector and tensor analysis that are important prerequisites for other theoretical physics courses like electrodynamics or continuum mechanics.

The subject of Part 2 are initial- and boundary value problems for linear partial differential equations which are important in electrodynamics, quantum mechanics etc. The students should learn to formulate specific physics problems through mathematical models of this kind, to master various important analytical and numerical methods to solve such models, and to give physical interpretations of the solutions of such models.

**Syllabus**

Vector analysis (Part 1):

Gradient, divergence and curl. The theorems of Gauss and Stokes. The nabla-operator. Simplification of vector expressions using nabla calculus and/or tensor. Orthogonal coordinates, especially cylinder coordinates and spherical coordinates. Singular vector fields, especially the point source and point vortex. Laplace- and Poisson equations. Cartesian tensors with applications to electro dynamics and continuum mechanics.

Partial differential equations (Part 2): Physical problems that can be modeled by differential equations such as the wave equation, the Laplace- and the Poisson equation. d'Alemberts method, separation of variables, Hilbert spaces, spectral theory of self-adjoint Hilbert space operators, Sturm-Liouville systems. Separation of variables in cartesian, cylindrical and spherical coordinates; special functions like

### Kurslitteratur

Del 1: A. Ramgard, Vektoranalys, THS AB, Stockholm.

Del 2: G. Sparr and A. Sparr, Kontinuerliga system, Studentlitteratur, Lund (2000) together with the "Övningsbok".

### Anmälan

Till kurs: Skriftlig

Till tentamen: Kan göras via hemsidan

Bessel functions, Legendre polynomials and spherical harmonics. Solutions by Green's functions. Variational methods and their connection to differential equations. Hamilton's principle, Rayleigh-Ritz' method. Relation to numerical methods.

### Prerequisites

To master the contents of the mathematics courses that precede each part of this course in the course plan for the technical physics program.

### Requirements

Separate written examinations in vector analysis (TEN1; 3 credits) and partial differential equations (TEN2; 3 credits).

### Required Reading

Part 1: A. Ramgard, Vektoranalys, THS AB, Stockholm.

Part 2: G. Sparr and A. Sparr, Kontinuerliga system, Studentlitteratur, Lund (2000) together with the "Övningsbok".

### Registration

Course: Yes

Exam: Can be done Through homepage

**5A1311 Teoretisk kärnfysik**

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                  |
| Kursnivå/Level                 | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                |
| Valfri för/Elective for        | TQPHM1             |
| Språk/Language                 | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page           |                    |

**Mål**

Introduktion till kärnfysiken och dess aktuella tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Centrala krafter, sfäriska tensorer och koppling av rörelsemängdsmoment med hjälp av 3j, 6j och 9j symboler. Enpartikel-potentialen, enpartikel-excitationer och polarisation (effektiv laddning). Tvåkroppars växelverkan och excitationstillstånd i tvåpartikelsystem. Anisotropisk harmonisk oscillator och Nilsson modellen. Cranking approximation, Inglis formula och beräkning av tröghetsmoment. Quasispinmodellen och härledning av BCS-ekvationen. Andra kvantiseringen, Wicks teorem, självkonsistent Hartree-Fock potential och Hartree-Fock Bogolyubov approximationen. Tamm Dannkoff (TDA) och Random Phase approximationen (RPA). Brutna symmetrier och separering av spuriösa tillstånd med RPA.

**Förkunskaper**

Kvantfysik 5A1450, 5A1324 eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Tentamen genom skriftlig redovisning av utdelade hemuppgifter (INL1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Eget material och/eller Kris L.G. Heyde, The Nuclear Shell Model, Springer.

**Theoretical Nuclear Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Ramon Wyss, wyss@nuclear.kth.se  
Tel. 5537 8210

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 30 h

**Aim**

The course gives an introduction to different models of theoretical nuclear structure physics. The aim of the course is to provide understanding of the fundamental excitations in atomic nuclei from a microscopic point of view and give capability to perform simple calculations.

**Syllabus**

Central forces, spherical tensors and angular momentum coupling by means of 3j, 6j and 9j symbols. The one particle potential, one particle excitations and the effect of polarization (concept of effective charge). Two-body forces and excitations in two-body systems. Anisotropic harmonic oscillator and the Nilsson model. The cranking approximation, the Inglis formula and determination of the moment of inertia. Quasispin and derivation of the BCS-equation. Second quantization, Wicks theorem, the self consistent Hartree-Fock potential and Hartree-Fock-Bogolyubov approximation. The Tamm-Dankoff (TDA) and Random Phase Approximation (RPA). Broken symmetries and separation of spurious modes by means of the RPA. Restoration of broken symmetries and particle number projection.

**Prerequisites**

Quantum physics 5A1450, 5A1324 or corresponding.

**Requirements**

Home assignments (INL1; 4 cr).

**Required Reading**

Own material and/or Kris L.G. Heyde, The Nuclear Shell Model, Springer.

## 5A1312 Astropartikelfysik

|                                |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), TQPHM1                                                                    |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                  |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/5A1312/">http://www.particle.kth.se/5A1312/</a> |

### Mål

Genomgång av fysikaliska fenomen inom partikelfysiken. Genomgång av kosmologiska modeller. Big Bang, nukleosyntes och "termiska relikter". Den kosmiska bakgrundsstrålningen och bestämmandet av de fundamentala kosmologiska parametrarna. Kandidater till mörk materia i universum och olika tekniker för att detektera mörk materia. Neutriner från solen, supernovor, atmosfären och exotiska källor. Galaktisk kosmisk strålning. Kosmisk strålning på jorden. Satellit- och ballongburna experiment för att detektera kosmisk strålning. Kosmisk strålning med extremt hög energi. Kosmisk gammastrålning. Neutrinodetektorer och bevis för neutrinooscillering.

### Kursinnehåll

Genomgång av fysikaliska fenomen inom partikelfysiken. Genomgång av kosmologiska modeller. Big Bang, nukleosyntes och "termiska relikter". Den kosmiska bakgrundsstrålningen och bestämmandet av de fundamentala kosmologiska parametrarna. Kandidater till mörk materia i universum och olika tekniker för att detektera mörk materia. Neutriner från solen, supernovor, atmosfären och exotiska källor. Galaktisk kosmisk strålning. Kosmisk strålning på jorden. Satellit- och ballongburna experiment för att detektera kosmisk strålning. Kosmisk strålning med extremt hög energi. Kosmisk gammastrålning. Neutrinodetektorer och bevis för neutrinooscillering.

### Förkunskaper

5A1246 Modern fysik eller likvärdig kurs.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter samt muntlig presentation. För betyg 5 krävs dessutom en muntlig tentamen.

### Kurslitteratur

D. Perkins, Particle Astrophysics, Oxford University Press, ISBN 0-19-850952 (2003).

## Astroparticle Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Mark Pearce, [pearce@particle.kth.se](mailto:pearce@particle.kth.se)  
Tel. 5537 8183

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 28 h  
Seminarier 8 h

### Aim

Astroparticle physics is a relatively new field of science. The fields of particle physics, astronomy and cosmology are combined to allow an understanding of the physical processes at work in the Universe at a fundamental level. During the course, particular emphasis will be laid on the experimental aspects of astroparticle physics, namely a survey of current results and the experiments used to produce them. Astroparticle physics is an extremely dynamic field with annual new and fundamental discoveries - this will also be reflected in the topics covered during the course. After completing this course, you should be able to:

- Classify the fundamental subatomic particles by their possible interactions.
- Explain how 'particle probes' can open a new window on the universe compared to historical observations using electromagnetic radiation.
- Explain how particles can be detected and their properties determined, and appreciate the limitations of different detection techniques.
- Identify the astrophysical observations which motivate the key features of the current 'Standard Cosmological Model'.
- Use a Newtonian-inspired model to describe the expansion of the universe. Account for the dynamics of the expansion of the universe during the radiation- and, subsequently, matter-dominated epochs. Defend the basic properties of your model with observational data.
- Defend the hypothesis that the vast majority of the universe consists of forms of ('dark') matter and energy which are completely unknown today. Explain the independent observations which lead to this startling fact. Hypothesize over the possible particle candidates for the 'dark matter' of the universe.
- Perform dimensional analysis to define relationships between physical variables in astrophysical systems.
- Interpret data from figures published in the scientific literature and use this to perform calculations and develop conclusions.

- Reflect on the current 'open questions' in astroparticle physics and the experiments planned to address these issues.

#### **Syllabus**

Review of particle physics phenomena. Review of cosmological models. Big Bang nucleosynthesis and thermal relics. The cosmic microwave background and the measurement of fundamental cosmological parameters. Candidates for the dark matter of the universe and techniques to detect dark matter. Neutrinos from the sun, supernovae, the atmosphere and exotic sources. Galactic cosmic rays. Cosmic rays at the earth. Satellite and balloon cosmic ray experiments. Ultra-high energy cosmic rays. Cosmic gamma rays. Neutrino detectors and evidence for oscillations.

#### **Prerequisites**

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics, or equivalent.

#### **Requirements**

Home assignments. Oral presentation. Oral examination (for grade 5).

#### **Required Reading**

D. Perkins, Particle Astrophysics, Oxford University Press, ISBN 0-19-850952 (2003).

**5A1320 Kvantummekanik, kurs I**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | E4                                                                                          |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1320/">http://courses.theophys.kth.se/5A1320/</a> |

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY4                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1320/">http://courses.theophys.kth.se/5A1320/</a> |

Denna kurs är identisk med del 1 och projektuppgiften av 5A1324.  
*This course is identical with part 1 and the project in 5A1324.*

**Kortbeskrivning**

Detta är en inledande kurs i kvantmekaniken, som är den teoretiska grunden för den moderna fysiken - atom- och molekyelfysiken, kärn- och partikelfysiken, fasta tillståndets fysik och astrofysik.

**Mål**

Kursens mål är att ge en grundläggande kunskap om kvantummekaniken, och en på denna grundad förståelse för mikrofysikens särart.

**Kursinnehåll**

Experimentella förutsättningar för kvantumteorin. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Operatorer och observabler. Schrödingerekvationen för tvåpartikelproblem. Väteatomen. Spinn och rörelsemängdsmoment. Variationsmetoder. Tidsberoende störningsteori. Matrisrepresentation av operatorer. Addition av rörelsemängdsmoment. Flerelektronssystem.

**Förkunskaper**

5A1301 eller 5A1305 Fysikens matematiska metoder samt någon kurs som ger elementära grundläggande kunskaper i modern fysik.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TENA; 3 p) samt projektuppgift (PROA; 1p).

**Kurslitteratur**

D. J. Griffiths, Introduction to Quantum mechanics, chapter 1-7

**Introduction to Quantum Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Olle Edholm, oed@theophys.kth.se  
 Tel. 5537 8168

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

Föreläsningar 30 h

Övningar 24 h

**Kursansvarig/Coordinator****Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 30 h

Övningar 24 h

**Aim**

To give an introduction to quantum mechanics as the basic theoretical tool in modern atomic and subatomic physics.

**Syllabus**

Basics of quantum mechanics. The Schrödinger equation applied to simple potentials. The hydrogen atom. The harmonic oscillator. Operators and postulates. Angular momentum and spin. Matrix representation. Time-independent perturbation calculations. Many-electron systems. The Pauli principle.

**Prerequisites**

5A1301 or 5A1305 Mathematical methods in physics. Some course that gives a basic introductory knowledge about modern physics.

**Requirements**

One written examination (TENA; 3cr) and a project work (PROA; 1cr).

**Required Reading**

D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, chapter 1-7.

## 5A1324 Kvantfysik

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                          |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | F3                                                                                          |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1324/">http://courses.theophys.kth.se/5A1324/</a> |

### Mål

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper om den moderna fysikens teoretiska verktyg och färdigheter i att använda dess på grundläggande och tekniska tillämpningar. Systemen som behandlas är t.ex. atomer och molekyler i gaser, vätskor och fasta ämnen eller elektroner i metaller och halvledare. Den ger även en introduktion till beskrivningen av energiomvandlande processer i system med ett stort antal partiklar. Kursen utgör grunden för de flesta fysikkurserna inom de olika kompetensinriktningarna. Kursen består av flera delmoment: Kvantmekanik och statistisk mekanik ger den teoretiska grunden för den moderna fysiken. Kursen tar också upp exempel på tillämpningar som finns inom många grenar av fysik, kemi och teknik. En fördjupad studie av någon vald tillämpning redovisas i en projektuppgift.

### Kursinnehåll

Kvantmekanik: Kvantmekanikens grunder. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Harmonisk oscillator. Operatorer och postulat. Rörelsemängdsmoment och spinn. Matrispresentation. Pauliprincipen. Atomfysik. Tidsberoende störningsräkning med tillämpningar. Heliumatomen. Enklare molekyler. Statistisk mekanik: Grunderna för termodynamik, klassisk statistisk mekanik och kvantstatistik. Termodynamiken är en makroskopisk teori för energiomvandlingar med särskild vikt på energiformen värme. Statistisk mekanik ger den mikroskopiska molekyllära bakgrunden till termodynamiken. Kvantstatistiken visar hur symmetriegenskaperna hos de kvantmekaniska vågfunktionerna har betydelse för ett systems termodynamiska och statistiska egenskaper. Exempel på tillämpningar som studeras med dessa olika metoder är en och fler-atomiga ideala gaser, paramagnetiska system, elektroner i metaller, elektromagnetisk strålning, gittersvängningar och flytande helium. I en projektuppgift redovisas fördjupade studier av en valfri tillämpning av delar av kursens teoretiska innehåll.

### Förkunskaper

5A1246 Modern fysik, 5A1305 Fysikens matematiska metoder och grundläggande termodynamik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen i kvantmekanik (TENA; 3 poäng), en skriftlig tentamen i statistisk mekanik (TENB; 4 poäng) samt redovisning av en projektuppgift (PROA; 1p).

### Kurslitteratur

Kvantmekanik: Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, Prentice Hall.

Statistisk mekanik: Bowley & Sanchez: Introductory Statistical Mechanics, Oxford University Press.

## Quantum Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Olle Edholm, oed@theophys.kth.se

Tel. 5537 8168

Bo Cartling, boc@theophys.kth.se

Tel. 5537 8167

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

Föreläsningar 60 h

Övningar 52 h

### Aim

The course gives an introduction to modern physics and its applications. The course is the basis of most of the physics courses in the different competence directions and consists of several different parts: Quantum mechanics and statistical mechanics are the theoretical basis for modern physics. The course also covers examples of applications from various branches of physics, chemistry and technical sciences. A deeper study of some chosen application is done as a project work.

### Syllabus

Quantum mechanics: Basics of quantum mechanics. Schrödinger equation applied to simple potentials. Harmonic oscillator. Operators and postulates. Angular momentum and spin. Matrix representation. Pauli principle. Time-independent perturbation calculations with applications. Helium atom. Simple molecules.

Statistical mechanics: The basics of thermodynamics, classical statistical mechanics and quantum statistics. Thermodynamics is a microscopical theory for transformation of energy with special emphasis on heat. Statistical mechanics gives the microscopical molecular background of thermodynamics. Quantum statistics shows the importance of the symmetry properties of the quantum mechanical wave-functions for the thermodynamical and statistical characteristics of systems. Examples on applications which are studied with these different methods are mono- and multi-atomic ideal gases, paramagnetical systems, electrons in metals, electromagnetic radiation, lattice vibrations and liquid helium.

In a project work, an application within the areas covered by the course is more deeply studied.

### Prerequisites

5A1246 Modern physics, 5A1305 Mathematical methods in physics and basic thermodynamics.

### Requirements

One written examination in quantum mechanics (TENA; 3 cr), one written examination in statistical mechanics (TENB; 4cr) and a project work (PROA; 1cr).

**Required Reading**

Quantum mechanics:&nbsp; Griffiths,  
Introduction to Quantum Mechanics,  
Prentice Hall.

Statistical mechanics: Bowley &  
Sanchez: Introductory Statistical  
Mechanics, Oxford University Press.



**5A1328 Kvantfysik**

|                                   |                                                                                           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 6                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 9                                                                                         |
| Kursnivå/Level                    | C                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                       |
| Rekommenderad för/Recommended for | F3                                                                                        |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                                         |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1328">http://courses.theophys.kth.se/5A1328</a> |

Ges ej 06/07. Ges FFG V08.

Not given 06/07. Given for the first time spring 2008.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- Redogöra för den vetenskapliga grunden inom kvantfysiken.
- Tillämpa kvantmekanisk formalism på fysikaliska problemställningar såväl analytiskt som numeriskt.
- Ha god inblick i viktiga tillämpningar av kvantfysik.

**Kursinnehåll**

Del I Fördjupad kvantmekanik, 5 poäng:

Kvantmekanikens grunder och postulat. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer med hjälp av analytiska och numeriska lösningsmetoder. Harmonisk oscillator (analytiska och numeriska lösningar). Diracs bracketnotation. Operatorformalism och kommuteringsrelationer. Rörelsemängdsmoment och spinn. Matrisrepresentation av kvantmekaniken. Pauliprincipen. Addition av rörelsemängdsmoment. Icke-degenererad och degenererad tidsberoende störningsräkning med tillämpningar. Spinn-ban-koppling. Zeemaneffekten. Hyperfinstruktur. Introduktion till tidsberoende störningsräkning och Fermis gyllene regel. Laddade partiklar i elektromagnetiska fält. Introduktion till spridningsteori och Bornapproximationen. Väteatomen. Heliumatomen. Enklare molekyler.

Numeriska metoder inom kvantmekaniken (med hjälp av t.ex. MATLAB) kommer att vara en integrerad del i framställningen och examinationen av kursinnehållet.

Del II Seminarier i kvantfysik, 1 poäng:

Tio tvåtimmarsföreläsningar med 80% närvaro. Rapportskrivning, som baseras på en av de tio föreläsningarna. Föreläsningarna kommer att ges av aktiva forskare från fysikinstitutionernas olika avdelningar. Tillämpningar på t.ex. kemisk bindning, sp<sup>3</sup>-hybridisering, kvantdatorer, kvantprickar, kvantkretsar, kvantoptik, kvantkommunikation, kvantvätskor, supraledning, optiska gitter, kvantHalleffekten, kärnspinnresonans och medicinska tillämpningar, neutrinooscillationer samt kosmisk bakgrundstrålning.

**Förkunskaper**

Kunskaper i fysik motsvarande modern fysik (5A1246) och fysikens matematiska metoder (5A1305) samt i numerisk analys motsvarande numeriska metoder (2D1240).

**Påbyggnad**

5A1385 Kvantmekanik fortsättningskurs.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1, 4 poäng), en obligatorisk inlämningsuppgift på numeriska metoder inom kvantmekaniken (INL1, 1 poäng) samt närvaro och en skriftlig rapport (SEM1, 1 poäng).

**Kurslitteratur**

S. Gasiorowicz, Quantum Physics, 3rd ed., Wiley (2003) eller D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, 2nd ed., Pearson (2005).

**Quantum Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Patrik Henelius,  
patrik@condmat.theophys.kth.se  
Tel. 5537 8136

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 50 h  
Övningar 30 h

**Aim**

After finished course the student should be able to:

- Describe the scientific basis for quantum physics.
- Apply quantum mechanical formalism to physics problems with analytical as well as numerical methods.
- Have a good insight into important application of quantum physics.

**Syllabus**

Part I Quantum mechanics, 5 credits: The basis of quantum mechanics and its postulates. The solution of the Schrödinger equation with simple potentials using analytical and numerical methods. The harmonic oscillator (analytic and numerical solutions). The bracket notation of Dirac. Operator formalism and commutators. Angular momentum and spin. Matrix representation of quantum mechanics. The Pauli principle. Addition of angular momentum. None-degenerate and degenerated time independent perturbation treatment with applications. Coupling of spin and angular momentum. The Zeeman effect. Hyperfine structure. Introduction to time dependent perturbation calculations and the Fermi golden rule. Charged particles in electromagnetic fields. Introduction to scattering theory and the Born approximation. The hydrogen and helium atoms. Simple molecules.

Numerical methods in quantum mechanics (using e.g. MATLAB) will be an integrated part in lectures, exercises and the examination of the contents of the course.

Part II Seminars in quantum physics, 1 credit:

Ten two hour lectures with 80% attendance. Write a report based on one of the ten lectures. The lectures will be given by active researchers from the different groups of the physics departments. Applications to for instance chemical binding, sp<sup>3</sup>-hybridization, quantum computers, quantum dots, quantum circuits, quantum optics, quantum communication, quantum fluids, super conduction, optical lattices, the quantum Hall effect, nuclear spin resonance with medical applications, neutrino oscillations and cosmic background radiation.

**Prerequisites**

Physics corresponding to modern physics (5A1246), mathematical methods of physics (5A1305) and numerical analysis corresponding to (2D1240).

**Follow up**

5A1385 Advanced Quantum Mechanics.

**Requirements**

One written examination (TEN1, 4 credits), one compulsory hand in problem using numerical methods in quantum mechanics (INL1, 1 credit), attendance to the seminars and a written report (SEM1, 1 cr).

**Required Reading**

S. Gasiorowicz, Quantum Physics, 3rd ed., Wiley (2003) or D.J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, 2nd ed., Pearson (2005).

## 5A1338 Lie algebror och kvantgrupper

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                          |
| Språk/Language                 |                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1338/">http://courses.theophys.kth.se/5A1338/</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

### Mål

After finished course the student should be able to:

- Describe the scientific basis for quantum physics.
- Apply quantum mechanical formalism to physics problems with analytical as well as numerical methods.
- Have a good insight into important application of quantum physics.

### Kursinnehåll

This course starts with a general introduction to Lie algebras with several examples from classical matrix Lie algebras. Next we discuss the classification in nilpotent, solvable, and semisimple Lie algebras. The main part of the course consists of a detailed study of semisimple Lie algebras and their representations. These algebras appear in several applications in atomic, nuclear, and particle physics. Besides, they have a central role in many branches of pure mathematics, in harmonic analysis, differential geometry, algebraic geometry, integrable systems and (symmetries of) differential equations.

We also discuss infinite-dimensional generalizations, including affine Kac-Moody algebras which play an important role in quantum field theory and string theory. Finally, we study quantum groups as deformations of semisimple Lie algebras. These are an important tool in the theory of quantum integrable systems and they also lead to interesting examples in noncommutative geometry.

The course is recommended to students (in F4) specializing either in mathematical physics or in mathematics, and also to interested PhD students. The course is given in English.

### Förkunskaper

A good knowledge of basic linear algebra. Some experience with group theory and abstract algebra: At least one of the courses 5A1335 (symmetries in physics) or 5B1302 (algebra and combinatorics).

### Kursfordringar

A combination of hand-in homework exercises and of a written examination.

### Kurslitteratur

Written lecture notes. Additional reading:

J.E. Humphreys: Introduction to Lie Algebras a Representation Theory, Springer Verlag, 1980.

V.G. Kac and A.K. Raina: Bombay lectures on highest weight representations of infinite-dimensional Lie algebras, World Scientific Publ. 1987,

C. Kassel: Quantum Groups, Springer GTM 155, 1995.

## Lie Algebras and Quantum Groups

### Kursansvarig/Coordinator

Jouko Mickelsson,  
jouko@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8170

Kursuppläggning/Time Period  
Föreläsningar 36 h

### Aim

After finished course the student should be able to:

- Describe the scientific basis for quantum physics.
- Apply quantum mechanical formalism to physics problems with analytical as well as numerical methods.
- Have a good insight into important application of quantum physics.

### Syllabus

This course starts with a general introduction to Lie algebras with several examples from classical matrix Lie algebras. Next we discuss the classification in nilpotent, solvable, and semisimple Lie algebras. The main part of the course consists of a detailed study of semisimple Lie algebras and their representations. These algebras appear in several applications in atomic, nuclear, and particle physics. Besides, they have a central role in many branches of pure mathematics, in harmonic analysis, differential geometry, algebraic geometry, integrable systems and (symmetries of) differential equations.

We also discuss infinite-dimensional generalizations, including affine Kac-Moody algebras which play an important role in quantum field theory and string theory. Finally, we study quantum groups as deformations of semisimple Lie algebras. These are an important tool in the theory of quantum integrable systems and they also lead to interesting examples in noncommutative geometry.

The course is recommended to students (in F4) specializing either in mathematical physics or in mathematics, and also to interested PhD students. The course is given in English.

### Prerequisites

A good knowledge of basic linear algebra. Some experience with group theory and abstract algebra: At least one of the courses 5A1335 (symmetries in physics) or 5B1302 (algebra and combinatorics).

### Requirements

A combination of hand-in homework exercises and of a written examination.

**Required Reading**

Written lecture notes. Additional reading:

J.E. Humphreys: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Springer Verlag, 1980.

V.G. Kac and A.K. Raina: Bombay lectures on highest weight representations of infinite-dimensional Lie algebras, World Scientific Publ. 1987,

C. Kassel: Quantum Groups, Springer GTM 155, 1995.

## 5A1340 Termodynamik och statistisk mekanik, grundkurs

|                                |                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                       |
| Valfri för/Elective for        | E4                                                                                        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                         |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.physics.kth.se/5A1340/">http://courses.physics.kth.se/5A1340/</a> |

Denna kurs är del 2 av 5A1324.  
This course is part 2 of 5A1324.

### Kortbeskrivning

"Statistisk fysik" behandlar termodynamik, statistisk fysik och kvantstatistik som på olika sätt beskriver system med ett stort antal partiklar. Systemen kan t.ex. vara atomer och molekyler i gaser, vätskor och fasta ämnen eller elektroner i metaller och halvledare. Ämnet är grundläggande för alla delar av fysik och har tillämpningar inom de flesta grenar av teknik.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall du

- känna till definitionen av och kunna använda de viktigaste begreppen i termodynamik och klassisk såväl som kvantmekanisk statistisk fysik.
- känna till, kunna analysera och tillämpa teorier och modeller för termodynamiska processer och statistiska fördelningar, med särskild tonvikt på utnyttjade approximationers giltighet.
- ha kännedom om relationen mellan den fenomenologiska termodynamiken och den statistiska fysikens mikroskopiska beskrivning.
- självständigt kunna behandla problem inom termodynamik och statistisk fysik.
- känna till och kunna utveckla tillämpningar inom fysik och andra naturvetenskapliga områden baserade på termodynamiska och statistiskt fysikaliska principer.
- ha viss kännedom om tekniska tillämpningar av termodynamik och statistisk fysik.

### Kursinnehåll

Termodynamiken är en fenomenologisk makroskopisk teori för energiomvandlingar. Särskilt behandlas energiformen värme som har speciella egenskaper. Med termodynamikens huvudsatser för energi och entropi beskriver man villkoren för olika processer. Termodynamikens användbarhet grundar sig på att dess begrepp är mycket generella. Denna del av kursen utgör en fördjupning av kursen i termodynamik för F1.

Statistiska fysiken ger den mikroskopiska molekylära bakgrunden till termodynamiken. Med en statistisk beskrivning utifrån ett systems mikroskopiska tillstånd kan man bestämma de medelvärden av mikroskopiska storheter som utgör termodynamiska makroskopiska storheter. Den moderna statistiska fysiken formuleras med hjälp av s.k. ensembleteori. Till de system som behandlas hör ideala gaser och icke-växelverkande spinn-system.

Kvantstatistiken visar hur symmetriegenskaperna hos de kvantmekaniska vågfunktionerna har betydelse för ett systems termodynamiska och statistiska egenskaper. Man särskiljer Bose-Einstein statistik för system med symmetriska vågfunktioner och Fermi-Dirac statistik för system med antisymmetriska vågfunktioner. Kvantstatistiken har tillämpningar på elektroner i metaller och halvledare, elektromagnetisk strålning, gittersvängningar, m.m.

### Förkunskaper

Differential- och integralkalkyl (speciellt partiella derivator och funktioner av flera variabler), Matematisk statistik, Kvantmekanik samt Termodynamik (för F1).

## Thermodynamics and Statistical Mechanics, Basic Course

### Kursansvarig/Coordinator

Bo Cartling, [boc@theophys.kth.se](mailto:boc@theophys.kth.se)  
Tel. 5537 8167

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 30 h  
Övningar 24 h

### Aim

The goal of the course is to give an introduction to the description of energy converting processes in systems with a large number of particles. The systems can be e.g. atoms and molecules in gases, liquids and solids or electrons in metals and semiconductors. The course also includes examples of applications in many branches of physics, chemistry and technology.

### Syllabus

The course deals with the foundations of thermodynamics, classical statistical mechanics and quantum statistics. Thermodynamics is a phenomenological macroscopic theory of energy conversions with particular emphasis on the energy form heat. Statistical mechanics gives the microscopic molecular background of thermodynamics. Quantum statistics show how the symmetry properties of quantum mechanical wave functions influence the thermodynamic and statistical properties of a system. Examples of applications that are studied by these different methods are ideal gases, harmonic oscillators, paramagnetic systems, electrons in metals and semiconductors, electromagnetic radiation, lattice vibrations and liquid helium.

### Prerequisites

Basic thermodynamics modern physics.

### Requirements

One written examination (TEN1; 4cr).

### Required Reading

R. Bowley and M. Sanchez:  
Introductory Statistical Mechanics,  
Oxford University Press, Oxford 1999.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 4p: problemlösning liknande den som har genomgått i kursen).

**Kurslitteratur**

R. Bowley and M. Sánchez: Introductory Statistical Mechanics (Second Edition, Oxford University Press, 1999). Kursen omfattar kapitel 1-10.

**5A1356 Beräkningsfysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 3                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 4.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | MF(F4), MTRF(F4)                                                                            |
| Språk/Language                 | Svenska/ On request given in English                                                        |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1356/">http://courses.theophys.kth.se/5A1356/</a> |

**Computational Physics,  
Additional Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Olle Edholm, oed@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8168  
**Kursuppläggnings/Time Period 2, 3**

**Mål**

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper i beräkningsfysiken samt erfarenhet och förmåga att själv lösa beräkningsfysikaliska problem.

**Kursinnehåll**

Kursen består i att studenten löser en större projektuppgift som kan väljas fritt bland ett antal föreslagna uppgifter. Arbetet innefattar litteraturstudier, programmering och simuleringar samt sammanställning och skriftlig redovisning av resultat. Undervisningen består av individuell handledning.

**Förkunskaper**

Beräkningsfysik motsvarande 5A1393.

**Kursfordringar**

Projektuppgift (PRO;3p).

**Övrigt**

Kursen består av ett individuellt projektarbete som kan göras när som helst under period 2 och 3.

**Aim**

The aim with the course is to give deeper knowledge in some area of computational physics, experience and ability to solve problems in computational physics.

**Syllabus**

The student solves individually a problem that can be chosen freely from a list of suggested problems. The work includes literature studies, programming, simulations and compilation of a written summary of the results. The teaching consists of individual tuition.

**Prerequisites**

Computational physics corresponding to 5A1393.

**Requirements**

Project work (PRO;3cr).

**Other**

The course can be done any time during period 2 and 3.

## 5A1360 Miljöfysik

|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                                            |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.nuclear.kth.se/courses/miljofysik/5A1360.htm">http://www.nuclear.kth.se/courses/miljofysik/5A1360.htm</a> |

### Mål

Kursen avser att ge en översikt över miljöproblem som har stor betydelse på global eller lokal nivå samt hur viktiga miljörelaterade frågeställningar kan angripas och lösas med hjälp av metoder och modeller från fysiken och matematiken. Kursen skall dessutom ge träning i självständigt projektarbete och muntlig framställning.

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- beskriva flera miljörelevanta tekniska tillämpningar samt kunna förklara de bakomliggande fysikaliska principerna.
- formulera, analysera och lösa enkla tekniska problem med miljörelevans.
- redogöra för vanligt förekommande miljöfysikaliska mätmetoder och mätinstrument.
- utföra grundläggande utvärdering av miljöfysikaliska mätningar.
- planera och utföra ett självständigt projektarbete.
- söka information från vetenskaplig litteratur och andra källor och analysera denna med vederbörlig källkritik.
- sammanväga resultat från eget arbete med information från andra källor till en muntlig och skriftlig rapport.

### Kursinnehåll

Tillämpning av experimentella och teoretiska metoder inom fysiken på fysikaliska processer i naturen av betydelse för miljön. Lokala och globala miljöproblem analyseras med matematiska och fysikaliska modeller från flera olika fysikområden såsom termodynamik, strömningsmekanik, strålningsfysik och akustik. Översikt av energisystem, teknik med miljörelevans och fysikaliska mätmetoder som används inom miljöforskning och miljöövervakning. Introduktion till modellering och datorsimuleringar som hjälpmedel.

Exempel på ämnen som behandlas i kursen:

- Jordens strålningsenergibalans, globala klimataspekter, växthuseffekten, atmosfärens och havens betydelse för global och lokal energitransport.
- Kretslopp och flöden av energi och materia i biogeosfären.
- Energikällor och energiomvandlingar. Analys av energisystem baserade på konventionella energikällor (fossila bränslen, kärnenergi) och "förnyelsebara", flödande energikällor såsom vattenkraft, solenergi (solceller och solfångare), vindenergi, vågenergi och biomassa. Fusionsenergi.
- Joniserande strålning och dess biologiska effekter.
- Transport och spridning av föroreningar i mark, luft och vatten.
- Akustiska störningar och buller.
- Spektroskopiska och geofysiska mätmetoder för miljöanalys.
- Sensorer för miljöövervakning. Fjärranalys.

### Förkunskaper

Modern fysik 5A1246 eller liknande kurs.

## Environmental Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Bo Cederwall, [cederwall@nuclear.kth.se](mailto:cederwall@nuclear.kth.se)  
Tel. 5537 8203

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

Seminarier 8 h

### Aim

The course aims to give an overview of environmental issues, on a global and local scale, and to demonstrate the application of methods and models from physics and mathematics to environmental problems. After a completed course the student shall have a broad knowledge of environmental measurement techniques, be acquainted with several technical applications relevant to environmental issues, be able to formulate, analyse and solve simple technical problems relevant to the field. The course shall provide training in independent project work and in oral presentation.

### Syllabus

Applications of experimental and theoretical methods from physics (e.g. thermodynamics, fluid dynamics, radiation physics and acoustics) on physical processes relevant to the environment. Overview of energy systems, new technologies relevant to the environment, environmental monitoring and measurement techniques. Introduction to ionizing radiation and its biological effects. Transport of pollutants in air, water and soil. Spectroscopic and geophysical measurement methods. Remote sensing. Introduction to environmental modelling and computer simulations.

### Prerequisites

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

### Requirements

One written exam (TENA; 3cr) Project work (PROA; 2 cr) to be presented orally and as a written report.

### Required Reading

Suggested course literature:  
E. Boeker and R. Van Grondelle, Environmental Physics, John Wiley & Sons, New York 1995.  
Lecture notes

### Other

The time and place of the first lecture will be announced on the course web page. The scheduling of the following lectures and other course activities will be done thereafter.



**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 3p). Projektarbete (PROA; 2p) som redovisas skriftligt och muntligt.

**Kurslitteratur**

Exempel på lämplig kurslitteratur:

E. Boeker and R. Van Grondelle, Environmental Physics, John Wiley & Sons, New York 1995.

Föreläsningsanteckningar.

**Övrigt**

Första föreläsningstillfället annonseras på kursens hemsida. Schemaläggning av resterande föreläsningar och kursaktiviteter sker efter samråd med studenterna.

## 5A1363 Miljöfysik och miljö kemi

|                                 |                                                                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | OPEN1                                                                                                                       |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1363/index.html">http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1363/index.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i miljöfysik och miljö kemi med teori och tillämpningar.

### Mål

Kursen är avsedd att befästa och fördjupa grundläggande kunskaper i fysik och kemi samt att belysa hur viktiga problem som rör miljön kan angripas med hjälp av metoder och teorier från fysiken, kemin och matematiken. Kursen avser också att ge grundläggande förståelse för fysikaliska och kemiska processer i naturen och hur dessa samverkar och kan kvantifieras. Speciellt gäller detta olika typer av kretslopp. Kursen avser vidare att indikera människans (och speciellt civilingenjörens) roll i miljön samt att ge en inledning till praktiska metoder för olika sensorer för registrering och övervakning samt till datainsamling och datahantering inom fysiken ("hands-on").

### Kursinnehåll

Kursen fokuserar kring kretslopp och flöden av energi och materia i naturen, olika former av strålning och dess effekter, samt människans påverkan på miljön. Olika experimentella och teoretiska tekniker inom fysiken tas upp översiktligt. Viktiga teman (men inte alla) är:

- *Materia, energi, exergi:* Beståndsdelar, krafter, växelverkan, grundämnen, stabilitet och radioaktivitet. Omvandling av energi.
- *Miljön i stort och i smått, katastrofer:* Vår plats i universum, tredje planeten från solen, rymdväder, meteoror, direktpåverkan och påverkan på sikt. Naturkatastrofer och av människan förorsakade katastrofer och deras inverkan på miljön.
- *Sensorer och system för monitorering:* Fjärranalys, vädersatelliter, miljö- och resurssatelliter, multispektralbandanalys, infraljud
- *Växthuseffekt, ozonskikt:* Atmosfärens fysik, sammansättning och variation. Global och lokal påverkan, utsläpp, absorption och reflexion av strålning, nedbrytningsprocesser.
- *Kemiska föreningar och reaktioner i naturen:* Reaktioner, reaktionsformler, grundläggande kemisk bindningslära, sfärernas sammansättning
- *Kvantitativa aspekter av miljö kemi:* reaktionsstökiometri och kemisk jämvikt applicerade på miljöproblem
- *Grundläggande kemiska aspekter av termodynamiken:* drivkraften för reaktioner, energiutbyten, intensitets- och kapacitetsparametrar
- *Biogeokemiska kretslopp:* sfärerna, dynamiken, massbalanser, mänsklig påverkan
- *Grundläggande miljöeffekter:* Försurning, metaller, eutrofiering, växthuseffekten, ozonhålet, marknära ozon, hantering av kärnavfall, organiska miljögifter.
- *Informationssökning och rapportering*

### Förkunskaper

Goda kunskaper i matematik, fysik och kemi från gymnasiet.

## Environmental Physics and Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Thomas Lindblad,  
lindblad@particle.kth.se  
Tel. 5537 8184  
Maria Malmström, malmstro@ket.kth.se  
Tel. 790 8745

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 54 h  
Lab 35 h

### Abstract

Basic principles of Environmental Physics and Chemistry, including theory and practice.

### Aim

The course aims at repeating and developing basic knowledge of physics and chemistry. It also aims at highlighting how environmental problems can be addressed using methods and theories from physics, chemistry, and mathematics. The course, furthermore, aims at giving introductory knowledge of natural physical and chemical processes and their interactions, as well as their quantifications. Special focus is on elemental cycles. Furthermore, the course aims at indicating the environmental significance of humans (and especially engineers) as well as giving an introduction to practical methods for different types of sensors and for data monitoring and data handling within physics ("hands-on").

### Syllabus

The course focuses on element cycles and mass and energy balance laws, different types of radiation and their environmental effects, as well as the human impact on the environment. Different experimental and theoretical techniques from the physics are also briefly assessed. Important themes include:

- *Matter, energy, exergy:* Smallest parts, forces, interaction, elements, stability and radioactivity
- *The environment in a large and narrow perspective:* Our place in the universe, the third planet from the sun, space weather, meteorites, direct and long term effects. Catastrophes and their impacts on the environment.
- *Sensors and systems for monitoring:* Remote sensing, satellites, multispectral analysis, infrasound.
- *The greenhouse effect, the ozone layer:* The atmosphere, composition and variations, global and local impacts, absorption and reflection
- *Chemical compounds and reactions in nature:* Chemical reactions, reaction formulas, basic principles of chemical bonding
- *Quantitative aspects of environmental chemistry:* reaction stoichiometry and chemical equilibrium applied in environmental chemistry

### Kursfordringar

Godkända tentamen (2p), godkända inlämningsuppgifter (1p), godkända projektuppgifter (2p) och datorlaboration/grupparbete (1 p). Projektuppgifter redovisas muntligt och skriftligt.

### Kurslitteratur

*Miljöfysik, Energi och Klimat*, Mats Areskoug, Studentlitteratur

Eventuellt: *Environmental Chemistry: A Modular Approach*, Ian Williams, Wiley

Kurskompendium

Extra material

- *Basic, chemical principles of thermodynamics*: driving force for chemical reactions, energy exchange, intensity and capacity parameters
- *Biogeochemical cycles*: the spheres, biogeochemical dynamics, mass balances, human impact,
- *Basics of some current environmental problems*: Eutrofication, acidification, heavy metals, organic pollutants, ozone, green house gases, nuclear wastes.
- *Seeking information and references; writing reports*

### Prerequisites

Good knowledge of mathematics, physics and chemistry from college.

### Requirements

Written examination (2 credits), homework assignments (1 credit), project work (2 credits), and teamwork and computer exercises (1 credit).

### Required Reading

*Miljöfysik, Energi och Klimat*, Mats Areskoug, Studentlitteratur

*Environmental Chemistry: A Modular Approach*, Ian Williams, Wiley

Coarse compendium

Additional material (available through the coarse homepage)

**5A1365 Molekylär biofysik, grundkurs**

|                                   |                                                                                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 6                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 9                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                    | D                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                               |
| Rekommenderad för/Recommended for | MOLE(K3, K4)                                                                                      |
| Valfri för/Elective for           | BFMT(F4)                                                                                          |
| Språk/Language                    | Usually English                                                                                   |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://w3.dbb.su.se/~barth/mbp/index.html">http://w3.dbb.su.se/~barth/mbp/index.html</a> |

5A1365 + 5A1366 ersätter 5A1355. <BR>Kursen ges av Institutionen för biokemi och biofysik vid Stockholms Universitet. Undervisningen sker i Arrhenius-laboratorierna.

5A1365 + 5A1366 replace 5A1355. <BR>The course is given by the Department of Biochemistry and Biophysics, Stockholm University. The instruction takes place at the Arrhenius laboratories, Frescati.

**Mål**

Kursen syftar till att ge en orientering om molekylär biofysik samt tillämpningar av experimentell fysikalisk metodik jämte den biologiska bakgrunden till problemställningarna.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar främst molekylär biofysik. Den inleds med en orientering om den levande cellen, och de viktigaste biomolekylernas kemiska och fysikaliska egenskaper. Huvudsakligen behandlas olika experimentella och teoretiska metoder och deras tillämpning på valda biofysikaliska problem. Metoder som behandlas är bl. a. röntgen kristallografi, molekylodynamiska simuleringar och spektroskopi: ljusabsorption i det ultravioletta, synliga, och infraröda området, samt cirkulär dikroism, fluorescens, och magnetisk resonans (EPR och NMR). Biologiska processer som behandlas är bl. a. biologiska energiomvandlingar, membranprocesser, samt proteiners struktur, funktion och dynamik.

**Förkunskaper**

Föregående studier med minimum 80 poäng inom teknisk eller naturvetenskaplig sektor, därav 40 p i fysik och/eller kemi.

**Kursfordringar**

Skriftliga tentamina, biomolekyler (TEN1; 1p) samt biofysikaliska metoder (TEN2; 5p) .

**Övrigt**

Obs! Kursen söks direkt vid Institutionen för biokemi och biofysik, Stockholms universitet via kursens hemsida. Glöm inte att anmäla även till svt! Kursen kan kompletteras med en tilläggskurs (5A1366, 2p) som omfattar laborationer och litteraturseminarier.

**Molecular Biophysics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Andreas Barth, [andreas.barth@dbb.su.se](mailto:andreas.barth@dbb.su.se)  
Tel. 16 24 52

Astrid Gräslund, [astrid@dbb.su.se](mailto:astrid@dbb.su.se)  
Tel. 08/16 24 50

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 90 h

Studiebesök 5 h

**Aim**

We give an overview over molecular biophysics, comprising biological background and the physical methods used to study biological processes.

**Syllabus**

The course focuses on molecular biophysics. It begins with an introduction into the living cell and the chemical and physical properties of the most important biomolecules. Then follows the main section which is about experimental and theoretical biophysical methods and their application to the study of biological processes. Methods covered in detail are X-ray crystallography, molecular dynamics simulations and spectroscopic methods like light absorption in the UV, visible and infrared spectral region, circular dichroism, fluorescence, magnetic resonance (EPR and NMR). Biological processes discussed focus on but are not limited to biological energy conversion, membrane processes, as well as protein structure, function and dynamics.

**Prerequisites**

Previous studies with at least 80 credits from the technical or natural science sectors of which 40p should be in physics or chemistry.

**Requirements**

Two written examinations covering biological molecules (TEN1; 1p) and biophysical methods (TEN2; 5 p).

**Other**

You apply for the course directly at the Department of Biochemistry and Biophysics, Stockholm university, via the course home page. Don't forget to register at Kansli SCI or Kansli CHE as well! The course can be complemented with course 5A1366, 2p containing laboratory experiences and a literature seminar.

**5A1366 Molekylär biofysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                        |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), MOLE(K3, K4)                                                                            |
| Språk/Language                 | Usually English                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://w3.dbb.su.se/~barth/mbp/index.html">http://w3.dbb.su.se/~barth/mbp/index.html</a> |

5A1365 + 5A1366 ersätter 5A1355.<BR>Kursen ges av Institutionen för biokemi och biofysik vid Stockholms Universitet. Undervisningen sker i Arrhenius-laboratorierna.

5A1365 + 5A1366 replace 5A1355.<BR>The course is given by the Department of Biochemistry and Biophysics, Stockholm University. The instruction takes place at the Arrhenius laboratories, Frescati.

**Mål**

Molekylär biofysik tilläggskurs är en utvidgning av den allmänna kursen och har främst ett mål: att ge en fördjupad insikt i de experimentella metoderna genom egna experiment och ett litteraturseminarium.

**Kursinnehåll**

Laborationer:

Sex laborationer som skall belysa några av de experimentella och teoretiska metoderna.

Litteraturseminarier:

Varje student får välja ett ämne och efter litteraturstudier (huvudsakligen efter anvisning) presentera och diskutera detta i ett kort seminarium.

**Förkunskaper**

Kursen kräver samtidigt eller tidigare deltagande på 5A1365 Molekylär biofysik, grundkurs och/eller 5A1586 experimentell biomolekylär fysik. Utan slutbetyg på någon av dessa kurser kan inte betyg ges på 5A1366.

**Kursfordringar**

Genomförda laborationer och litteraturseminarier (LAB1; 2 p).

**Övrigt**

Obs! Kursen söks direkt vid Institutionen för biokemi och biofysik, Stockholms universitet via kursens hemsida. Glöm inte att anmäla även till svl!

**Molecular Biophysics,  
Complementary Course****Kursansvarig/Coordinator**

Astrid Gräslund, [astrid@dbb.su.se](mailto:astrid@dbb.su.se)

Tel. 08/16 24 50

Andreas Barth, [andreas.barth@dbb.su.se](mailto:andreas.barth@dbb.su.se)

Tel. 16 24 52

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Lab 20 h

**Aim**

The molecular biophysics complementary course aims at a deepened understanding of some of the biophysical methods through laboratory experiences and a literature seminar.

**Syllabus**

Laboratory experiences:

Six experiments elucidate some of the experimental and theoretical methods.

Literature seminars:

Each student selects a subject, studies the provided literature and presents the topic in a brief seminar.

**Prerequisites**

The course requires the basic course (5A1365) or experimental biomolecular physics (5A1586). Without approval in one or both of these courses no approval can be given in this course.

**Requirements**

Laboratory experiences and literature seminars (LAB1; 2p).

**Other**

You apply for the course directly at the Department of Biochemistry and Biophysics, Stockholm university, via the course home page. Don't forget to register at your study advisory service office as well!

**5A1370 Fasta tillståndets teori**

|                                                   |                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MVE(BD4, M4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | KOMF(F4), M4, MTRF(F4), T4, TQPHM1                                                        |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://courses.physics.kth.se/5A1370/">http://courses.physics.kth.se/5A1370/</a> |

**Mål**

Kursens mål är av fyra slag:

- a) att ge fördjupade kunskaper inom fasta tillståndets teori
- b) att ge ingående kunskap om hur enkla teoretiska modeller kan ge en mer eller mindre detaljerad beskrivning av komplicerade fysikaliska fenomen
- c) att ge inblick i vetenskaplig primärinformation i form av arbeten i internationella facktidskrifter
- d) att ge språkträning (kursmaterial och föreläsningar normalt på engelska).

**Kursinnehåll**

Gittersvängningar. Elektrontillstånd i enkla metaller och övergångsmetaller. Ferromagnetism i isolatorer och metaller. Värmeledning i isolatorer. Termodynamiska och optiska egenskaper för fasta kroppar.

**Förkunskaper**

5A1324 Kvantfysik. Dessutom är förkunskaper i fasta tillståndets fysik önskvärda. För studerande som önskar läsa kursen som fristående kurs fordras motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Tentamen genom skriftlig redovisning av utdelade hemuppgifter. Uppgifterna består i allmänhet av kvalitativa och kvantitativa frågeställningar i anslutning till uppsatser ur den vetenskapliga tidskriftslitteraturen. Den som så önskar kan undergå traditionell skriftlig tentamen (INL1;4p).

**Kurslitteratur**

Eget material plus Ch. Kittel, Introduction to Solid State Physics.

**Solid State Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Grimvall,  
grimvall@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8160

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

- a) To give more profound knowledge of solid state theory
- b) to give deeper knowledge of how simple models can give a more or less detailed description of complicated physical phenomena
- c) to give insight into scientific primary information in the form of articles in international scientific journals
- d) to give language training (course material and lectures normally in English).

**Syllabus**

Lattice vibrations. Quantum states in simple metals and transition metals. Ferromagnetism in insulators and metals. Heat conduction in insulators. Thermodynamic and optical properties of solid bodies.

**Prerequisites**

Previous knowledge is assumed equivalent to 5A1324. Knowledge corresponding in solid state physics is preferable.

**Required Reading**

Own material and Ch. Kittel, Introduction to Solid State Physics.

**5A1378 Mesoskopisk fysik**

|                                                   |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEMA(ME4), TNELM1                                                                                                                         |
| Valfri för/Elective for                           | KOMF(F4), LAKV(F4), TNNTM1, TQPHM1                                                                                                        |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                         |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.nanophys.kth.se/nanophys/education/meso/index.html">http://www.nanophys.kth.se/nanophys/education/meso/index.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger en inledning till denna relativt nya gren inom kondenserade materiens fysik, som studerar egenskaper hos system vars storlek ligger vid övergången mellan mikro och makroskopiska längdskalor – det så kallad nano-världen. Mesoskopiska system ofta uppvisar makroskopiska kvant fenomen, där de variabler som beter sig kvantmekanisk är variabler som man typisk betrakta som klassiska, makroskopiska variabler. Bland de nya effekter som uppträder är: kvantisering av olika konduktanser, Aharonov-Bohm oscillationer i konduktansen hos mesoskopiska ringar, dissipationsfria strömmar i mesoskopiska ringar i det normala (icke supraledande) tillståndet, Coulomb blockad av tunnel ström och en elektron transistor. Sådana effekter skapar nya förutsättningar för elektronik på nanometerskalan.

**Mål**

Att ge en historisk överblick av forskningsfält och vissa dagens aktuella problem, samt att skapa förutsättning för att kunna kritiska granska populära löften om "framtidens elektronik".

**Kursinnehåll**

Klassisk transport och diffusion, ballistisk transport och konduktans kvantisering, Landauerformalismen och koherens i kvant transport, Gauge invariant fas och Aharonov-Bhm effekt, svag och stark lokalisering, Coulomb Blockad, mesoskopiska supraledare, decoherence av en kvant system kopplad till omgivningen, Nano-elektronik, Nano-mekanik, experimentell metodik och demonstrationer.

**Förkunskaper**

Fasta tillståndets fysik, 2B1711 eller motsvarande. Kvantfysik, 5A1324 eller motsvarande.

**Påbyggnad**

Spinnelektronik, 5A1379.

**Kursfordringar**

Hemuppgifter varje vecka, Labb rapport och/eller projekt.

**Kurslitteratur**

*Electron Transport in Mesoscopic Systems*, Supriyo Datta, Cambridge University Press. *Introduction to Mesoscopic Physics*, Y. Imry, Oxford University Press 1997. Diverse artiklar.

**Mesoscopic Physics****Kursansvarig/Coordinator**

David Haviland,  
haviland@nanophys.kth.se  
Tel. 5537 8137

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h  
Lab 8 h

**Abstract**

The course will give an introduction to a relatively new branch of Condensed Matter Physics, which deals with the properties of small systems – larger than single atoms or molecules, but smaller than bulk material – often called “nano structures”. These systems, like single atoms, often display quantum properties, but the variables one quantizes are variables typically used to describe classical, macroscopic properties. In the mesoscopic regime, new effects arise, such as: The quantization of electrical conductance, Aharonov-Bohm interference of electrical current in mesoscopic rings, dissipation free currents in normal metal (non-superconducting) rings, the Coulomb blockade of tunnel current in small capacitance structures and the single electron transistor. Many of these phenomena form a new foundation for electronic devices in the emerging field of nano-electronics.

**Aim**

To give an historical overview of the research area and present problems currently of interest. To encourage critical thinking and careful examination of popular literature on “the future of electronics”.

**Syllabus**

Classical transport and diffusion, ballistic transport and conductance quantization, Landauer formalism and coherent transport, gauge invariant phase and Aharonov-Bhm effect, weak and strong localization, Coulomb blockade, Mesoscopic superconductors, decoherence of a quantum system in its environment. Nano-electronics, Nano-mechanics, experimental methods and demonstrations.

**Prerequisites**

Basic course in solid state physics (2B1711 or equivalent). Basic course in quantum mechanics (5A1324 or equivalent).

**Requirements**

Weekly homework problems. Lab report and/or a written project.

**Required Reading**

*Electron Transport in Mesoscopic Systems*, Supriyo Datta, Cambridge University Press. *Introduction to Mesoscopic Physics*, Y. Imry, Oxford University Press 1997. Diverse articles.

## 5A1379 Spinnelektronik

|                                                   |                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEMA(ME4), TNELM1                                                             |
| Valfri för/Elective for                           | KOMF(F4), LAKV(F4), TNNTM1, TQPHM1                                            |
| Språk/Language                                    | English/On request given in Swedish                                           |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://tau.nanophys.kth.se/spin">http://tau.nanophys.kth.se/spin</a> |

### Kortbeskrivning

Spinnelektronik (även kallade för magneto-elektronik och spinntronik) är en ny forskningsgren som kombinerar två traditionella områden inom fysik: magnetism och elektronik. Elektroner är elementära laddningsbärare, men kan även betraktas som mycket små magneter. Den konventionella elektroniken har dock ignorerat elektronens spinn i 50 år. Separation och manipulering av spinn-up och spinn-ner strömkomponenter genom nanostrukturer av magnetiska material förväntas lägga till en ny dimension till bruket av elektronik. Målet med denna kurs är att ge en introduktion till magnetism och elektron transport i magnetiska nano-strukturer, samt nya tillämpningar inom spinn-baserade dator minnen och logik.

### Mål

Målsättningen med den här kursen är att kunna förstå de fysikaliska Principerna som ligger bakom magnetism och transport i nanostrukturer, med betoning på tillämpningar inom spin-baserade minnen och logikkretsar. Med en bättre förståelse efter den här kursen så kan du:

- identifiera olika sorters magnetism i material, beräkna grundläggande mikroskopiska parametrar för ett material genom nödvändiga makroskopiska egenskaper, beskriva de huvudsakliga spintransportegenskaperna
- jämföra material beträffande deras magnetiska och transport egenskaper, förklara de huvudsakliga orsakerna som beror på spintransport, analysera deras betydelse relativt tekniska tillämpningar
- att finna ideala material för spintronik från de teoretiska grunderna inom magnetism och transport i material, generalisera begrepp för tillämpningar som relaterar till spintransport, använda den förvärvade kunskapen från kursen till att spekulera fram nya transporttillämpningar baserade på spin.

### Kursinnehåll

- Magnetiska och icke magnetiska metaller
- Elektron transport
- Gigantiska Magneto Resistance (GMR)
- Spinnberoende tunnling
- Mikromagnetism
- Elektroniskt brus i magnetiska material och kretsar
- Tunna filmer och nano-tillverkningstekniker
- Spinn-överföring vridmoment
- Spinn transport i halvledare
- Spin-valve och spin-tunnel övergång komponenter i datalagring, MRAM, sensorer.

### Förkunskaper

Grundläggande Modern Fysik/Kvantmekanik är ett krav. Fasta tillståndets fysik (Kittel nivå) är en fördel.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3 p) är skriftlig och omfattar föreläsningsskuren (3p). En labövning i magnetiska mätningar (LAB1;1p) är obligatorisk.

## Spin Electronics

### Kursansvarig/Coordinator

Vlad Korenivski, vk@kth.se  
Tel. 5537 8138

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h  
Lab 4 h

### Abstract

Spin electronics (also called magnetoelectronics or spintronics) is a new field of research combining two traditional branches of physics: magnetism and electronics. Electrons are tiny magnets as well as elementary charged particles, yet for 50 years conventional electronics has ignored the spin of the electron. Distinguishing and manipulating the spin-up and spin-down currents through nano-scale structuring of magnetic materials is expected to add a new dimension to the practice of electronics. The aim of this course is to give an introduction to magnetism and transport in magnetic nano-structures. A special emphasis will be made on applications in future spin-based memory and logic.

### Aim

Your overall aim in this course is to understand the physical principles of magnetism and transport in nanostructures with a special emphasis on applications in spin-based memory and logic. A progressively better understanding means that after the course you are able to:

- identify different kinds of magnetism in solids, calculate the basic microscopic electronic parameters of materials given the necessary macroscopic characteristics, describe and calculate the main characteristics of the spin transport effects;
- compare/contrast materials as regards their magnetic and transport properties, explain the causes of the main spin transport effects, analyze their relevance in relation to technological applications;
- theorize about the origins of magnetism and transport in solids aiming hypothetically at the ideal material(s) for spintronics, generalize device concepts as relates to spin transport, using the knowledge acquired in the course speculate about new transport devices based on spin.

### Syllabus

- Normal and ferromagnetic metals
- Basic electron transport
- Giant Magnetoresistance
- Spin dependent tunnelling
- Micromagnetic spin structure
- Electronic noise in magnetic materials and devices



### Kurslitteratur

Eget material: V. Korenivski and J. C. Slonczewski "Introduction to Spintronics".

- Materials for spin electronics: thin film and nano-fabrication techniques
- Spin-transfer torques, current induced switching
- Spin transport in semiconductors
- Spin-valve and spin-tunnel devices in data storage, Magnetic RAM, sensors.

### Prerequisites

The course will be given at the level suitable for graduate and senior undergraduate students. Modern Physics/Introductory Quantum mechanics is required. Solid State Physics (Kittel level) and Intermediate Quantum Mechanics would be advantageous.

### Requirements

A written exam will be given at the end of the course, based on the lectured material (3p). One half-day lab exercise in magnetic measurements will be administered (1p).

### Required Reading

Handout material: V. Korenivski and J. C. Slonczewski "Introduction to Spintronics".

## 5A1382 Seminariekurs i teoretisk fysik

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | D                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass          |
| Valfri för/Elective for        | MF(F4), TQPHM1      |
| Språk/Language                 | Engelska / English  |
| Kurssida/Course Page           | www.theophys.kth.se |

Ersätter 5A1381.  
Replaces 5A1381.

### Kortbeskrivning

Kursen är en seminariekurs i ämnen från modern teoretisk fysik såsom kvantmekanik, kondenserade materiens teori, elementarpartikelfysik, astropartikelfysik och kosmologi för grund- och forskarutbildningsstudenter. Konceptet för studentseminarierna liknar det för tyska "Proseminar".

### Mål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- skriva en rapport inom ett område i modern teoretisk fysik.
- använda typsättningsprogrammet LATEX.
- presentera en rapport vid ett seminarium.
- kritiskt granska en annan persons rapport och seminarium.
- ha en allmän kännedom om olika ämnen inom modern teoretisk fysik.

### Kursinnehåll

Ämnen från modern teoretisk fysik såsom kvantmekanik, kondenserade materiens teori, elementarpartikelfysik, astropartikelfysik och kosmologi.

### Förkunskaper

Kvantfysik.  
Relativitetsteori.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen om typsättningsprogrammet LATEX (TEN1; 1 p). En egen skriftlig rapport (INL1; 2 p), muntlig redovisning av rapport i form av ett seminarium och muntlig och skriftlig opposition på en annan students rapport och seminarium (SEM1; 1 p) samt 75 % närvaro vid undervisningstillfällena (NÄR1; 1 p).

### Kurslitteratur

- P. Jacobsson, Introduktion till LaTeX, Studentlitteratur (2004)
- Utdelat material och "online-material" samt studenternas rapporter.
- Studenterna söker själva med hjälp av handledning från kursansvarig efter bakgrundsmaterial till sina rapporter och seminarier.

### Övrigt

Ges om tillräckligt intresse finns. Kontakta kursansvarig.

## Seminar Course in Theoretical Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Tommy Ohlsson,  
tommy@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8161

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 10 h  
Övningar 16 h

### Abstract

The course is a student and PhD student seminar series in topics from modern theoretical physics such as quantum mechanics, condensed matter theory, elementary particle physics, astroparticle physics, and cosmology. The concept of the student seminars is similar to the one of the German "Proseminar".

### Aim

After completion of the course you should be able to:

- write a report on a topic in modern theoretical physics,
- use the typesetting program LaTeX,
- present a report at a seminar,
- critically evaluate another person's report and seminar,
- have a general knowledge of different topics in modern theoretical physics.

### Syllabus

Topics from modern theoretical physics such as quantum mechanics, condensed matter theory, elementary particle physics, astroparticle physics, and cosmology.

### Prerequisites

Quantum Physics and Relativity or equivalent prerequisites.

### Requirements

A written exam about the typesetting program LaTeX (TEN1; 1 p). An own written report (INL1; 2 p), oral presentation of the report in form of a seminar and oral and written objection on another student's report and seminar (SEM1; 1 p) as well as 75 % attendance of all meetings and seminars (NÄR1; 1 p).

### Required Reading

- P. Jacobsson, Introduktion till LaTeX, Studentlitteratur (2004) [or equivalent]
- Hand-out material and "online material" as well as the students' reports.
- The students should search for references themselves (with supervision from the coordinator) to their reports and seminars.

### Other

Given if there is enough interest. Please contact course administrator.

**5A1383 Analytisk mekanik och klassisk fältteori**

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | C                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                 |
| Valfri för/Elective for        | MF(F3), TQPHM1      |
| Språk/Language                 | Engelska / English  |
| Kurssida/Course Page           | www.theophys.kth.se |

**Kortbeskrivning**

"Analytisk mekanik och klassisk fältteori" är en avancerad kurs i klassisk mekanik som går ut på att lära sig Lagranges och Hamiltons formalismer samt deras tillämpningar inom några viktiga exempel för både klassiska (dvs. icke-quantiserade) och relativistiska system. Vidare skall man lära sig några moderna matematiska verktyg, vilka är användbara inom både klassisk och modern fysik såsom allmän relativitetsteori, som huvudsakligen kommer ifrån differentialgeometrin.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- använda Lagranges och Hamiltons formalismer på specifika exempel.
- analysera viktiga ekvationer inom klassisk fysik.
- lösa specifika problem med hjälp av metoder inom analytisk mekanik.
- tillämpa de matematiska verktyg som har utvecklats under kursens gång.
- känna till och analysera ekvationer inom klassisk fältteori.

**Kursinnehåll**

Analytisk mekanik: Rörliga koordinatsystem. Hamiltons princip. Lagranges ekvationer. Linjära system (små oscillationer). Stela kroppar (snurror). Hamiltons kanoniska ekvationer. Kanoniska transformationer och Hamilton-Jacobis ekvation.

Matematiska verktyg: Mångfald, tangentrum, vektorer, flöden, tensorer, differentiering, integraler. Symplektisk geometri. Poissonparenteser.

Fysikaliska tillämpningar:

Icke-relativistisk mekanik: stela kroppar (snurror), 2-kropparsproblem och det speciella 3-kropparsproblemet.

Relativistisk mekanik: partiklar i ett yttre elektromagnetiskt fält och Coulombproblemet. Partikel i gravitationsfält (Schwarzschildfältet).

Klassisk fältteori: Strängar och membran. Eulers och Navier-Stokes ekvationer. Maxwells och Einsteins ekvationer.

**Förkunskaper**

Mekanik, fortsättningskurs

Fysikens matematiska metoder

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p: problemlösning liknande den som har diskuterats under kursens gång) och muntlig tentamen (TEN2; 2 p: teoribakgrund).

**Kurslitteratur**

F. Scheck, Mechanics. From Newton's laws to deterministic chaos. Springer (1999).

**Analytical Mechanics and Classical Field Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Edwin Langmann,  
langmann@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8173

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 30 h

Övningar 30 h

**Abstract**

"Analytical Mechanics and Classical Field Theory" is an advanced course in classical mechanics which aims to teach the formalisms of Lagrange and Hamilton as well as their applications in some important examples for both classical (i.e., non-quantized) and relativistic systems. In addition, one should learn a few modern mathematical tools that are useful in both classical and modern physics, such as general relativity theory, which mainly come from differential geometry.

**Aim**

After completion of the course you should be able to:

- use the formalisms of Lagrange and Hamilton on specific examples.
- analyze important equations in classical physics.
- solve specific problems using methods in analytical mechanics.
- apply the mathematical tools that have been developed during the course.
- know and analyze equations in classical field theory.

**Syllabus**

Analytical mechanics: Movable systems. Hamilton's principle. Lagrange's equations. Linear systems (small oscillations). Rigid bodies (tops). Hamilton's canonical equations. Canonical transformations and Hamilton-Jacobi's equation. Mathematical tools: Manifolds, tangent spaces, vectors, flows, tensors, differentiation, integrals. Symplectic geometry. Poisson brackets. Physical applications: Non-relativistic mechanics: rigid bodies (tops), the two-body problem and the specific three-body problem. Relativistic mechanics: particles in an external electromagnetic field and the Coulomb problem. A particle in a gravitational field (the Schwarzschild field).

Classical field theory: Strings and membranes. Euler's and Navier-Stokes' equations. Maxwell's and Einstein's equations.

**Prerequisites**

Mechanics, Continuation Course. Mathematical Methods in Physics.

**Requirements**

A written exam (TEN1; 3 p: problem solving similar to which has been discussed during the course) and an oral exam (TEN2; 2 p: theory background).

**Required Reading**

F. Scheck, Mechanics. From Newton's laws to deterministic chaos. Springer (1999).

## 5A1384 Relativitetsteori

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TQPHM1                                                                                      |
| Valfri för/Elective for         | ATSF(F3), F3, KOMF(F3), MF(F3)                                                              |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                          |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1384/">http://courses.theophys.kth.se/5A1384/</a> |

Ersätter 5A1326  
Replaces 5A1326.

### Kortbeskrivning

"Relativitetsteori" är en kurs som syftar till att hjälpa studenterna att känna igen ett svart hål och undvika att falla in i det.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- använda tensornotation inom relativitetsteori.
- tillämpa begreppen längdkontraktion och tidsdilatation samt använda Lorentztransformationer.
- lösa enkla kinematiska problem.
- analysera Maxwells ekvationer och använda deras relativistiska invariant.
- beräkna grundläggande differentialgeometrisk kvantiteter.
- analysera Einsteins fältekvationer samt känna till och använda några viktiga lösningar till dessa.
- återge några experimentella test av allmän relativitetsteori.
- ha kännedom om kosmologiska modeller.

### Kursinnehåll

#### I. Speciell relativitetsteori

Repetition av tensornotation. Innebörden av relativitetsteori. Einsteins postulat. Minkowskirummet geometri och Lorentztransformationer. Längdkontraktion och tidsdilatation. Tvillingparadoxen och egentid. Energi och rörelsemängd i speciell relativitet. Maxwells ekvationer och deras relativistiska kovarians.

#### II. Grundläggande differentialgeometri

Lokala koordinater på mångfalder. Kovarianta och kontravarianta vektorer och tensorer. (Pseudo-)Riemannmetrik. Kovariant derivata (Levi-Civita-förbindelse och Christoffelsymboler). Parallelltransport. Rumtidens krökning.

#### III. Allmän relativitetsteori

Grundläggande postulat i allmän relativitetsteori. Einsteins fältekvationer. Viktiga lösningar till Einsteins fältekvationer (Schwarzschildlösningen, Reissner-Nordströmlösningen, Kerrlösningen och Kerr-Newmanlösningen). Experimentella test av allmän relativitetsteori. Big Bang. Kosmologiska modeller (de Sitter-rum, anti-de Sitter-rum, Friedmannkosmologi, inflationsteori, strålningsdominerat universum, materiedominerat universum, mörk energi och den kosmologiska konstanten). Gravitationsvågor.

### Förkunskaper

Vektoranalys.

Teoretisk elektroteknik.

Fysikens matematiska metoder.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 5 p).

### Kurslitteratur

- A. Ramgard, M. Blennow och T. Ohlsson, Tensoranalys, KTH (2004)
- J. Mickelsson, T. Ohlsson, and H. Snellman, Relativity Theory, KTH (2005)
- Övrig litteratur
- R. d'Inverno, Introducing Einstein's Relativity, Oxford (1998)

## Relativity Theory

### Kursansvarig/Coordinator

Jouko Mickelsson,  
jouko@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8170

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 30 h  
Övningar 30 h

### Abstract

"Relativity Theory" is a course that aims to help students recognize a black hole and avoid falling into one.

### Aim

After completion of the course you should be able to:

- use tensor notation in relativity theory.
- apply the concepts of length contraction and time dilation as well as use Lorentz transformations.
- solve simple kinematical problems.
- analyze Maxwell's equations and use their relativistic invariance.
- compute basic quantities in differential geometry.
- analyze Einstein's field equations as well as know and use some important solutions to these.
- report some experimental tests of general relativity.
- have knowledge about cosmological models.

### Syllabus

#### I. Special relativity

Repetition of tensor notation. The meaning of relativity theory. Einstein's postulates. Geometry of the Minkowski space and Lorentz transformations. Length contraction and time dilation. The twin paradox and proper time. Energy and momentum in special relativity. Maxwell's equations and their relativistic covariance.

#### II. Basic differential geometry

Local coordinates on manifolds. Covariant and contravariant vectors and tensors. (Pseudo-)Riemannian metric. Covariant derivative (Levi-Civita connection and Christoffel symbols). Parallel transport. Curvature of spacetime.

#### III. General relativity

Basic postulates in general relativity. Einstein's field equations. Important solutions to Einstein's field equations (the Schwarzschild solution, the Reissner-Nordström solution, the Kerr solution, and the Kerr-Newman solution). Experimental tests of general relativity. Big Bang. Cosmological models (de Sitter spaces, anti-de Sitter spaces, Friedmann cosmology, inflation theory, a radiation dominated universe, a matter dominated universe, dark energy, and the cosmological constant). Gravitational waves.

**Prerequisites**

Vector Analysis.  
Electromagnetic Theory.  
Mathematical Methods in Physics.

**Requirements**

A written exam (TEN1; 5 p).

**Required Reading**

- A. Ramgard, M. Blennow och T. Ohlsson, Tensoranalys, KTH (2004)  
- J. Mickelsson, T. Ohlsson, and H. Snellman, Relativity Theory, KTH (2005)

Additional reading

- R. d'Inverno, Introducing Einstein's Relativity, Oxford (1998)

**5A1385 Kvantmekanik, fortsättningskurs**

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TQPHM1                                                                                      |
| Valfri för/Elective for         | ATSF(F4), BFMT(F4), KOMF(F4),<br>LAKV(F4), MF(F4)                                           |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                          |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1385/">http://courses.theophys.kth.se/5A1385/</a> |

Ersätter 5A1329.

Replaces 5A1329.

**Kortbeskrivning**

"Kvantmekanik, fortsättningskurs" är en grundläggande fortsättningskurs i kvantmekanik inriktad mot kvantmekanikens tillämpningar. Kursen skall ge dig fördjupade kunskaper om kvantmekanikens grunder och färdigheter i kvantmekanisk problemlösning.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- tillämpa Diracs bracketnotation.
- använda Hermitska och icke-Hermitska operatorer.
- känna till vägintegralformuleringen av kvantteori.
- ha kännedom om matrisformulering av kvantmekanik och använda densitetsmatriser.
- beräkna rörelsemängdsmoment och spinn samt behärska addition av rörelsemängdsmoment.
- tillämpa variationsprincipen och WKB-approximationen.
- använda tidsberoende och tidsberoende störningsteori.
- känna till Aharonov-Bohm-effekten.
- ha en allmän kännedom om spridningsteori samt beräkna grundläggande kvantiteter inom spridningsteori.

**Kursinnehåll**

Diracs bracketnotation. Hermitska och icke-Hermitska operatorer. Vågpaket. Vägintegralformulering av kvantteori. Matrisformulering. Densitetsmatriser. Sammansatta system. Symmetrier, rotationsinvariants och rörelsemängdsmoment. Väteatomen. Spinn. Addition av rörelsemängdsmoment. Variationsprincipen och WKB-approximationen. Tidsberoende och tidsberoende störningsteori. Aharonov-Bohm-effekten. Introduktion till spridningsteori. Møllers vågoperatorer. Lippmann-Schwinger-ekvationen. Spridningsmatriser. Bornserien och Bornapproximationen. Spridningsamplitud, differentiellt tvärsnitt och totalt tvärsnitt. Optiska teoremer. Partialvågsanalys. Potentialer med lång räckvidd. Rutherfords formel. Resonanser i spridning. Sönderfallsvidd och Breit-Wigners formel.

**Förkunskaper**

Fysikens matematiska metoder  
Kvantfysik

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 5 p).

**Kurslitteratur**

- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Kluwer (1994)
- Övrig litteratur
- R.L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley (2003)
- J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley (1994)

**Advanced Quantum Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Mats Wallin, wallin@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8475

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

Övningar 30 h

**Abstract**

"Advanced Quantum Mechanics" is a basic continuation course in quantum mechanics that aim at the applications of quantum mechanics. The course should give you deeper knowledge about the foundations of quantum mechanics and skills in problem solving in quantum mechanics.

**Aim**

After completion of the course you should be able to:

- apply Dirac's bracket notation.
- use Hermitian and non-Hermitian operators.
- know the path integral formalism of quantum theory.
- have knowledge about the matrix formulation of quantum mechanics and use density matrices.
- compute angular momentum and spin as well as have a good command of addition of angular momenta.
- use the variational principle and the WKB approximation.
- know the Aharonov-Bohm effect.
- have general knowledge about scattering theory as well as compute basic quantities in scattering theory.

**Syllabus**

Dirac's bracket notation. Hermitian and non-Hermitian operators. Wave packets. Path integral formulation of quantum theory. Matrix formulation. Density matrices. Many-body systems. Symmetries, rotational invariance, and angular momentum. The hydrogen atom. Spin. Addition of angular momenta. The variational principle and the WKB approximation. Time independent and time dependent perturbation theory. The Aharonov-Bohm effect. Introduction to scattering theory. Møller's wave operators. The Lippmann-Schwinger equation. Scattering matrices. The Born series and the Born approximation. Scattering amplitude, differential cross-section, and total cross-section. The optical theorem. Partial wave analysis. Long range potentials. The Rutherford formula. Resonances in scattering. Decay width and the Breit-Wigner formula.

**Prerequisites**

Mathematical Methods in Physics.  
Quantum Physics.

**Requirements**

A written exam (TEN1; 5 p).

**Required Reading**

- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Kluwer (1994)

Additional reading

- R.L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley (2003)

- J.J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley (1994)



**5A1386 Relativistisk kvantfysik**

|                                |                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                       |
| Valfri för/Elective for        | MF(F4), MTRF(F4), TQPHM1                                                                  |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1386">http://courses.theophys.kth.se/5A1386</a> |

Ersätter delar av 5A1332.  
Replaces parts of 5A1332.

**Kortbeskrivning**

"Relativistisk kvantfysik" är en kurs där viktiga teorier för elementarpartikelfysik och symmetrier lärs ut. Under kursens gång kommer att illustreras hur relativistiska symmetrier och gaugesymmetrier kan begränsa "möjliga" teorier. Kursen kommer att ge en introduktion till störningsteori och Feynmandiagram. Problemet med divergenser kommer att nämnas och koncepten för regularisering och renormerbarhet att illustreras.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- tillämpa Poincarégruppen samt klassificera partikelrepresentationer.
- analysera Klein-Gordon- och Diracekvationerna.
- lösa Weylekvationen.
- känna till Maxwells ekvationer och klassisk Yang-Mills-teori.
- kvantisera Klein-Gordon-, Dirac- och Majoranafält samt ställa upp Lagrangetätheter för dessa fält.
- använda störningsteori inom enkla kvantfältteorier.
- ställa upp Lagrangetätheten för kvantelektrodynamik samt analysera denna.
- härleda Feynmanregler utifrån enkla kvantfältteorier samt tolka Feynmandiagram.
- analysera elementära processer i kvantelektrodynamik.
- beräkna strålningskorrektioner för elementära processer i kvantelektrodynamik.

**Kursinnehåll****I. Relativistisk kvantmekanik**

Tensornotation. Casimiroperatorer. Poincarégruppen. Irreducibla representationer av partiklar. Klein-Gordon-ekvationen. Diracekvationen. Dirac-partiklars struktur. Diracekvationen: centrala potentialer. Weylekvationen. Maxwells ekvationer och kvantisering av det elektromagnetiska fältet. Introduktion till Yang-Mills-teori.

**II. Introduktion till kvantfältteori**

Neutrala och laddade Klein-Gordon-fält. Diracfältet. Majoranafältet. Asymptotiska fält: LSZ-formulering. Störningsteori. Introduktion till kvantelektrodynamik. Växelverkande fält och Feynmandiagram. Elementära processer i kvantelektrodynamik. Introduktion till strålningskorrektioner.

**Förkunskaper**

Kvantfysik  
Relativitetsteori  
Analytisk mekanik och klassisk fältteori (rekommenderad)

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 3 p) och muntlig tentamen (TEN1; 2 p).

**Kurslitteratur**

- A.Z. Capri, Relativistic Quantum Mechanics and Introduction to Quantum Field Theory, World Scientific (2002)
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder, Introduction to Quantum Field Theory, Harper-Collins (1995)

**Relativistic Quantum Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Tommy Ohlsson,  
tommy@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8161

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 30 h

**Abstract**

"Relativistic Quantum Physics" is a course where important theories for elementary particle physics and symmetries are learned. During the course, it will be illustrated how relativistic symmetries and gauge symmetries can restrict "possible" theories. The course will give an introduction to perturbation theory and Feynman diagrams. The problem with divergencies will be mentioned and the concepts for regularization and renormalization will be illustrated.

**Aim**

After completion of the course you should be able to:

- apply the Poincaré group as well as classify particle representations.
- analyze the Klein-Gordon and the Dirac equations.
- solve the Weyl equation.
- know Maxwell's equations and classical Yang-Mills theory.
- quantize Klein-Gordon, Dirac, and Majorana fields as well as formulate the Lagrangian for these fields.
- use perturbation theory in simple quantum field theories.
- formulate the Lagrangian for quantum electrodynamics as well as analyze this.
- derive Feynman rules from simple quantum field theories as well as interpret Feynman diagrams.
- analyze elementary processes in quantum electrodynamics.
- compute radiative corrections to elementary processes in quantum electrodynamics.

**Syllabus**

I. Relativistic quantum mechanics  
Tensor notation. Casimir operators. The Poincaré group. Irreducible representations of particles. The Klein-Gordon equation. The Dirac equation. The structure of Dirac particles. The Dirac equation: central potentials. The Weyl equation. Maxwell's equations and quantization of the electromagnetic field. Introduction to Yang-Mills theory.

**II. Introduction to quantum field theory**

Neutral and charged Klein-Gordon fields. The Dirac field. The Majorana field. Asymptotic fields: LSZ formulation. Perturbation theory. Introduction to quantum electrodynamics. Interacting fields and Feynman diagrams. Elementary processes of quantum electrodynamics. Introduction to radiative corrections.

Övrig litteratur

- F. Gross, Relativistic Quantum Mechanics and Field Theory, Wiley (1993)
- F.J. Ynduráin, Relativistic Quantum Mechanics and Introduction to Field Theory, Springer (1996)
- H.M. Pilkuhn, Relativistic Quantum Mechanics, Springer (2003)

**Prerequisites**

Quantum Physics.  
Relativity Theory.  
Analytical Mechanics and Classical  
Field Theory (recommended).

**Requirements**

Hand in assignments (INL1; 3 p) and an  
oral exam (TEN1; 2 p).

**Required Reading**

- A.Z. Capri, Relativistic Quantum  
Mechanics and Introduction to Quantum  
Field Theory, World Scientific (2002)
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder,  
Introduction to Quantum Field Theory,  
Harper-Collins (1995)
- Additional reading
- F. Gross, Relativistic Quantum  
Mechanics and Field Theory, Wiley  
(1993)
- F.J. Ynduráin, Relativistic Quantum  
Mechanics and Introduction to Field  
Theory, Springer (1996)
- H.M. Pilkuhn, Relativistic Quantum  
Mechanics, Springer (2003)

**5A1387 Teoretisk partikelfysik**

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                        |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                      |
| Kursnivå/Level                 | D                        |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                  |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                      |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), MF(F4), TQPHM1 |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska      |
| Kurssida/Course Page           | www.theophys.kth.se      |

Ersätter 5A1310.  
Replaces 5A1310.

**Kortbeskrivning**

"Teoretisk partikelfysik" skall ge den studerande grundläggande kunskaper om partiklarnas systematik och reaktioner inom ramen för den så kallade standardmodellen.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- känna till och beskriva partikelfysikens standardmodell.
- beräkna sönderfallssannolikheter och spridningstvårsnitt med hjälp av relativistisk kinematik.
- använda symmetrier för att begränsa S-matrisens form, t.ex. isospinn, diskreta symmetrier och rumtidssymmetrier.
- redogöra för och beskriva hadronernas statistiska egenskaper utifrån kvarkmodellen.
- känna till grunddragen i den elektrosvaga teorin.
- ha kännedom om hur djupt inelastisk spridning påvisar existensen av kvarkar i nukleonerna.
- känna till grundläggande neutrinofysik och beskriva neutrinooscillationer.

**Kursinnehåll**

Inledande översikt. Konserveringslagar. Elementär reaktionslära. Feynmandiagram. Lorentzinvariants. Enpartikeltillstånd. Binära reaktioner. Massbestämning. Spridningsteori (S-matrisen, sönderfallssannolikhet, spridningstvårsnitt). Symmetrier. Tidsomkastning. Rumsspeglning. Laddningskonjugering. Tensormetoden för bestämning av partiklars spinn och paritet. Isospinn. Särtalet. Kvarkmodellen. Färgbegreppet. Hadronspektroskopi. Kvarkonium. Kvarkars elektrosvaga växelverkan. Higgsmekanismen. Djupt inelastisk spridning. Neutrinofysik. Neutrinooscillationer.

**Förkunskaper**

Relativitetsteori  
Kvantmekanik, fortsättningskurs  
Relativistisk kvantfysik (rekommenderad)

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 3 p) och muntlig tentamen (TEN1; 2 p).

**Kurslitteratur**

- H. Snellman, Elementary Particle Physics, KTH (2004)
- Övrig litteratur
- D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, Wiley (1987)
- F. Halzen and A.D. Martin, Quarks and Leptons, Wiley (1984)

**Theoretical Particle Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Tommy Ohlsson,  
tommy@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8161

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 36 h

**Abstract**

"Theoretical Particle Physics" will give the students fundamental knowledge about the systematics and reactions of particles within the framework of the so-called Standard Model.

**Aim**

- After completion of the course you should be able to:
- know and describe the standard model of particle physics.
  - compute decay rates and cross-sections with help of relativistic kinematics.
  - use symmetries to restrict the form of the S-matrix, for example, isospin, discrete symmetries, and spacetime symmetries.
  - give an account of and describe the static properties of the hadrons from the quark model.
  - know the basic principles of the electroweak theory.
  - have knowledge about how deep inelastic scattering shows the existence of quarks in the nucleons.
  - know about basic neutrino physics and describe neutrino oscillations.

**Syllabus**

Introductory survey. Conservation laws. Basic reaction theory. Feynman diagrams. Lorentz invariance. One particle states. Binary reactions. Determination of mass. Scattering theory (the S-matrix, decay rate, scattering cross-section). Symmetries. Time-reversal. Space-reflection. Charge conjugation. The tensor method for determination of spin and parity of particles. Isospin. Strangeness. The quark model. Color. Hadron spectroscopy. Quarkonium. Electroweak interaction of quarks. The Higgs mechanism. Deep inelastic scattering. Neutrino physics. Neutrino oscillations.

**Prerequisites**

Relativity Theory.  
Advanced Quantum Mechanics.  
Relativistic Quantum Physics (recommended).

**Requirements**

Hand in assignments (INL1; 3 p) and an oral exam (TEN1; 2 p).

**Required Reading**

- H. Snellman, Elementary Particle Physics, KTH (2004)
- Additional reading
- D. Griffiths, Introduction to Elementary Particles, Wiley (1987)
- F. Halzen and A.D. Martin, Quarks and Leptons, Wiley (1984)

## 5A1388 Kvantfältteori

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | D                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                 |
| Valfri för/Elective for        | MF(F4), TQPHM1      |
| Språk/Language                 | Engelska / English  |
| Kurssida/Course Page           | www.theophys.kth.se |

Ersätter 5A1333.<BR>Ges vart annat år. Ges ej 06/07.

Replaces 5A1333.<BR>Given every second year. Not given 06/07.

### Kortbeskrivning

"Kvantfältteori" är en kurs i vilken man skall lära sig funktionalintegralformalismen för kvantfältteorier. Vidare kommer viktiga exempel av kvantfältteoretiska modeller i partikelfysik och kondenserade materiens fysik att diskuteras. Koncepten för renormering och regularisering i kvantfältteori kommer att beskrivas och idén för effektiva modeller kommer att nämnas.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- använda funktionalintegraler och störningsteori inom kvantfältteori.
- tillämpa renormering och regularisering inom kvantfältteori.
- ha kännedom om gaugeteorier samt kvantelektrodynamik och kvantkromodynamik.
- känna till spontant brutna gaugeteorier såsom BCS-teori och Higgsmodellen.

### Kursinnehåll

Symmetrier och Noethers teorem. Vägintegralformulering av kvantmekanik. Funktionalintegralformulering av kvantfältteori. Introduktion till störningsteori för funktionalintegraler. Introduktion till renormering och regularisering. Abelska och icke-abelska gaugeteorier. Kvantisering av gaugeteorier. Kvaelektrodynamik. Kvantkromodynamik. Anomalier inom störningsteori. Gaugeteorier med spontana symmetribrott. Kvantisering av spontant brutna gaugeteorier. Symmetribrott och Goldstones teorem. BCS-modellen. Higgsmekanismen. Medelfältsteori och Hartree-Fock-metoden.

### Förkunskaper

Kvantmekanik, fortsättningskurs  
Relativistisk kvantfysik

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 3 p) och muntlig tentamen (TEN1; 2 p).

### Kurslitteratur

- P. Ramond, Field Theory - A Modern Primer, Addison-Wesley (2001)
- L.S. Brown, Quantum Field Theory, Cambridge (1999)
- Övrig litteratur
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder, Introduction to Quantum Field Theory, Harper-Collins (1995)

## Quantum Field Theory

### Kursansvarig/Coordinator

Edwin Langmann,  
langmann@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8173  
Tommy Ohlsson,  
tommy@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8161

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 36 h

### Abstract

"Quantum Field Theory" is a course in which one should learn functional integral formalisms for quantum field theories. In addition, important examples of quantum field theoretical models in particle physics and condensed matter physics will be discussed. The concepts of renormalization and regularization in quantum field theory will be described and the idea of effective models will be mentioned.

### Aim

After completion of the course you should be able to:

- use functional integrals and perturbation theory in quantum field theory.
- apply renormalization and regularization with quantum field theory.
- have knowledge about gauge theories as well as quantum electrodynamics and quantum chromodynamics.
- know spontaneously broken gauge theories as BCS theory and the Higgs model.

### Syllabus

Symmetries and the Noether's theorem. Path integral formulation of quantum mechanics. Functional integral formulation of quantum field theory. Introduction to perturbation theory for functional integrals. Introduction to renormalization and regularization. Abelian and non-Abelian gauge theories. Quantization of gauge theories. Quantum electrodynamics. Quantum chromodynamics. Anomalies in perturbation theory. Gauge theories with spontaneous symmetry breaking. Quantization of spontaneously broken gauge theories. Symmetry breaking and Goldstone's theorem. The BCS model. The Higgs mechanism. Mean-field theory and the Hartree-Fock method.

### Prerequisites

Advanced Quantum Mechanics.  
Relativistic Quantum Physics.

### Requirements

Hand in assignments (INL1; 3 p) and an oral exam (TEN1; 2 p).

### Required Reading

- P. Ramond, Field Theory - A Modern Primer, Addison-Wesley (2001)

- L.S. Brown, Quantum Field Theory,  
Cambridge (1999)  
Additional reading  
- M.E. Peskin and D.V. Schroeder,  
Introduction to Quantum Field Theory,  
Harper-Collins (1995)

**5A1389 Kvantmekanikens matematiska grunder**

|                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                        |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                      |
| Kursnivå/Level                 | D                        |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                  |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                      |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), MF(F4), TQPHM1 |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska      |
| Kurssida/Course Page           | www.theophys.kth.se      |

Ersätter delar av 5A1332 och 5A1335.<BR>Ges vart annat år. Ges 06/07.  
 Replaces parts of 5A1332 and 5A1335.<BR>Given every second year. Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

"Kvantmekanikens matematiska grunder" skall ge fördjupade kunskaper om kvantmekanikens uppbyggnad och matematiska struktur. Vidare skall den ge en allmän introduktion till användningen av symmetrier för att förenkla lösningen av fysikaliska problem. Den ger också en bred presentation av den matematiska teorin för grupprepresentationer och en beskrivning av de viktigaste symmetrigrupperna. Tillämpningar ges inom olika delar av fysik och kemi, främst inom kvantfysiken.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

- känna till och använda grundläggande begrepp inom funktionalanalys.
- de grundläggande postulaten för kvantmekanik.
- härleda Heisenbergs obestämbarhetsrelation.
- känna till och använda grundläggande begrepp inom grupp teori.
- tillämpa Liealgebra- och grupp teori inom kvantmekanik.
- använda Wigner-Eckarts sats och beräkna Clebsch-Gordan-koefficienter.
- använda approximationsmetoder.
- ha kännedom om kvantmekanikens tillämpningar i fysiken.

**Kursinnehåll**

Grundläggande funktionalanalys. Hilbertrum. Banachrum. Operatoralgebra.  $C^*$ -algebra. Spektralteori. Det grundläggande postulatet för kvantmekanik. Heisenbergs obestämbarhetsrelation. Schrödingeroperatorer. Obegränsade operatorer. Introduktion av symmetrier och symmetrigrupper. Grundläggande grupp teori. Permutationsgruppen. Grupprepresentationer och deras egenskaper. Liealgebra och Liegrupper. Rotations- och Lorentzgrupperna. Tensoroperatorer, Wigner-Eckarts sats och Clebsch-Gordan-serien. Tillämpningar i fysiken (t.ex. väteatomen, elementarpartiklar, mångpartikelsystem, fasta kroppar). Hartree-Fock-approximationen. Semiklassiska approximationen.

**Förkunskaper**

Kvantmekanik, fortsättningskurs

Analys, grundkurs

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 3 p) och muntlig tentamen (TEN1; 2 p).

**Kurslitteratur**

- J. Mickelsson, Advanced Quantum Mechanics, edited by T. Ohlsson, KTH (2003)
- G. Lindblad, Symmetries in Physics - An Introduction to the Applications of Group Theory in Physics, KTH (2004)
- Övrig litteratur
- W. Thirring, Quantum Mathematical Physics: Atoms, Molecules, and Large Systems, Springer (2002) (avancerad matematisk presentation, kortfattad)
- H.F. Jones, Groups, Representations, and Physics, IoP (1998)

**Mathematical Foundations of Quantum Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Jouko Mickelsson,  
 jouko@theophys.kth.se  
 Tel. 5537 8170

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
 Föreläsningar 36 h

**Abstract**

"Mathematical Foundations of Quantum Mechanics" should give deeper knowledge of the foundations of quantum mechanics and its mathematical structure. In addition, it should give a general introduction to the use of symmetries to simplify the solutions of physical problems. It also gives a broad presentation of the mathematical theory of group representations and a description of the most important symmetry groups. Applications are given in different parts of physics and chemistry, mostly within quantum physics.

**Aim**

After completion of the course you should be able to:

- know and use basic concepts in functional analysis.
- the fundamental postulates in quantum mechanics.
- derive Heisenberg's uncertainty principle.
- know and use basic concepts in group theory.
- apply Lie algebra and group theory in quantum mechanics.
- use the Wigner-Eckart theorem and compute Clebsch-Gordan coefficients.
- use approximation methods.
- have knowledge about the applications of quantum mechanics in physics.

**Syllabus**

Basic functional analysis. Hilbert spaces. Banach spaces. Operator algebras.  $C^*$  algebras. Spectral theory. The fundamental postulate in quantum mechanics. Heisenberg's uncertainty principle. Schrödinger operators. Unbounded operators. Introduction to symmetries and symmetry groups. Basic group theory. Permutation groups. Group representations and their properties. Lie algebras and Lie groups. The rotation and Lorentz groups. Tensor operators, the Wigner-Eckart theorem, and the Clebsch-Gordan series. Applications to physics (e.g., the hydrogen atom, elementary particles, many-particle systems, rigid bodies). The Hartree-Fock approximation. The semi-classical approximation.

**Prerequisites**

Advanced Quantum Mechanics.  
 Analysis, Basic Course.

**Requirements**

Hand in assignments (INL1; 3 p) and an oral exam (TEN1; 2 p).

**Required Reading**

- J. Mickelsson, Advanced Quantum Mechanics, edited by T. Ohlsson, KTH (2003)

- G. Lindblad, Symmetries in Physics - An Introduction to the Applications of Group Theory in Physics, KTH (2004)

Additional reading

- W. Thirring, Quantum Mathematical Physics: Atoms, Molecules, and Large Systems, Springer (2002) (advanced mathematical presentation, concise)

- H.F. Jones, Groups, Representations, and Physics, IoP (1998)

**5A1390 Statistisk mekanik**

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TQPHM1                                                                                      |
| Valfri för/Elective for         | BFMT(F3), F3, KOMF(F3), MF(F3),<br>MTRF(F3), TBPHM1                                         |
| Språk/Language                  | On request given in English                                                                 |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1390/">http://courses.theophys.kth.se/5A1390/</a> |

Ersätter 5A1350.  
Replaces 5A1350.

**Mål**

Utbildningens mål är att ge en påbyggnad till den termodynamik och statistisk fysik som ingår i kvantfysikkursen för F3. Den innefattar teori för fasomvandlingar.

**Kursinnehåll**

Den statistiska mekanikens formella grunder. Statistisk mekanik för klassiska enkla vätskor. Integralkvationer för korrelationsfunktioner. Fasomvandlingar. Medelfältteori. Isingmodellen. Analytiska lösningar. Landauteori. Renormeringsmetoder. Perkolation och oordning.

**Förkunskaper**

5A1324 Kvantfysik eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p), hemuppgift (INL1;1p).

**Kurslitteratur**

M. Plischke & B. Bergersen: Equilibrium Statistical Physics, 2nd edition, World Scientific, 1994.

**Statistical Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Olle Edholm, oed@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8168

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 30 h

**Aim**

Theory for phase transitions.

**Syllabus**

Formal background of statistical mechanics. Classical simple fluids. Integral equation for correlation functions. Phase transitions. Mean field theory. The Ising model. Analytical solutions. Renormalization theory. Percolation and disorder.

**Prerequisites**

5A1324, Quantum Physics or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1;4cr)  
Home exercises to hand in (INL1; 1 cr)

**Required Reading**

M. Plischke & B. Bergersen:  
Equilibrium Statistical Physics, 2nd  
edition, World Scientific, 1994.



**5A1391 Statistisk mekanik för icke-jämvikssystem**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), KOMF(F4), MF(F4), TBPHM1                                                          |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses/theophys.kth.se/5A1391/">http://courses/theophys.kth.se/5A1391/</a> |

**Kortbeskrivning**

System som inte är i jämvikt är mycket vanligare i naturen än de som inte är det. Den här kursen ger en introduktion till idéer och angreppssätt för att studera system i statistisk mekanik som inte är i jämvikt, och som är tidsberoende. Kursen börjar med en genomgång av ursprunget till irreversibilitet och termodynamikens andra lag, som är grundläggande för jämviktsstatistik mekanik. Därefter följer ett antal olika metoder för att studera icke-jämviktssituationer på olika detaljnivå. Huvuddelen av kursen behandlar effektiva beskrivningar med hjälp av stokastiska processer, som påminner om enkla slumpvandringar. För övrigt diskuteras Boltzmannekvationen, som ger en mikroskopisk beskrivning av transport i tunna gaser, och leder vidare till en hydrodynamisk beskrivning på längre längdskalor. Slutligen, behandlas den linjära regimen nära jämvikt, där man kan få den linjära responsen hos ett system från dess jämviktsfluktuationer, via fluktuations-dissipations teoremet.

**Mål**

Efter kursen ska du

- ha en bred överblick över begrepp, metoder och angreppssätt inom icke-jämviktsstatistisk fysik.
- kunna modellera nya fysikaliska situationer med hjälp av de metoder som exemplifieras i kursen.
- kunna generalisera och tillämpa metoderna på nya problem.
- ha fått en inblick i mer avancerade metoder som knyter an till modern forskning.

**Kursinnehåll**

- Irreversibilitet och den andra lagen
- Brownsk rörelse: Slumpvandringar, Langevinekvationer, Fokker-Planck ekvationer, mm.
- Stokastiska processer i fysiken: Master ekvationer, Lösningssmetoder, mm.
- Boltzmannekvationen: Transport, H-teoremet, Konserveringslagar och hydrodynamik.
- Linjär respons teori: Kubo formeln, Fluktuations-dissipations teoremet, Onsager relationer.

**Förkunskaper**

Grundläggande statistisk fysik och lite kvantmekanik.

**Kursfordringar**

Lösning av hemtal. Doktorandstudenter får munta.

**Kurslitteratur**

Föreläsninganteckningar kommer att finnas tillgängliga.

**Nonequilibrium Statistical Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Jack Lidmar, jlidmar@kth.se  
Tel. 5537 8715

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h

**Aim**

Ordinary statistical mechanics describes systems in equilibrium, how the energy is distributed among the molecules in a system, and how thermodynamic properties can be calculated from this. Here, the aim is to generalize this, which is done in two directions. One is to describe transport properties for systems with flows, and this provides the possibility to calculate transport quantities such as viscosity and heat conduction coefficient. The second is to describe stochastic changes, in particular relaxation processes in systems where particles and energies are randomly distributed. In this case, Brownian motion is a central concept.

**Syllabus**

The Boltzmann equation. Conservation laws and transport equations. Calculations of viscosity and heat conduction coefficient. Electric conduction. Brownian motion. Stochastic equations: The Langevin equation, Master equations, Fokker-Planck equations. Methods of solution. Analysis of time series. The Wiener-Khinchin theorem. Linear response description. Fluctuation-dissipation theorem. Irreversible thermodynamics.

**Prerequisites**

Basic mathematical statistics, statistical mechanics corresponding to 5A1340 or part 2 of 5A1324 quantum physics.

**Requirements**

Solution of exercises, which are to be discussed with the examiner (INL1; 5 cr).

**Required Reading**

Own material.  
Reif, Fundamentals of statistical and thermal physics, McGrawHill, 1965, chapter 13-15.

## 5A1392 Mångpartikelfysik

|                                |                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                       |
| Valfri för/Elective for        | KOMF(F4)                                                                                  |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                        |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1392">http://courses.theophys.kth.se/5A1392</a> |

Läskurs vid fåtal deltagare.

### Kortbeskrivning

Kursen lägger grunden till den moderna teorin för kondenserad materia. Här studeras de problem som inte kan analyseras genom att utgå från egenskaper hos enkla atomer i ett material, utan de kollektiva fenomen som supraledning, vilka uppstår när ett mycket stort antal atomer kopplas samman. I tidigare kurser inom kvantmekanik studeras system med ett mycket litet antal partiklar. Inom statistisk mekanik analyseras system med väldigt många icke-växelverkande bosoner och fermioner. Målsättningen för denna kurs är att studera system med ett stort antal växelverkande kvantmekaniska partiklar. Kursens mål är att ge grundläggande förtrogenhet med ett antal metoder som utvecklats för att behandla mångpartikelsystem. De främsta tillämpningarna som tas upp är supraledning och elektron gasen.

### Mål

Efter avslutad kurs ska du kunna:

- använda andrakvantiseringsformuleringen av kvantfältteori
- använda Greenfunktionsteknik
- använda Feynman diagram
- behärska teorierna för elektrongasen, supraledning (BCS teori), samt för supervätskor
- behärska den teoretiska grunden för magnetism

### Kursinnehåll

Andrakvantisering, BCS teori och supraledning, Greensfunktioner och fältteori, Feynman diagram, Fermi system, Linjär respons och kollektiva moder, Bose system samt RKKY växelverkan.

### Förkunskaper

God kännedom om kvantmekanik och statistisk mekanik.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1, 5 poäng).

### Kurslitteratur

A. Fetter och J. Walecka, Quantum theory of many particle systems, McGraw-Hill 1971.

A. A. Abrikosov, L. P. Gorkov och I. Y. Dzyaloshinskii, Quantum field theoretical methods in statistical physics, Pergamon, 1965.

## Many Particle Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Wallin, wallin@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8475

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 30 h

### Aim

The course gives the basis for modern condensed matter theory. Problems are studied that cannot be analyzed by starting from the properties of single atoms in a material, but from collective phenomena like superconductivity, which emerges when a large number of atoms are coupled together. In earlier courses in quantum mechanics, systems with a very small number of particles are treated. In statistical mechanics systems with many non-interacting bosons and fermions are studied. The aim in this course is to study a large number of interacting quantum mechanical particles. The goal is to give basic knowledge about a number of methods that have been developed to treat many particle systems. The most important applications are superconductivity and the electron gas.

### Syllabus

Second quantization, BCS theory and super conductivity, Greens functions and field theory, Feynman diagrams, Fermi systems, Linear response and collective modes, Bose systems and RKKY interaction.

### Prerequisites

Good knowledge about all compulsory physics courses and statistical mechanics, 5A1350 or 5A1390.

### Requirements

Hand in problems (INL1, 5 credits).

### Required Reading

A. Fetter and J. Walecka, Quantum theory of many particle systems, McGraw-Hill 1971.

A. A. Abrikosov, L. P. Gorkov and I. Y. Dzyaloshinskii, Quantum field theoretical methods in statistical physics, Pergamon, 1965.

**5A1393 Beräkningsfysik**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), MF(F4), MTRF(F4), TBPHM1, TQPHM1                                                  |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1393/">http://courses.theophys.kth.se/5A1393/</a> |

Ersätter 5A1354.  
Replaces 5A1354.

**Kortbeskrivning**

Simuleringsmetoder, huvudsakligen Monte Carlo och molekylodynamik.

**Mål**

Kursen avser att ge en introduktion till det område av fysiken, beräkningsfysiken, som växt fram vid sidan av den experimentella och teoretiska fysiken. Målsättningen är att eleverna efter genomgången kurs skall kunna:

- Förstå skillnaden mellan simuleringar och andra approximativa och analytiska metoder.
- Utföra simuleringar och beräkningar med befintliga program.
- Få tillräcklig insikt om programmets uppbyggnad för att själv kunna skriva enkla program och modifiera befintliga program.
- Förstå betydelsen och begränsningarna hos ett antal grundläggande modeller med mycket breda tillämpningar.
- Att kritiskt kunna bedöma publicerade resultat med hänsyn tagen till begränsningar hos modellerna och den statistiska naturen hos ett flertal av metoderna.

**Kursinnehåll**

Monte Carlo och molekylodynamikmetoderna. Simuleringar i olika statistisk mekaniska ensembler. Fria energiberäkningar. Stokastisk dynamik. Tillämpningar på spinnsystem, vätskor, polymerer och biologiska makromolekyler.

**Förkunskaper**

Statistisk mekanik och kvantmekanik motsvarande 5A1324, kvantfysik samt viss vana vid datorer och datorprogrammering.

**Påbyggnad**

5A1356, som är en individuell projektkurs.

**Kursfordringar**

Datorlaborationer (LAB1; 2 p)  
Hemuppgifter (INL1; 3 p).

**Kurslitteratur**

M.P. Allen and D.J. Tildesley, Computer simulations of liquids kompetterad med eget material som finns tillgängligt på web-sidan.

**Computational Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Olle Edholm, oed@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8168

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h  
Lab 20 h

**Abstract**

Simulation methods, mainly MonteCarlo and molecular dynamics.

**Aim**

To give an introduction to computational physics, which is a third area of physics beside experimental and theoretical physics. The goal is that the students should be able to:

- To understand the difference between simulations and other approximative and analytical methods
- To perform simulations and computations with available programs.
- Be able to write simple programs and make modifications of available programs.
- To understand the importance and limitations of a number of basic models with very broad applicability
- Be able to critically judge published results taking into account the limitations of the models and the statistical nature of several of the methods.

**Syllabus**

The Monte Carlo and molecular dynamics methods. Simulations in different statistical mechanical ensembles. Computation of free energies. Stochastic dynamics. Applications to spin systems, fluids, polymers and biological macromolecules.

**Prerequisites**

Statistical mechanics and quantum mechanics corresponding to 5A1324 quantum physics and some familiarity with computers and computer programming.

**Follow up**

5A1356 which is an individual project course.

**Requirements**

Computer assignments (LAB1; 2 cr)  
Written exercises (INL1; 3cr).

**Required Reading**

M.P. Allen and D.J. Tildesley, Computer simulations of liquids and own material which is available at the web-page

## 5A1394 Komplexa system

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), KOMF(F4), MF(F4)                                                                  |
| Språk/Language                 |                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses/theophys.kth.se/5A1352/">http://courses/theophys.kth.se/5A1352/</a> |

Ersätter 5A1352. <BR>Ges ej 06/07.  
Replaces 5A1352. <BR>Not given 06/07.

### Mål

"Komplexa system" har blivit ett samlingsnamn för fysikaliska system, inte nödvändigtvis komplicerade, men som styrs av olinjära ekvationer som ger upphov till komplext beteende. Typiska sådana beteenden är olika ordnade förlopp och strukturer, som olinjära oscillationer och vågor, liksom oordnade kaotiska förlopp och fraktala strukturer. Det finns tillämpningar inom alla fysikens områden, men området har blivit speciellt uppmärksammat för möjligheten att skapa spontan ordning och vad som kallas självorganisation med tillämpningar inom biologin och frågor om uppkomsten av liv. Kursen är avsedd som en allmän introduktion till den här typen av förlopp och de matematiska ekvationer som ligger bakom detta.

### Kursinnehåll

Kopplade olinjära differentialekvationer. Karakterisering av singulara punkter med stabilitetsanalys. Gränscyklar, kaotiska attraktorer. Karakterisering av kaotiska förlopp.

Exempel. Fraktalstrukturer. Julia- och Mandelbrot-mängder. Kaotiska attraktorer och fraktaler. Olika fraktaldimensioner, multifraktaler. Analys av kaotiska tidsserier. Kontroll av kaos. Något om konservativa system och KAM-egenskaper. Olinjära partiella differentialekvationer. Rumsstrukturer. Olinjära vågor, solitoner. Cellautomater. Tillämpningar. Diskussion om biologisk relevans.

### Förkunskaper

Grundkurs i differentialekvationer.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 5 p).

### Kurslitteratur

- R.C. Hilborn, Chaos and Nonlinear Dynamics, 2nd ed, Oxford University Press, 2000

## Complex Systems

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**  
Föreläsningar 30 h

### Aim

'Complex systems' has become a collective title for a discipline of the study of physical systems, not necessarily complicated, that are governed by non-linear equations and give rise to complex features. Examples of such features are various ordered processes and structures such as non-linear oscillations and waves as well as disordered chaotic processes and fractal structures. There are applications within all regions of physics, but this subject has, maybe, become most noted for the possibility to create spontaneous order and what is called self-organization with application to biology and questions about the evolution of life. The course is intended as a general introduction to this subject and the study of the mathematical equations that are behind it.

### Syllabus

Coupled, non-linear equations. Characterization of singular points with stability analysis. Limit cycles, chaotic attractors. Characterization of chaotic processes.

Examples. Fractal structures. Julia- and Mandelbrot sets. Chaotic attractors and fractals. Various fractal dimensions, multifractals. Analysis of chaotic time series. Controlling chaos. Brief description of conservative systems and KAM-properties. Non-linear partial differential equations. Spatial structures: Non-linear waves, solitons. Cellular automata. Applications. Discussion about biological relevance.

### Prerequisites

Basic course in differential equations.

### Requirements

Exam (TEN1; 5 p).

### Required Reading

- R.C. Hilborn, Chaos and Nonlinear Dynamics, 2nd ed, Oxford University Press, 2000

**5A1395 Membran och mjuka material**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F3, F4), TBPHM1                                                                        |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses/theophys.kth.se/5A1358/">http://courses/theophys.kth.se/5A1358/</a> |

Ersätter 5A1358.  
Replaces 5A1358.

**Mål**

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper om hur ytor, gränsskikt och membraner kan modelleras atomärt och med fältteoretiska metoder. Tillämpningar på biologiska membran, materialvetenskap och kemi.

**Kursinnehåll**

Fasseparation i binära blandningar, medelfältteori för fasomvandlingar, differentialgeometri för ytor och hydromekanik. Ytspänning. Termiska fluktuationer hos ytor, kapillärvågor, vätning av ytor, vättningsprofiler, kontaktvinklar. Kontinuumteori för van der Waals växelverknings. Elektrostatik, Debye-Hueckel teori. Krökning och ytspänning hos tunna membran. Undulationer och peristaltiska fluktuationer och membran med ändlig tjocklek. Kolloider, DLVO-teori och självaggregerande ytor. Atomär kontra fältteoretisk modellering av membran och ytor.

**Förkunskaper**

Termodynamik och klassisk statistisk mekanik motsvarande del 2 av 5A1324, Kvantfysik.

**Kursfordringar**

Hemuppgifter som redovisas muntligt (INL1; 5p).

**Kurslitteratur**

S.A. Safran, Statistical Thermodynamics of Surfaces, Interfaces, and Membranes, Westview Press, 2002.

Annan litteratur: D. Boal, Mechanics of the cell, Cambridge University Press, 2002.

**Membranes and Soft Matter****Kursansvarig/Coordinator**

Olle Edholm, oed@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8168

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 30 h

**Aim**

The course aims at giving basic knowledge about atomic and field theoretical modelling of surfaces, interfaces and membranes. Applications to biological membranes, material science and chemistry.

**Syllabus**

Phase separation in binary mixtures, mean field theory for phase transitions, differential geometry for surfaces and hydromechanics. Surface tension. Thermal fluctuations of surfaces, capillary waves, wetting of surfaces, wetting profiles and contact angles. Continuum theory for van der Waals interactions. Electrostatics, Debye-Hueckel theory. Curvature and surface tension of thin membranes. Undulations and peristaltic fluctuations in membranes of finite thickness. Colloids, DLVO-theory and self aggregating surfaces. Atomistic versus field theoretical modelling of membranes and surfaces.

**Prerequisites**

Thermodynamics and statistical mechanics corresponding to part 2 of 5A1324 Quantum physics.

**Requirements**

Solutions of given home exercises, which are to be discussed with the examiner (INL1; 5cr).

**Required Reading**

S.A. Safran, Statistical Thermodynamics of Surfaces, Interfaces, and Membranes, Westview Press, 2002.

Other literature: D. Boal, Mechanics of the cell, Cambridge University Press, 2002.

**5A1396 Molekylärbiologins fysik**

|                                 |                                                                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TBPHM1                                                                                      |
| Valfri för/Elective for         | BFMT(F4)                                                                                    |
| Språk/Language                  | On request given in English                                                                 |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://courses/theophys.kth.se/5A1357/">http://courses/theophys.kth.se/5A1357/</a> |

Ersätter 5A1357.  
Replaces 5A1357.

**Mål**

Kursen syftar till att presentera molekylärbiologi från en fysikalisk utgångspunkt. Fokus ligger på att beskriva mekanismer för genreglering, modeller av motorproteiner, och genregleringsnätverk. Levande organisms genomiska kontrollsystem är, jämfört med dagens teknik, mycket små, fungerar oftast under mycket växlande yttre betingelser, och vid rumstemperatur. Sådana system måste vara robusta. Hur detta sker diskuteras med utgångspunkt i dynamisk jämvikt i dynamiska system med brus.

**Kursinnehåll**

Bakgrundsbegrepp i statistisk mekanik, polymerfysik och molekylärbiologi. DNA som en polymer. Molekylära motorer. Deras dragstyrka och effektivitet. Matematiska modeller för molekylära motorer. Genreglering effektueras av proteiner som binder till DNA. Var binder de, och hur karakteriserar man sådan bindningsställen? Lambda-fagen, ett genregleringssystem som kan förstås i detalj. Lysogenistabilitet i lambda liknar en partikel i en potentialgrop under termiskt brus. Hur stabiliteten kan uppskattas. Stabilitet och robusthet. Molekylära nätverk. Hur de kan karakteriseras. Hur detta kan relateras till funktion.

**Förkunskaper**

Statistisk mekanik motsvarande del 2 av 5A1324, Kvantfysik för F3.

**Kursfordringar**

Hemuppgifter som redovisas muntligt (INL1; 5p).

**Kurslitteratur**

Eget material (eventuellt)  
K. Sneppen, G. Zocchi, Physics in Molecular Biology, Cambridge University Press, 2005.

**Physics of Molecular Biology****Kursansvarig/Coordinator**

Erik Aurell, erik.aurell@physics.kth.se  
Tel. 5537 8571

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h

**Aim**

To present molecular biology from a physics point of view. Focus on describing mechanisms of gene regulation, models of motor proteins, and gene regulatory networks. The genomic systems of control of living organisms are, compared to today's technology, very small, usually function under widely varying conditions, and at room temperature. Such systems must be robust. How this is achieved is discussed in the framework of dynamic equilibria in dynamical systems with noise

**Syllabus**

Preparatory material on statistical mechanics, polymer physics and elements of molecular biology. DNA as a polymer. Molecular motors. Their efficiency and maximum load. Gene regulation is effectuated by protein binding to DNA. Where do they bind, and how to characterize such binding sites? Phage lambda, a gene regulatory system that can be understood in detail. Stability of lysogeny in lambda is a kin to a particle in a potential well under thermal noise. How to estimate stability. Stability and robustness. Molecular networks. How to characterize them. How that relates to function.

**Prerequisites**

Statistical mechanics corresponding to part 2 of 5A1324 Quantum physics.

**Requirements**

Solutions of given home exercises, which are to be discussed with the examiner (INL1; 5cr).

**Required Reading**

Own material (to be decided)  
K. Sneppen, G. Zocchi, Physics in Molecular Biology, Cambridge University Press, 2005.

**5A1397 Proteinfysik**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                         |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4)                                                                                    |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                          |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5A1397/">http://courses.theophys.kth.se/5A1397/</a> |

**Mål**

Kursen är en avancerad kurs i samarbete mellan Stockholms Universitet och KTH som täcker struktur, självorganisation och funktion hos biologiska makromolekyler - i huvudsak proteiner.

**Kursinnehåll**

Biofysikalisk kemi: Aminosyror konformationer och egenskaper, Ramachandran diagram. Vätebindningar. Termodynamik, entropi fri energi och hydrofoba växelverknings. Elektrostatik i biomolekyler och lösningar, disulfidbindingar. Egenskaper hos polypeptidkedjor. Alfa, 3-10, och Pi-helixar. Parallella och anti-parallella beta flak. Vändningar och loppar. Konformationsändringar, helix-coil omvandlingar, stabilitet hos sekundärstrukturelement i vatten och andra lösningsmedel. Icke-polära, polära och laddade sidokedjor hos aminosyror.

Proteinstruktur: Packning av helixar och flak, supersekundärstruktur. Kollagen, keratin, silke och andra enkla strukturer. Struktur och funktion hos vatten-lösliga proteiner, klassificering av proteinvecklingar. Protein aggregering, felveckling, prioner (galna kosjukan). Membraner och membranproteiner. Evolution och naturligt urval av strukturer.

Protein veckling och structurförutsägelse: Anfinsen's hypotes. Levinthal's paradox. Kinetik för proteinveckling. Två-tillstånd veckling och intermediära strukturer. Smälta globulära tillstånd eller vecklingskärnor. Energilandskap. Stigar. Förutsägelse av struktur från aminosyresekvens. Trådning.

Protein funktion: Dockning och bindning. Enzymers funktion. Aktiva site. Inducerad passning. Specificitet och allosteri. Membran proteinersfunktion. Konstruktion och design av proteiner.

**Förkunskaper**

Differentialekvationer, fouriertransformer, termodynamik, elektrostatik, numeriska metoder och programmering, elementär kvantmekanik och grundläggande kemi.

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1, 2 poäng) och inlämningsuppgifter (INL1, 3 poäng).

**Kurslitteratur**

Finkelstein & Ptitsyn, Protein Physics, Academic Press (2002). ISBN 0-12-256781-1.

**Protein Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Olle Edholm, oed@theophys.kth.se  
Tel. 5537 8168

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h  
Lab 20 h

**Aim**

This is an advanced level course in collaboration between Stockholm University and KTH that covers structure, self-organization, and function of the biological macromolecules of life - primarily proteins.

**Syllabus**

Biophysical chemistry: Amino acid conformations & properties, Ramachandran plots. Hydrogen bonds. Thermodynamics, entropy, free energy, and hydrophobic interactions. Electrostatics in biomolecules and solution, disulphide bonds. Properties of polypeptide chains. Alpha, 3-10, and Pi-helices. Parallel and anti-parallel beta sheets. Turns and loops. Conformational changes, helix-coil transitions, stability of secondary structure elements in water and other solvents. Non-polar, polar, and charged amino acid side chains.

Protein structure: Packing of helices and sheets, supersecondary structure. Collagen, keratin, silk, and other simple structures. Structure and function of water-soluble proteins, classification of protein folds. Protein aggregation/misfolding, prions (mad cow disease). Membranes and membrane proteins. Evolution and natural selection of structures.

Protein folding & structure prediction: Anfinsen's Hypothesis. Levinthal's paradox. Kinetics of protein folding. Two-state folding and intermediates. Molten globule or folding nuclei. Energy landscapes. Pathways. Prediction of structure from amino acid sequence. Threading.

Protein function: Docking and binding. Enzyme function. Active sites. Induced fit. Specificity and allostery. Membrane protein function. Protein engineering and design.

**Prerequisites**

Differential equations, fourier transforms, thermodynamics, electrostatics, numerical methods and programming, elementary quantum mechanics and basic chemistry.

**Requirements**

Laboratory exercises (LAB1, 2 credits) and home assignments (INL1, 3 credits).

**Required Reading**

Finkelstein & Ptitsyn, Protein Physics,  
Academic Press (2002). ISBN 0-12-  
256781-1.



**5A1400 Subatomär fysik**

|                                |                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                               |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F3), F3, MF(F3)                                                              |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/5A1400">http://www.particle.kth.se/5A1400</a> |

**Mål**

Kursen syftar till att ge eleverna vidgade kunskaper i kärnfysik och partikelfysik, att öka deras förståelse för de fenomen som styr universums uppbyggnad och struktur samt hur kunskaper i detta område kan användas i människans och samhällets tjänst.

**Kursinnehåll**

Big Bang och universums utveckling från partiklar under extrema förhållanden via nukleosyntesen till atomkärnor och stjärnor. Mörk materia. Krafter mellan protoner och neutroner. Kärnans uppbyggnad, massa och olika sönderfallssätt. Kärnreaktioner och kärnenergi. De tre familjerna av kvarkar och leptoner. De olika krafterna och deras kraftbärare. Standardmodellen. CERN.

**Förkunskaper**

5A1324 Kvantfysik.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

W.S.C. Williams: Nuclear and Particle Physics (Clarendon, Oxford 1991. ISBN 0-19-852046-8, Paperback)

**Subatomic Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Arne Johnson, [johnson@nuclear.kth.se](mailto:johnson@nuclear.kth.se)  
Tel. 5537 8207

Bengt Lund-Jensen,  
[lund@particle.kth.se](mailto:lund@particle.kth.se)

Tel. 5537 8179

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

To extend the knowledge of nuclear and particle physics, to enhance the understanding of the phenomena governing the composition and structure of the universe and to show how knowledge in this field can be used by the society.

**Syllabus**

Big Bang and the development of the Universe from particles under extreme conditions via nucleosynthesis in stars to atomic nuclei and matter. Dark matter. The force between protons and neutrons. The structure and mass of the nucleus and the various decay modes of unstable nuclei. Nuclear reactions and nuclear energy. The three families of quarks and leptons. The different forces and their exchange particles. The standard model. CERN.

**Prerequisites**

Quantum physics, 5A1324.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 4 cr).

**Required Reading**

W.S.C. Williams: Nuclear and Particle Physics (Clarendon, Oxford 1991. ISBN 0-19-852046-8, Paperback)

**5A1402 Subatomär fysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                               |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F3), FF(F3)                                                                  |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                               |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/5A1402">http://www.particle.kth.se/5A1402</a> |

Kursen kan enbart läsas som ett tillägg till 5A1400.  
*The course can only be studied as a supplement to 5A1400.*

**Mål**

Kursen syftar främst till att ge eleverna ökade kunskaper om experimentella metoder inom kärn- och partikelfysik samt hur dessa kan utnyttjas inom grundforskning och tillämpningar i samhället.

**Kursinnehåll**

I kärnfysikdelen studeras joniserande strålningens växelverkan med materia, gammasönderfall, egenskaper hos olika detektorer, identifiering av radioaktiva isotoper i okända prov utnyttjande bl a internationella databaser. I partikelfysikdelen studeras infångning och sönderfall av kosmiska myoner, där bl a livstiden för myoner bestäms. Sönderfall av  $Z^0$  undersöks i en datorbaserad övning.

**Förkunskaper**

5A1324 Kvantfysik.

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 2p).

**Kurslitteratur**

W.S.C. Williams: Nuclear and Particle Physics (Clarendon, Oxford 1991. ISBN 0-19-852046-8, Paperback)

**Subatomic Physics, Extended Course****Kursansvarig/Coordinator**

Arne Johnson, [johnson@nuclear.kth.se](mailto:johnson@nuclear.kth.se)  
 Tel. 5537 8207

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 4 h  
 Lab 20 h

**Aim**

The course will give the students an increased knowledge about experimental methods within nuclear-and particle physics and how these methods can be used in basic science as well as in the society.

**Syllabus**

In nuclear physics, the interaction between ionized radiation and matter is studied, gammadecay, how different detectors work, identification of radioactive isotopes, the use of international databases. In particle physics the capture and decay of cosmic radiation is studied, where the lifetime of myons is determined. The decay of  $Z^0$  is investigated in a computerized tutorial.

**Prerequisites**

Quantum physics, 5A1324.

**Requirements**

Laboratory work (LAB1; 2 cr).

**Required Reading**

W.S.C. Williams: Nuclear and Particle Physics (Clarendon, Oxford 1991. ISBN 0-19-852046-8, Paperback)

## 5A1405 Experimentell partikelfysik

|                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                          |
| Kursnivå/Level                 | D                          |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                        |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), TQPHM1           |
| Språk/Language                 | Engelska / English         |
| Kurssida/Course Page           | www.particle.kth.se/5A1405 |

### Mål

Efter fullbordad kurs bör du kunna:

- Klassificera de fundamentala subatomära partiklarna genom deras tillåtna växelverkningar.
- Göra kvalitativa analyser av växelverkningar m.h.a. Feynman-diagram.
- Identifiera de grundläggande principerna hos de olika växelverkningarna och m.h.a. dessa beskriva "standardmodellen" för partikelfysik.
- Redogöra för hur man utifrån principerna om partiklars växelverkan med materia kan detektera och identifiera olika partiklar, samt beskriva begränsningar hos de olika detektionsteknikerna.
- Utveckla partikeldetektorsystem genom att kombinera olika detektionsmetoder.
- Kombinera dina "teoretiska" kunskaper om partiklars växelverkningar med dina "praktiska" kunskaper inom detektionsmetoder för att därigenom förstå uppbyggnaden av nutida partikelfysikexperiment.
- Utföra dimensionsanalys för att utforska de fysiska sambanden inom partikelfysiken
- Utläsa och förstå data från diagram och figurer inom vetenskaplig litteratur, samt använda dessa data för att göra beräkningar och dra självständiga slutsatser.
- Reflektera över de "obesvarade" frågeställningarna inom dagens partikelfysik samt de planerade experiment som kan tänkas ge svar på dessa frågor.
- Välja ut och kritiskt granska ett område inom partikelfysiken som du sedan skall redogöra för inför de andra studenterna under seminariedagen.

### Kursinnehåll

Elektromagnetisk, charged and neutral currents, svag och stark växelverkan. Partikelproduktion och accelerering av partiklar i laboratorium. Växelverkan mellan partiklar och materia. Enpartikeldetektorer, partikelskurdetektorer och detektorsystem. Elektron-positron kollisioner. Proton-antiproton kollisioner. Elektron-proton kollisioner och kollisioner mellan tunga joner. Icke-acceleratorpartikelfysik och länken till kosmologi. Framtidens partikelfysik – bortom Standardmodellen.

### Förkunskaper

5A1246 Modern fysik eller liknande kurs.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter, deltagande vid en (datorbaserad) laboration samt muntlig presentation. För betyg 5 krävs dessutom en muntlig tentamen.

### Kurslitteratur

B.R. Martin and G. Shaw, Particle Physics, (Second Edition), J. Wiley and Sons, 1999.

## Experimental Particle Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Mark Pearce, pearce@particle.kth.se  
Tel. 5537 8183

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 26 h  
Lab 4 h  
Seminarier 8 h

### Aim

Particle physics probes the structure and interactions of matter at the smallest possible distances. The aim of this course is to give a non-mathematical but complete introduction to the concepts of particle physics with particular emphasis is placed on the experimental techniques used to extract information about the subatomic world. After completing this course, you should be able to:

- Classify the fundamental subatomic particles by their possible interactions.
- Use Feynman diagrams to analyse interactions qualitatively.
- Identify the key features of the interactions and synthesise these to describe the Standard Model of particle physics.
- Explain how particles can be detected and their properties determined by exploiting their interactions with matter. Demonstrate the limitations of different detection techniques.
- Develop particle detection systems by combining detection methods.
- Combine your theoretical knowledge of particle interactions with your more practical knowledge of detection techniques to understand the construction of contemporary experiments.
- Perform dimensional analysis to investigate physical relationships in particle physics
- Interpret data from figures published in the scientific literature and use this to perform calculations and develop conclusions.
- Reflect on the current 'open questions' in particle physics and the experiments planned to address these issues.
- Select and critically research a particle physics sub-topic of your choice and present your work to other members of the class during the student seminar day.

### Syllabus

The electromagnetic, charged and neutral current weak and strong interactions. The production and acceleration of particles in the laboratory. Interaction of particles with matter. Single particle detectors, particle shower detectors and detector systems.

Electron-positron collisions. Proton-(anti-)proton collisions. Electron-proton and heavy ion colliders. Non-accelerator particle physics and the link to cosmology. Particle physics in the future - beyond the Standard Model.

**Prerequisites**

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

**Requirements**

Home assignments. One computer-based laboratory exercise. Oral presentation. Oral examination (for grade 5).

**Required Reading**

B.R. Martin and G. Shaw, Particle Physics, (Second Edition), J. Wiley and Sons, 1999.

## 5A1408 Inledande experimentell partikelfysik

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits              | 5       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5     |
| Kursnivå/Level                 | C       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F     |
| Språk/Language                 |         |
| Kurssida/Course Page           |         |

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.  
Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

### Kortbeskrivning

Flertaliga studiebesök och utförda examensarbeten från samtliga högskolor i Sverige (och Norden), har visat att det finns ett stort intresse för att ha kontakt med ett forskningscentrum som CERN. Orsakerna är många, men till de viktigaste hör att det där bedrivs frontlinjeforskning inom partikelfysik. Det är också lätt att hitta beröringspunkter till andra områden av stort allmänintresse, t.ex. astrofysik, medicinsk teknik, detektorteknik, energiproduktion samt förbränning av atomsopor med accelerators.

Många av de examensarbetande teknologerna har följt kurser i elektricitetslära och vågrörelselära, men ofta inte i partikelfysik (ibland inte heller i modern fysik, som exempelvis M-programmet på KTH) och saknar då förutsättningar att till fullo tillvarata de möjligheterna som erbjuds under den tid som examensarbetet utförs.

### Mål

Att ge grundläggande kunskaper i modern experimentell elementarpartikelfysik med betoning på de experimentella metoder som används och resultat rörande materiens innersta struktur som erhållits vid forskningsanläggningen CERN.

### Kursinnehåll

Inledande översikt. Cirkulära och linjära accelerators. Principer för detektorer. Detektorsystem med vertex-, spår- och cherenkovdetektorer. Kalorimetrar för att mäta elektromagnetiska och hadroniska skurar. Standardmodellen för elementarpartiklar. Genomgång av kvarkar, leptoner och kraftbärare. Uppbyggnaden av mesoner och baryoner samt exempel på stark, elektromagnetisk och svag växelverkan. Redogörelse för teorier bortom standardmodellen; neutrinoexperiment, GUT, supersymmetri och mörk materia. Laborationer som analyserar s.k. events erhållna vid experiment utförda på CERN.

### Förkunskaper

Kursen i Modern fysik på CERN (5A1260) eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkänt seminarium (3p), godkänd inlämningsuppgift (1p) och godkända laborationer (1p).

### Kurslitteratur

B.R.Martin and G.Shaw, Particle Physics, 2<sup>nd</sup> edition, J.Wiley & Sons, 1999.

### Övrigt

Kursen är i huvudsak förlagd till CERN. Den riktar sig i första hand till examensarbetande teknologer med otillräckliga kunskaper i partikelfysik. Även andra med högskolekompetens, ex. fysiklärare i gymnasiet, är välkomna att söka.

## Introductory Experimental Particle Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Tranströmer,  
goran@physics.kth.se  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 24 h

Lab 10 h

### Aim

The aim of this course is to give a non-mathematical but complete introduction to the concepts of particle physics. Since particle physics probes the structure and interactions of matter at the smallest possible distances, special emphasis will be placed on the experimental techniques used to extract information about the subatomic world, preferably from CERN, the world's largest physics laboratory.

### Syllabus

Short introduction of some basic concepts. Presentation of leptons, quarks and hadrons. Producing and accelerating particles in the laboratory. Interaction of particles with matter. Single particle detectors, particle shower detectors and detector systems. Electron-positron, proton-proton and heavy ion colliders. The standard model of particle physics. The electromagnetic, charged and neutral current weak and strong interactions. QCD, jets and gluons. Particle physics beyond the standard model and the link to astrophysics, neutrino experiments, GUT, supersymmetry and dark matter and dark energy.

### Prerequisites

A course in Modern Physics or two years of study at university level in science.

### Requirements

An oral presentation and a report (3 p). Home assignments (1 p). Laboratory exercises analyzing events by using data from experiments accomplished at CERN (1 p).

### Required Reading

B.R.Martin and G.Shaw, Particle Physics, 2<sup>nd</sup> edition, J.Wiley & Sons, 1999.

## 5A1411 Kärnfysik

|                                |                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), TQPHM1                                                                                                        |
| Språk/Language                 | Normally given in English                                                                                               |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.nuclear.kth.se/courses/nucphys/5A1411.htm">http://www.nuclear.kth.se/courses/nucphys/5A1411.htm</a> |

Ersätter 5A1410.  
Replaces 5A1410.

### Mål

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper om atomkärnans fysik, ökad förståelse för mikrokosmiska fenomen och grundläggande fysikaliska principer samt demonstrera hur våra kunskaper inom detta område genom olika tillämpningar kan användas i människans tjänst. Kursen syftar också till att ge erfarenhet av avancerad kärnfysikalisk instrumentering, mätteknik och databehandling. Efter genomgången kurs bör studenten ha erhållit:

- Grundläggande kunskaper om atomkärnors egenskaper.
- Kännedom om principerna för de olika växelverkningarna i en atomkärna.
- Kunskap om hur atomkärnan beskrivs med olika modeller av kvantmekanisk natur.
- Kunskap om kvantmekaniska beskrivningar av olika sönderfalls- och reaktionsprocesser.
- Förståelse för begränsningarna i olika modellbeskrivningar.
- Förmåga att utläsa och förstå data från diagram och figurer inom vetenskaplig litteratur, samt använda dessa data för att göra beräkningar och dra självständiga slutsatser.
- Kunskap om principerna för joniserande strålningens växelverkan med materia och hur dessa kan utnyttjas för att detektera och identifiera olika typer av partiklar.
- Kunskap om strålskydd och biologiska effekter av joniserande strålning.
- Kunskap om de viktigaste kärnfysikaliska tillämpningarna inom teknik och medicin.
- Goda laborativa färdigheter med användande av avancerad kärnfysikalisk instrumentering.

### Kursinnehåll

Kärnkrafterna och nukleonernas struktur. Nukleonväxelverkan. Deuteronen. Kärnstabilitet. Översikt av kärnmodeller. Kärnsönderfall (radioaktivitet). Kärnreaktioner. Kärnfysikaliska fenomen inom astrofysik (nukleosyntes, stjärnprocesser) Joniserande strålningens växelverkan och absorption i olika material. Principer för detektion av joniserande strålning. Acceleratorer och deras användningsområden. Kärnenergi (fission och fusion). Nuklearmedicin. Materialanalys och andra tillämpningar.

### Förkunskaper

Modern fysik 5A1246 eller liknande kurs.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter, deltagande i laborationer samt skriftlig redovisning av dessa. För högsta betyg krävs dessutom en muntlig tentamen.

### Kurslitteratur

Exempel på lämplig kurslitteratur:

K. Krane, Introductory Nuclear Physics, J. Wiley & Sons, 1988  
N.A. Jelley, Fundamentals of Nuclear Physics, Oxford University Press, 1990

## Nuclear Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Bo Cederwall, [cederwall@nuclear.kth.se](mailto:cederwall@nuclear.kth.se)  
Tel. 5537 8203

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 24 h  
Lab 25 h

### Aim

The course aims to give the students a broad knowledge of nuclear physics, to increase their understanding of phenomena in the microcosmos and of fundamental physical principles, and also to demonstrate how society can benefit from our knowledge in this field. The course also has an emphasis on laboratory work using advanced nuclear instrumentation.

### Syllabus

Nuclear forces and the structure of the nucleon. Nucleon-nucleon interactions. The deuteron. Nuclear stability. Overview of nuclear models. Nuclear decay (radioactivity). Nuclear reactions. Nuclear astrophysics (nucleosynthesis, stellar processes) Interactions of ionizing radiation in matter. Principles for detection of ionizing radiation. Particle accelerators and their applications. Nuclear energy production (fission, fusion). Nuclear medicine. Material analysis and other applications of nuclear physics.

### Prerequisites

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

### Requirements

Home assignments. Laboratory exercises with written reports. Oral examination required for the highest grade.

### Required Reading

Suggested course literature:  
K. Krane, Introductory Nuclear Physics, J. Wiley & Sons, 1988  
N.A. Jelley, Fundamentals of Nuclear Physics, Oxford University Press, 1990  
S.S.M. Wong, Introductory Nuclear Physics, 2nd Ed., J. Wiley & Sons, 1998.  
Lecture notes  
Laboratory instructions

S.S.M. Wong, Introductory Nuclear Physics, 2nd Ed., J. Wiley& Sons, 1998.  
Föreläsningsanteckningar.  
Laborationshandledningar.

## 5A1412 Atomkärnan - strålning - energi

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                   |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), E4      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.  
 Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

### Kortbeskrivning

Introduktion till kärnfysiken och dess aktuella tillämpningar.

### Mål

Kursens syfte är att ge teknologer och verksamma civilingenjörer en allmän introduktion till kärnfysiken och dess aktuella tillämpningar.

### Kursinnehåll

- Atomkärnans storlek, form och bindningsenergi samt massformeln
- Schrödingerekvationen och en partikel i en lådpotential
- Skalmodellen och magiska kärntal
- Alfasönderfall och kvantmekanisk barriärpenetration
- Beta - och gammasönderfall
- Strålningens växelverkan med materia och dess inverkan på miljön
- Nukleosyntesen och atomkärnornas uppkomst
- Fusion och fission
- Framtidens kärnenergi och transmutering av kärnavfall
- Tillämpningar inom medicin och industri
- Neutrondiffraktion.

### Förkunskaper

Avklarad basblock första och andra året vid teknisk högskola.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 3 p).  
 Laborationer och studiebesök (LAB1; 2 p).

### Kurslitteratur

Patel, S. B., Nuclear Physics, John Wiley&Sons samt eget material.

### Anmälan

Till kurs: Vid kursstart.

## Atomic Nuclei - Radiation - Energy

### Kursansvarig/Coordinator

Ramon Wyss, wyss@nuclear.kth.se  
 Tel. 5537 8210

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
 Lab 15 h

### Abstract

An introduction to nuclear physics and its recent applications.

### Aim

To give students and engineers a general introduction to nuclear physics and its recent applications.

### Syllabus

- Introduction to basic quantum mechanics
- Binding energy and the nuclear shell model
- Alpha, beta and gamma radiation
- Fusion and fission
- Nuclear power of the future and transmutation of waste
- Detection techniques
- Applications in medicine and industry
- Neutron diffraction.

### Prerequisites

Two years of study in science at university level.

### Requirements

Home assignments (INL1; 3 p).  
 Laboratory reports, study visits (LAB1; 2 p).

### Required Reading

Patel, S. B., Nuclear Physics, John Wiley&Sons.

### Registration

Course: Registration first day of the course.



## 5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system

|                                                   |                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                                                                |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEBI(ME4)                                                                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | ATSF(F4), BFMT(F4), BIOE(E4), D4, M4, T4, TBPHM1, TQPHM1                                                                                                           |
| Språk/Language                                    | On request given in English                                                                                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical-physics/5A1414/index.html">www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical-physics/5A1414/index.html</a> |

### Mål

Tillämpningen av teknik och metoder utvecklade inom kärn- och partikelfysikalisk grundforskning ökar kraftigt inom medicinsk diagnostik och terapi samt miljöövervakning. Kursen ger en överblick och förståelse för dessa metoder och deras användningsområden. Den behandlar teorin bakom de fysikaliska processerna, presenterar olika detektorer och instrument, samt ger ett perspektiv på utvecklingen. System för medicinsk avbildning ofta utgör en vidareutveckling av detektorer för joniserande strålning. Kursen beskriver dessa diagnostiska system som också presenteras vid studiebesök och laborationer. Kursen är en av påbyggnadskurserna i Medicinsk teknik.

### Kursinnehåll

Sammanfattning av grundläggande kärnfysik.  
Detektorer och detektorsystem. Detektion av radioaktivitet i naturen: radon, utsläpp från kärnkraftverk och bombprov, naturlig bakgrund.  
Röntgen, röntgenavbildning och CT samt principer för rekonstruktion av tvärsnittsbilder.  
Isotopproduktion för diagnostik.  
Gammakamera, SPECT och PET (positron-emissions-tomografi), detektorer, bildbehandling mm.  
NMR-kärnmagnetisk resonans- fysiken, detektorsystem, bildbehandling mm.  
Ultraljud inom medicinsk diagnostik.

### Förkunskaper

Någon av kurserna Subatomär fysik (5A1400) eller Modern fysik (5A1240) eller motsvarande.

### Påbyggnad

5A1416 Strålkällor inom strålterapi.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (ev. projektarbete) (TEN1; 3 p) samt fullgjord laborationskurs inklusive obligatoriskt deltagande i studiebesöken (LAB1; 2 p).

### Kurslitteratur

S.Webb: The physics of medical imaging or  
RF Farr and PJ Allisy-Roberts: Physics for medical imaging

## Radiation Detectors and Medical Imaging Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Andras Kerek, kerek@kth.se  
Tel. 5537 8208  
Mats Danielsson,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 24 h  
Lab 15 h  
Seminaries 6 h  
Studiebesök 20 h

### Aim

In the medical diagnostics and environmental control the use of techniques and methods developed at nuclear and particle physics are increasing rapidly. The course gives an overview and an understanding of these methods and applications. It treats the theory of the physical processes and presents detectors and instruments and gives a perspective on the advances in this field.

Detector systems used for medical imaging have their origin in detectors used for registering ionizing radiation. The course describes these diagnostic systems and also present them at study visits at hospitals and industry. The laboratory exercises of the course are devoted to the presentation of medical imaging systems.

### Syllabus

Summary of basic nuclear physics.  
Detectors and detector systems.  
Detection of radioactivity in the environment: radon, fall-out from nuclear bomb tests and nuclear power-plant accidents. The natural ionizing background in the environment.  
X-rays and X-ray imaging. CT and principles for image reconstruction  
Isotope production for diagnostics.  
Gamma-camera, SPECT and PET (Positron Emission Tomography) and image reconstruction.  
MR (Nuclear Magnetic Resonance) imaging physics, detector systems and image reconstruction.  
Ultra sound for medical imaging.

### Prerequisites

One of the courses Subatomic physics (5A1400) or Modern physics (5A1240) or equivalent.

### Follow up

5A1416 Radiation sources for therapy.

### Requirements

One written exam (or project work) (TEN1; 3 cr) and laboratory work including compulsory participation in visits (LAB1; 2 cr).

### Required Reading

S.Webb: The physics of medical imaging or  
RF Farr and PJ Allisy-Roberts: Physics for medical imaging

## 5A1416 Strålkällor för strålterapi

|                                |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                                                  |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), M4, T4, TBPHM1, TQPHM1                                                                                                                                   |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                                                                                        |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1416/index.html">www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1416/index.html</a> |

### Kortbeskrivning

Kurs om källor och dosplanering för joniserande strålning i sjukvården.

### Mål

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap om de strålkällor som används inom terapin i sjukvården. Fyra – fem studiebesök till acceleratorcentra, sjukhus och industri.

### Kursinnehåll

- Tomografiska bilder för dosplanering
- Dosfördelning
- Externa strålkällor från radioisotoper
- Acceleratorer för strålterapi
- Nya strålbehandlingsmetoder såsom bortterapi, hadronterapi mm.

### Förkunskaper

5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system.

### Kursfordringar

Seminarieuppgift (SEM1; 2 p).

### Kurslitteratur

Meddelas senare.

### Anmälan

Till kurs: Anmälan i samband med kursen 5A1414.

### Övrigt

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med 5A1414.

## Radiation Sources for Therapy

### Kursansvarig/Coordinator

Andras Kerek, [kerek@kth.se](mailto:kerek@kth.se)

Tel. 5537 8208

Mats Danielsson,

Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h

Studiebesök 14 h

### Abstract

A course on dose calculations and sources for ionizing radiation in therapy.

### Aim

To give a deeper and broader knowledge of radiation sources for therapy. 4-5 visits to accelerator centra, clinics and industry.

### Syllabus

- Tomographic images for dose calculations
- Dose distribution
- External sources from radioactive isotopes
- Accelerators for radiation therapy
- New methods of radiation treatment such as boron therapy, hadron therapy etc.

### Prerequisites

5A1414 Radiation detectors and medical imaging systems.

### Requirements

Seminar (SEM1; 2 cr).

### Required Reading

To be handed out.

### Registration

Course: Registration during the course 5A1414.

### Other

The course can only be studied in connection with 5A1414.

## 5A1418 Simulering av fysikaliska system

|                                |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                                                                            |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/~fmi/kurs/PhysicsSimulation/description.html">http://www.particle.kth.se/~fmi/kurs/PhysicsSimulation/description.html</a> |

### Kortbeskrivning

Web-baserad kurs med inlämningsuppgifter via hemsida. Alternativa möjligheter till projekt och/eller java i hårdvara.

### Mål

Efter genomgången kurs skall eleverna kunna:  
Skriva enklare program i Java för att simulera/kontrollera fysikaliska system, demonstrera modeller och experiment och därvid:  
utnyttja de inneboende egenskaperna hos språket Java, speciellt de som gäller nätverkstillämpningar och grafik.

### Kursinnehåll

Eftersom kursen är web-baserad kan innehållet, vad avser ingångsnivå, lätt anpassas enskilt. Detta betyder att om de grundläggande kunskaperna finns kan ingångsnivån tänkas anpassad därefter.

Här följer en kort beskrivning av kursen på engelska:

The concepts of object oriented programming (OOP) will be introduced using physical system simulations as examples, e.g. interacting particles where each particle is an object and thread. We will discuss the advantages and disadvantages of Java compared to other OOP languages. Java basics, i.e. syntax, will be developed over several lectures. Using physics simulations demonstrations, we will develop more advanced Java techniques in graphics and multi-threading. Finally, network programming with Java will be introduced and basic client and server routines developed to simulate the control and monitoring of an online experiment.

Till varje lektion hör en hemuppgift som typiskt kräver att man skriver en applet eller en stand-alone tillämpning för att visa att man klarat av avsnittet. Uppgiften läggs upp på teknologens hemsida och han meddelar läraren per email som tittar på denna och källkoden.

I fallet med "embedded system" kan det bli aktuellt att skriva en kod som mäter en spänning och visar denna på en display, samtidigt som informationen sänds vidare till en annan dator.

### Förkunskaper

Erfarenhet av någon form av programmering är bra/nödvändigt, kunskaper i c++ är utmärkt men inget krav.

Alla deltagare skall ha en plats för en hemsida för de applet övningar som ingår och som kommer att rättas över nätet.

### Kursfordringar

Tentamen 1p

Inlämningsuppgifter 4 p.

### Kurslitteratur

Exploring Java, 2nd ed., by Patrick Niemeyer & Joshua Peck, published by O'Reilly, ISBN 1-56592-271-9 är den officiella kursboken. Vi rekommenderar den, men känner ni för någon annan bok så fungerar det säkert också att läsa den istället.

## Physics Simulation

### Kursansvarig/Coordinator

Thomas Lindblad,  
lindblad@particle.kth.se  
Tel. 5537 8184

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 32 h  
Övningar 64 h

### Abstract

Web based course with a tasks to be demonstrated on your home page. Possibilities for broad project and/or java in hardware.

### Aim

After this course the students should be able to

write basic codes in Java simulating and controlling systems in physics and demonstrating models and experiments, thereby

using the inherent features of Java with respect to network applications and graphics.

### Syllabus

This course is web based, which means that the entry level can be made quite flexible and to some extent the course can be "tailor made"

A general outline of the course follows:

The concepts of object oriented programming (OOP) will be introduced using physical system simulations as examples, e.g. interacting particles where each particle is an object and thread.

We will discuss the advantages and disadvantages of Java compared to other OOP languages.

Java basics, i.e. syntax, will be developed over several lectures.

Using physics simulations demonstrations, we will develop more advanced Java techniques in graphics and multi-threading.

Finally, network programming with Java will be introduced and basic client and server routines developed to simulate the control and monitoring of an online experiment.

There are tasks included in the course which means that you write an applet or a stand-alone application in order to show that you have managed that part of the course. The student will put these tasks on his own web page and mail the teacher who will check them.

In the case of embedded system the students could e.g. measure a voltage and display it on the LCD of the mini computer, while, at the same time, sending the message to another computer, etc.

Det kan noteras att Java är ett språk för vilket man hittar många web-kurser. Det finns en kurs på Sun's Java site, likaväl som på många andra ställen. Vidare behövs The Java Development Kits som laddas ner gratis från Sun's Java site. och naturligtvis Netscape Composer eller någon annan mjukvara. Dessa är oftast gratis och/eller finns på KTH:s CD-skivor. Titta också på "resources" sidorna för mer material.

### Övrigt

Observera att det finns en kurs 5A1419 som är exakt samma som denna (5A1418) men som har betygen U, 3, 4 och 5 istället för bara U/G. Kursen använder sig av PingPong inom KTH bilda. Se KTH Studentwebben.

### Prerequisites

You need to have some knowledge of computer programming. If you know c++ it will be great, but it is not necessary. You need your own home page.

### Requirements

One exam.  
Home work 4 cr.

### Required Reading

Exploring Java, 2nd ed., by Patrick Niemeyer & Joshua Peck, published by O'Reilly, ISBN 1-56592-271-9 You will need the SUN SDK which is free.

### Other

Note that this course is the same as 5A1419 but with only pass/fail credits. The 5A1419 has graded credits, i.e. fail, 3, 4 and 5.  
The PingPong learning system within the framework of KTH bilda is used. Cf. KTH Studentwebben

## 5A1419 Simulering av fysikaliska system II

|                                |                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                             |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                              |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1419.html">http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1419.html</a> |

### Kortbeskrivning

Web-baserad kurs med inlämningsuppgifter via hemsida. Alternativa möjligheter till projekt och/eller java i hårdvara.

### Mål

Efter genomgången kurs skall eleverna kunna skriva enklare program i Java för att simulera/kontrollera fysikaliska system, demonstrera modeller och experiment. Speciellt gäller att utnyttja de inneboende egenskaperna hos språket Java, i synnerhet de som gäller nätverkstillämpningar och grafik.

### Kursinnehåll

Eftersom kursen är web-baserad kan innehållet, vad avser ingångsnivå, lätt anpassas enskilt. Detta betyder att om de grundläggande kunskaperna finns kan ingångsnivån tänkas anpassad därefter.

Här följer en kort beskrivning av kursen på engelska:

The concepts of object oriented programming (OOP) will be introduced using physical system simulations as examples, e.g. interacting particles where each particle is an object and thread. We will discuss the advantages and disadvantages of Java compared to other OOP languages.

Java basics, i.e. syntax, will be developed over several lectures.

Using physics simulations demonstrations, we will develop more advanced Java techniques in graphics and multi-threading.

Finally, network programming with Java will be introduced and basic client and server routines developed to simulate the control and monitoring of an online experiment.

Till varje "lektion" på webben hör en hemuppgift som typiskt kräver att man skriver en applet eller en stand-alone tillämpning för att visa att man klarat av avsnittet. Uppgiften läggs upp på teknologens hemsida och han meddelar läraren per email som tittar på denna och källkoden. Alternativt kan dessa inlämningsuppgifter bytas mot ett projekt valt i samråd med examinator. Möjlighet till sådana projekt med speciell hårdvara finns också.

I det senare fallet, dvs med "embedded system" kan det bli aktuellt att skriva en kod som mäter en spänning och visar denna på en display, tänder varningslampor, samtidigt som informationen sänds vidare till en annan dator.

### Förkunskaper

Erfarenhet av någon form av programmering är bra/nödvändigt, kunskaper i c++ är utmärkt men inget krav.

Alla deltagare skall ha en plats för en hemsida för de applet övningar som ingår och som kommer att rättas över nätet.

### Kursfordringar

Tentamen 1 p

Inlämningsuppgifter 4 p.

## Physics Simulation II

### Kursansvarig/Coordinator

Thomas Lindblad,  
lindblad@particle.kth.se  
Tel. 5537 8184

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 32 h  
Övningar 64 h

### Abstract

Web based course with a tasks to be demonstrated on your home page. Possibilities for broad project and/or java in hardware.

### Aim

After this course the students should be able to

write basic codes in Java simulating and controlling systems in physics and demonstrating models and experiments, thereby

using the inherent features of Java with respect to network applications and graphics.

### Syllabus

This course is web based, which means that the entry level can be made quite flexible and to some extent the course can be "tailor made"

A general outline of the course follows:

The concepts of object oriented programming (OOP) will be introduced using physical system simulations as examples, e.g. interacting particles where each particle is an object and thread.

We will discuss the advantages and disadvantages of Java compared to other OOP languages.

Java basics, i.e. syntax, will be developed over several lectures.

Using physics simulations

demonstrations, we will develop more advanced Java techniques in graphics and multi-threading.

Finally, network programming with Java will be introduced and basic client and server routines developed to simulate the control and monitoring of an online experiment.

There are tasks included in the course which means that you write an applet or a stand-alone application in order to show that you have managed that part of the course. The student will put these tasks on his own web page and mail the teacher who will check them.

In the case of embedded system the students could e.g. measure a voltage and display it on the LCD of the mini computer, while, at the same time, sending the message to another computer, etc.

### Kurslitteratur

Exploring Java, 2nd ed., by Patrick Niemeyer & Joshua Peck, published by O'Reilly, ISBN 1-56592-271-9 är den officiella kursboken. Vi rekommenderar den, men känner ni för någon annan bok så fungerar det säkert också att läsa den istället.

Det kan noteras att Java är ett språk för vilket man hittar många web-kurser. Det finns en kurs på Sun's Java site, likaväl som på många andra ställen. Vidare behövs The Java Development Kits som laddas ner gratis från Sun's Java site. och naturligtvis Netscape Composer eller någon annan mjukvara. Dessa är oftast gratis och/eller finns på KTH:s CD-skivor. Titta också på "resources" sidorna för mer material.

### Övrigt

Denna kurs 5A1419 är exakt samma som 5A1418 men har betygen U, 3, 4 och 5 istället för bara U/G.

Kursen använder sig av PingPong inom KTH bilda. Se KTH Studentwebben.

### Prerequisites

You need to have some knowledge of computer programming. If you know c++ it will be great, but it is not necessary. You need your own home page.

### Requirements

Exam 1 cr.  
Home work 4 cr.

### Required Reading

Exploring Java, 2nd ed., by Patrick Niemeyer & Joshua Peck, published by O'Reilly, ISBN 1-56592-271-9 You will need the SUN SDK which is free.

### Other

This course is the same as 5A1418 but has graded credits, i.e. fail, 3, 4 and 5 rather than just fail/pass.

The PingPong learning system within the framework of KTH bilda is used. Cf. KTH Studentwebben.

## 5A1420 Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik

|                                |                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                              |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | TQPHM1                                                                                                         |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.nuclear.kth.se/courses/5A1420/5A1420.htm">www.nuclear.kth.se/courses/5A1420/5A1420.htm</a> |

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.  
Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

### Mål

The course aims to provide the students with an understanding of basic radiation detection techniques for nuclear and particle physics and their applications in other fields of science, medicine and industry. After completion of the course the student shall be able to:

- Describe the basic interaction mechanisms relevant for radiation detectors and explain their importance for detecting various types of ionizing radiation at different energies.
- Describe the properties of the most common types of detector materials, the working principles behind detectors based on these materials and their characteristic properties with respect to energy resolution, efficiency etc.
- Apply the knowledge about radiation interactions and detector principles to choose the most suitable type of detector for a given detection task.
- Select the appropriate electronics building blocks needed for a certain detector system and explain their function.
- Describe common sources of noise in radiation detection, their origin and how they can be minimized.
- Explain the limiting factors to the energy and time resolution of a detector system.
- Design a radiation detection system, including its basic electronics building blocks, and use it in the laboratory.
- Compile information from own work and from the scientific literature into a written report and an oral presentation.

### Kursinnehåll

- The interaction of electromagnetic and particle radiation with matter
- Energy Loss Mechanisms and Spectrum Formation. Measurement Statistics.
- Basic principles of Detectors for Ionizing Radiation
- Semiconductor Detectors (and ionization chambers)
- Scintillation detectors, Photomultipliers and Photodiodes
- Gaseous Detectors
- Position Sensitive Detectors
- Detectors for Weakly Ionizing Radiation
- Signal Formation, Electronic noise and Optimization of Signal-to-Noise Ratio
- Pulse Processing Electronics, Amplification, Pulse Shaping and Digitization
- Timing and Lifetime Measurements
- Development of a Detector System Concept
- Overview of Applications of Nuclear and Particle Physics
- Radiation Detectors for Medical Imaging

## Experimental Techniques for Nuclear and Particle Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Bo Cederwall, [cederwall@nuclear.kth.se](mailto:cederwall@nuclear.kth.se)  
Tel. 5537 8203

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

Lab 10 h

### Aim

The course aims to provide the students with an understanding of basic radiation detection techniques for nuclear and particle physics and their applications in other fields of science, medicine and industry. After completion of the course the student shall be able to:

- Describe the basic interaction mechanisms relevant for radiation detectors and explain their importance for detecting various types of ionizing radiation at different energies.
- Describe the properties of the most common types of detector materials, the working principles behind detectors based on these materials and their characteristic properties with respect to energy resolution, efficiency etc.
- Apply the knowledge about radiation interactions and detector principles to choose the most suitable type of detector for a given detection task.
- Select the appropriate electronics building blocks needed for a certain detector system and explain their function.
- Describe common sources of noise in radiation detection, their origin and how they can be minimized.
- Explain the limiting factors to the energy and time resolution of a detector system.
- Design a radiation detection system, including its basic electronics building blocks, and use it in the laboratory.
- Compile information from own work and from the scientific literature into a written report and an oral presentation.

### Syllabus

- The interaction of electromagnetic and particle radiation with matter
- Energy Loss Mechanisms and Spectrum Formation. Measurement Statistics.
- Basic principles of Detectors for Ionizing Radiation
- Semiconductor Detectors (and ionization chambers)
- Scintillation detectors, Photomultipliers and Photodiodes

- Nuclear Techniques for Material Analysis
- Systems for Nuclear Safeguards, Public Security and Environmental Monitoring

### Förkunskaper

Previous knowledge of basic atomic, nuclear, particle and solid state physics corresponding to 5A1246 Modern Physics. The course is intended for students that have completed around 3 years of physics or engineering physics (i.e. are at the Master level) or are engaged in studies at the graduate level.

### Kursfordringar

Homework assignments. A comprehensive laboratory exercise with a written report and an oral presentation. A written examination.

### Kurslitteratur

*Glenn F. Knoll*, Radiation Detection and Measurement (Wiley)

*W.R. Leo*; Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments (Springer Verlag)

- Gaseous Detectors
- Position Sensitive Detectors
- Detectors for Weakly Ionizing Radiation
- Signal Formation, Electronic noise and Optimization of Signal-to-Noise Ratio
- Pulse Processing Electronics, Amplification, Pulse Shaping and Digitization
- Timing and Lifetime Measurements
- Development of a Detector System Concept
- Overview of Applications of Nuclear and Particle Physics
- Radiation Detectors for Medical Imaging
- Nuclear Techniques for Material Analysis
- Systems for Nuclear Safeguards, Public Security and Environmental Monitoring

### Prerequisites

Previous knowledge of basic atomic, nuclear, particle and solid state physics corresponding to 5A1246 Modern Physics. The course is intended for students that have completed around 3 years of physics or engineering physics (i.e. are at the Master level) or are engaged in studies at the graduate level.

### Requirements

Homework assignments. A comprehensive laboratory exercise with a written report and an oral presentation. A written examination.

### Required Reading

*Glenn F. Knoll*, Radiation Detection and Measurement (Wiley)

*W.R. Leo*; Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments (Springer Verlag)



## 5A1425 Acceleratorbaserad fysik

|                                |                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                        |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4)                                                                          |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://msiw02.msi.se/nuclear.html">http://msiw02.msi.se/nuclear.html</a> |

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.  
 Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

### Mål

Kursen är en fortsättning på 5A1420 och tyngdpunkten ligger på modern fysik, som görs vid accelerators av olika slag. Målsättningen är att ge en inblick i den moderna fysikforskning, som görs vid accelerators, samt att visa hur modern acceleratorteknik gör dessa experiment möjliga.

### Kursinnehåll

I kursen presenteras och besöks ett par olika acceleratorlaboratorier. Dessutom presenteras element av modern acceleratorteknik. Några aktuella kärn- och partikelfysikexperiment såväl som atom- och molekylexperiment som görs vid accelerators beskrivs i lektioner som ges av forskare aktiva inom dessa områden. Även kärnfysikaliska tillämpningar inom fasta tillståndets fysik tas upp.

### Förkunskaper

Det är av värde att ha grundläggande kunskaper i modern fysik, t.ex. från kurserna i subatomär fysik, (5A1400), kärnfysik (5A1410), kvantfysik (5A1450) m.fl. Också kursen i accelerator- och strålningsteknik (2A1140) rekommenderas.

### Kursfordringar

Ett aktivt deltagande i föreläsningarna fordras samt godkänt på en mindre muntlig eller skriftlig tentamen (TEN1; 1 p). Genomförda laborationer och deltagande i studiebesök till acceleratorena vid The Svedberglab (Uppsala) och Manne Siegbahnlaboratoriet i Frascati (LAB; 2 p). Egen redovisning av ett forskningsområde där accelerators utnyttjas (SEM1; 1 p).

### Kurslitteratur

Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. (W.R. Leo, Springer Verlag).  
 Atomic and Quantum Physics. (H. Haken and H.C. Wolf, Springer Verlag).  
 Introductory Nuclear Physics. (Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons).  
 Acceleratorteknik (S Rosander, Inst. f. acc.teknik, KTH, in Swedish).

## Physics at Accelerators

### Kursansvarig/Coordinator

Lars-Olov Norlin, [norlin@nuclear.kth.se](mailto:norlin@nuclear.kth.se)  
 Tel. 5537 8209

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 35 h  
 Lab 8 h  
 Studiebesök 8 h

### Aim

The course is a continuation of 5A1420 with emphasis on modern physics studied at accelerators. The aim is to give insight in this kind of physics but also to show how recent development of accelerator techniques makes new physics experiments possible.

### Syllabus

A couple of accelerator laboratories are presented and visited. Elements of modern accelerator techniques are also presented. In addition lectures on a few experiments of atomic, molecular, nuclear and particle physics character are given by researchers active in these fields of physics. Application of nuclear methods to solid state physics will be briefly covered.

### Prerequisites

It is of value to have basic knowledge in modern physics, i.e. courses like Subatomic Physics (5A1400), Experimental Particle Physics (5A1405), Nuclear Physics (5A1410), Quantum Physics (5A1450) etc.

### Requirements

Active participation in lectures and one small oral or written exam (TEN1; 1 cr). Passed labs and participation in study visits to the Manne Siegbahn and The Svedberg laboratories (LAB1; 2 cr). Each participant should give one 20 - 30 minute lesson about an accelerator based experiment (SEM1; 1 cr).

### Required Reading

Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. (W.R. Leo, Springer Verlag).  
 Atomic and Quantum Physics. (H. Haken and H.C. Wolf, Springer Verlag).  
 Introductory Nuclear Physics. (Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons).  
 Acceleratorteknik (S Rosander, Inst. f. acc.teknik, KTH, in Swedish).

**5A1431 Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1**

|                                |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                                                  |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska/ On request given in English                                                                                                                               |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html">www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html</a> |

**Medical 3D-imaging, Supplementary Course 1**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Andras Kerek, kerek@kth.se  
Tel. 5537 8208

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
Projektuppgift 80 h

**Mål**

Medicinsk avbildning i praktiken omfattar anatomisk och funktionell presentation av objektet i 3 dimensioner. Kursen möjliggör att studenter inom projektarbetets form fördjupa sig i någon av de avbildningsmetoder som presenterades i grundkursen 5A1414. De 3D projektarbeten som man kan välja bland presenteras nedan. Kurserna 5A1431, 5A1432 och 5A1433 omfattar vardera ett utav dessa projektarbeten.

**Kursinnehåll**

- 3D avbildning vid KTH CT-lab. Uppsamling av egna data. Målet är att skapa en 3D avbildning av Barbie eller Kendockan med MatLab eller liknande programvara.
- Single Photon Emission Tomography, SPECT, genom användande av KTH:s Gamma Camera. A 3D fantom är under konstruktion och datainsamlingssystemet är färdigt. Projektet omfattar datainsamling, bildrekonstruktion med korrektioner (för kameraupplösning och fotonabsorption i fantomen).
- Ektomografi.
- 3D bildbehandling med KTH PET-system.

**Förkunskaper**

Kursen 5A1414.

**Påbyggnad**

5A1416 Strålkällor inom strålterapi.

**Kursfordringar**

Projektarbete i skriftlig form. (PRO1;2p).

**Kurslitteratur**

Föreläsningssanteckningar.

**Övrigt**

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med 5A1414.

**Aim**

To-days medical imaging as applied in hospital clinics mostly presents the human anatomy and physiology in 3 dimensions. The course offers the students a project-work for in depth study of 3D imaging using for some of the modalities presented in the basic course 5A1414. Courses 5A1431, 5A1432 and 5A1433 are each one of these project works.

**Syllabus**

The projects offered are one of the following

- 3D imaging of one of the Barbie dolls using KTH-CT with MatLab or similar software
- SPECT. #D imaging with KTH-GammaCamera. The project includes data collection image reconstruction with correction for absorption etc.
- Ektomografi
- Clinical application of Ektomografi
- 3D imaging with KTH PET-system

**Prerequisites**

5A1414 Radiation detectors and medical imaging systems.

**Follow up**

5A1416 Radiation sources for therapy.

**Requirements**

Seminar (SEM1;2 cr).

**Required Reading**

To be handed out.

**Other**

The course can only be studied in connection with 5A1414.

**5A1432 Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2**

|                                |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                                                  |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska/ On request given in English                                                                                                                               |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html">www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html</a> |

**Medical 3D-imaging, Supplementary Course 2**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Andras Kerek, kerek@kth.se  
Tel. 5537 8208  
**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
Projektuppgift 80 h

**Mål**

Medicinsk avbildning i praktiken omfattar anatomisk och funktionell presentation av objektet i 3 dimensioner. Kursen möjliggör att studenter inom projektarbetets form fördjupa sig i någon av de avbildningsmetoder som presenterades i grundkursen 5A1414. De 3D projektarbeten som man kan välja bland presenteras nedan. Kurserna 5A1431, 5A1432 och 5A1433 omfattar vardera ett utav dessa projektarbeten.

**Kursinnehåll**

- 3D avbildning vid KTH CT-lab. Uppsamling av egna data. Målet är att skapa en 3D avbildning av Barbie eller Kendockan med MatLab eller liknande programvara.
- Single Photon Emission Tomography, SPECT, genom användande av KTH:s Gamma Camera. A 3D fantom är under konstruktion och datainsamlingssystemet är färdigt. Projektet omfattar datainsamling, bildrekonstruktion med korrektioner (för kameraupplösning och fotonabsorption i fantomen).
- Ektomografi.
- 3D bildbehandling med KTH PET-system.

**Förkunskaper**

Kursen 5A1414.

**Påbyggnad**

5A1416 Strålkällor inom strålterapi.

**Kursfordringar**

Projektarbete i skriftlig form. (PRO1;2p).

**Kurslitteratur**

Föreläsningssanteckningar.

**Övrigt**

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med 5A1414.

**Aim**

To-days medical imaging as applied in hospital clinics mostly presents the human anatomy and physiology in 3 dimensions. The course offers the students a project-work for in depth study of 3D imaging using for some of the modalities presented in the basic course 5A1414. Courses 5A1431, 5A1432 and 5A1433 are each one of these project works.

**Syllabus**

The projects offered are one of the following

- 3D imaging of one of the Barbie dolls using KTH-CT with MatLab or similar software
- SPECT. #D imaging with KTH-GammaCamera. The project includes data collection image reconstruction with correction for absorption etc.
- Ektomografi
- Clinical application of Ektomografi
- 3D imaging with KTH PET-system

**Prerequisites**

5A1414 Radiation detectors and medical imaging systems.

**Follow up**

5A1416 Radiation sources for therapy.

**Requirements**

Seminar (SEM1;2 cr).

**Required Reading**

To be handed out.

**Other**

The course can only be studied in connection with 5A1414.

**5A1433 Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 3**

|                                |                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                                                  |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska/ On request given in English                                                                                                                               |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html">www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html</a> |

**Medical 3D-imaging, Supplementary Course 3**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Andras Kerek, kerek@kth.se  
Tel. 5537 8208  
**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
Projektuppgift 80 h

**Mål**

Medicinsk avbildning i praktiken omfattar anatomisk och funktionell presentation av objektet i 3 dimensioner. Kursen möjliggör att studenter inom projektarbetets form fördjupa sig i någon av de avbildningsmetoder som presenterades i grundkursen 5A1414. De 3D projektarbeten som man kan välja bland presenteras nedan. Kurserna 5A1431, 5A1432 och 5A1433 omfattar vardera ett utav dessa projektarbeten.

**Kursinnehåll**

- 3D avbildning vid KTH CT-lab. Uppsamling av egna data. Målet är att skapa en 3D avbildning av Barbie eller Kendockan med MatLab eller liknande programvara.
- Single Photon Emission Tomography, SPECT, genom användande av KTH:s Gamma Camera. A 3D fantom är under konstruktion och datainsamlingssystemet är färdigt. Projektet omfattar datainsamling, bildrekonstruktion med korrektioner (för kameraupplösning och fotonabsorption i fantomen).
- Ektomografi.
- 3D bildbehandling med KTH PET-system.

**Förkunskaper**

Kursen 5A1414.

**Påbyggnad**

5A1416 Strålkällor inom strålterapi.

**Kursfordringar**

Projektarbete i skriftlig form. (PRO1;2p).

**Kurslitteratur**

Föreläsningssanteckningar.

**Övrigt**

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med 5A1414.

**Aim**

To-days medical imaging as applied in hospital clinics mostly presents the human anatomy and physiology in 3 dimensions. The course offers the students a project-work for in depth study of 3D imaging using for some of the modalities presented in the basic course 5A1414. Courses 5A1431, 5A1432 and 5A1433 are each one of these project works.

**Syllabus**

The projects offered are one of the following

- 3D imaging of one of the Barbie dolls using KTH-CT with MatLab or similar software
- SPECT. #D imaging with KTH-GammaCamera. The project includes data collection image reconstruction with correction for absorption etc.
- Ektomografi
- Clinical application of Ektomografi
- 3D imaging with KTH PET-system

**Prerequisites**

5A1414 Radiation detectors and medical imaging systems.

**Follow up**

5A1416 Radiation sources for therapy.

**Requirements**

Seminar (SEM1;2 cr).

**Required Reading**

To be handed out.

**Other**

The course can only be studied in connection with 5A1414.

## 5A1440 Astrofysik

|                                 |                                                   |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                 |
| Kursnivå/Level                  | D                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY4                                            |
| Valfri för/Elective for         | F4                                                |
| Språk/Language                  | Kan ges på engelska. On request given in English. |

### Kurssida/Course Page

Kursen ges av Institutionen för astronomi vid Stockholms universitet (Stockholms Observatorium).  
Given by the Department of Astronomy at Stockholm University.

### Mål

Efter genomgången kurs skall teknologien

- erhållit breda kunskaper om moderna tekniska metoder för att analysera strålningen från celesta objekt i olika våglängdsband och fått praktisk erfarenhet av radioobservationer.
- erhållit detaljerad kunskap om relevanta strålningsprocesser, tolkningen av stjärnspektra och uppkomsten av atomer och molekyler,
- erhållit en god insikt om hur stjärnor och planetsystem bildas i Vintergatan, solens fysik, stjärnornas tidiga utveckling, galaxernas strukturella och kemiska utveckling och universums tidiga historia.
- inhämtat allmänna kunskaper om himlens objekt och rörelse, av värde t ex vid fortsatt verksamhet i skolundervisning.&nbsp;

### Kursinnehåll

Elektromagnetisk strålning, interstellära moln, stjärnors uppkomst och utveckling, galaxernas struktur, grundämnenas uppkomst, planetsystemens uppkomst.

### Förkunskaper

5A1305 Fysikens matematiska metoder och ev. 5A1324 Kvantfysik eller motsvarande.

### Påbyggnad

5A1441 Stjärnornas struktur och utveckling.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).

### Kurslitteratur

Kompendiet "Kosmiska ursprung" samt textbok.

## Astrophysics

### Kursansvarig/Coordinator

Gösta Gahm, gahm@astro.su.se  
Tel. 5537 8525

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 18 h

### Aim

To provide a broad overview of the formation and evolution of stars and galaxies and knowledge about the physical conditions in different astrophysical environments.

### Syllabus

Electromagnetic radiation, interstellar clouds, star formation and evolution, the structure of galaxies, the origin of elements, the origin of planetary systems.

### Prerequisites

5A1305 Mathematical methods in physics and eventually 5A1324 Quantum physics or equivalent.

### Follow up

5A1441 Stellar structure and Evolution.

### Requirements

One written exam (TEN1; 4 cr).

### Required Reading

The Compendium "Kosmiska ursprung" and a textbook.

**5A1441 Stjärnornas struktur och utveckling**

|                                |                                                                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                              |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                            |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                             |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska, On request given in English                                                               |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.astro.su.se/utbildning/kurser/stjarn_utv">www.astro.su.se/utbildning/kurser/stjarn_utv</a> |

Kursen ges av Institutionen för astronomi vid Stockholms universitet (Stockholms Observatorium).  
Given by the Department of Astronomy at Stockholm University.

**Mål**

Att ge en fysikalisk förståelse hur stjärnor fungerar, hur de uppstår, utvecklas och dör

**Kursinnehåll**

I kursen behandlas först de fysikaliska processerna som är viktiga att förstå för stjärnornas struktur: hydrostatisk jämvikt, tillståndsekvationer, nukleära reaktioner, energitransport via strålning och konvektion och opaciteter. Därefter behandlas utvecklingen från stjärnbildning, huvudserien och post-huvudserien (röda jättar) till slutstadier som vita dvärgar, supernovor och neutronstjärnor.

**Förkunskaper**

Kunskaper i fysikaliska mätmetoder, kärnfysik och i viss utsträckning kvantfysik är klart önskvärda

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).  
Godkänd laborationsredogörelse.

**Kurslitteratur**

Christensen-Dalsgaard: Stellar Structure and Evolution (kompendium)

**Stellar Structure and Evolution****Kursansvarig/Coordinator**

Hans Olofsson, [hans@astro.su.se](mailto:hans@astro.su.se)  
Tel. 5537 8516

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 22 h  
Övningar 8 h

**Aim**

To provide a broad overview of the formation and evolution of stars and galaxies and knowledge about the physical conditions in different astrophysical environments.

**Syllabus**

The first half deals with the physical processes responsible for the stars: hydrostatic equilibrium, equations of state, nuclear reactions, energy transport via radiation and convection and opacities. Then we describe the evolution from star formation, via the main and post-main sequence evolution, to stellar remnants like white dwarfs, neutron stars and black holes.

**Prerequisites**

5A1301 Mathematical methods in physics and 5A1450 Quantum physics or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 4 cr).  
Approved laboratory work.

**Required Reading**

Christensen-Dalsgaard: Stellar Structure and Evolution (booklet)

**5A1456 Atom- och molekylfysik**

|                                                   |                                                                                              |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                            |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                            |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                          |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4), MEMA(ME4)                                                                         |
| Valfri för/Elective for                           | ATSF(F4), TQPHM1                                                                             |
| Språk/Language                                    | On request given in English                                                                  |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.atom.kth.se/courses/5A1456.html">www.atom.kth.se/courses/5A1456.html</a> |

**Mål**

Inledande atom- och molekylfysik kommer att behandlas mer i detalj. En stor del av kursen avser att ge en inblick i atom- och molekylfysikens moderna experimentella verktyg.

**Kursinnehåll**

Atomen, kärnan, elektronen och fotonen - fyra nödvändiga steg för kvantfysikens utveckling. Atomens struktur. Atomer i elektriska och magnetiska fält. Fin- och hyperfin struktur. Röntgenspektroskopi. Molekylers struktur. Rotations-, vibrations- och elektroniska spektra. Kemisk bindning. Optisk spektroskopi. Laserkylning. Bose-Einsteinkondensation. Intrasslade kvanttillstånd. Laserns princip. Atomlaser.

**Förkunskaper**

5A1246 Modern fysik.

**Påbyggnad**

5A1457, 5A1460.

**Kursfordringar**

Ett aktivt deltagande i föreläsningarna med en egen muntlig framställning av ett kursavsnitt (ÖVN1; 1 p). Skriftlig tentamen (TENA; 3 p).

**Kurslitteratur**

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000

**Atomic and Molecular Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Elisabeth Rachlew-Källne,  
rachlew@atom.kth.se  
Tel. 5537 8112

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

**Aim**

Introductory Atomic- and Molecular Physics will be discussed more in detail. A big part of the course will give a view of the modern experimental tools of Atomic- and Molecular Physics.

**Syllabus**

The atom, the nucleus, the electron and the photon - four necessary steps for the development of quantum physics. The structure of the atom. Atoms in electric and magnetic fields. Fine and hyperfine structure. X-ray spectroscopy. Molecular structure. Rotation-, vibration- and electronic spectra. Chemical bonds. Optical spectroscopy. Laser cooling. Bose-Einstein condensation. Entangled quantum states. The laser principle. Atomic lasers.

**Prerequisites**

5A1246 Modern Physics.

**Follow up**

5A1457, 5A1460.

**Requirements**

Active participation at the lectures. One presentation of a part of the course (ÖVN1; 1 cr). One written examination (TENA; 3 cr).

**Required Reading**

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000

**5A1457 Atom- och molekylfysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                            |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                            |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), TQPHM1                                                                             |
| Språk/Language                 |                                                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.atom.kth.se/courses/5A1457.html">www.atom.kth.se/courses/5A1457.html</a> |

Kursen kan enbart läsas som ett tillägg till 5A1456.

*The course can only be followed as an extension of 5A1456 Atomic-and Molecular Physics.*

**Mål**

Kursen är en fortsättning på 5A1456. Kursen syftar främst till att ge eleverna ökade kunskaper om experimentella metoder inom atom- och molekylfysik samt hur dessa kan utnyttjas inom grundforskning och tillämpningar i samhället.

**Kursinnehåll**

Inom atomfysiken studeras atomers struktur med hjälp av högupplösande spektrometrar för att detektera fotoner, elektroner, joner och molekyljoner. Med kvadrupol-massspektrometer undersöks joners egenskaper, med VUV spektroskopi undersöks den elektromagnetiska strålningen från exciterade atomer.

**Förkunskaper**

5A1246 Modern fysik och 5A1456 Atom- och molekylfysik.

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 2 p).

**Kurslitteratur**

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000.

**Atomic and Molecular Physics, Extended Course****Kursansvarig/Coordinator**

Elisabeth Rachlew-Källne,  
rachlew@atom.kth.se  
Tel. 5537 8112

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 4 h

Lab 20 h

**Aim**

The course is a continuation of the Atomic and Molecular Physics course, 5A1456. Introductory Atomic- and Molecular Physics will be discussed more in detail. A big part of the course will give a view of the modern experimental tools of Atomic- and Molecular Physics.

**Syllabus**

The atom, the nucleus, the electron and the photon - four necessary steps for the development of quantum physics. The structure of the atom. Atoms in electric and magnetic fields. Fine and hyperfine structure. X-ray spectroscopy. Molecular structure. Rotation-, vibration- and electronic spectra. Chemical bonds. Optical spectroscopy. Applying laser spectroscopic methods as well as other modern tools in atomic and molecular physics, special efforts will be made in laboratory work.

**Prerequisites**

5A1246 Modern Physics and 5A1456 Atomic-and Molecular Physics.

**Requirements**

Laboratory work (LAB1; 2 cr).

**Required Reading**

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000.



## 5A1460 Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik

|                                |                                                                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                            |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                            |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4)                                                                                     |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                  |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.atom.kth.se/courses/5A1460.html">www.atom.kth.se/courses/5A1460.html</a> |

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.  
Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

### Mål

Kursen utgör en fortsättning på 5A1246 och 5A1456. Huvuddelen av kursen avser att ge en inblick i atom- och molekylfysikens moderna experimentella verktyg med tyngdpunkt på synkrotronljusbaserade metoder.

### Kursinnehåll

Molekylers struktur. Rotations-, vibrations- och elektroniska spektra. Franck Condons princip och spridningsprocesser. Olika typer av ljuskällor, spektrometrar och detektorer. Synkrotronljus, framställning och egenskaper. Användning av synkrotronljus inom grundforskningen, foto-absorption, -emission, -jonisation och -dissociation. Tekniska tillämpningar av synkrotronljus, röntgenlitografi och röntgenmikroskopi, holografi.

### Förkunskaper

5A1246 Modern fysik. 5A1456 Atom- och molekylfysik.

### Kursfordringar

Ett aktivt deltagande i föreläsningarna med en egen muntlig framställning av ett kursavsnitt (ÖVN1; 1 p). Skriftlig tentamen (TENA; 3 p).

### Kurslitteratur

Haken-Wolf: "Molecular physics and elements of quantum chemistry", Springer Verlag.  
P. Erman and E. Rachlew-Källne: "The use of Synchrotron Radiation in Atomic and Molecular Physics" (kompendium), samt utdelat material.

## Synchrotron Radiation Based Atomic and Molecular Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Elisabeth Rachlew-Källne,  
[rachlew@atom.kth.se](mailto:rachlew@atom.kth.se)  
Tel. 5537 8112

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

### Aim

The course is a continuation of 5A1246 and 5A1456. Introductory molecular physics will be treated in more detail, while the main part of the course will give an insight into the modern experimental tools used in atomic- and molecular physics, with special emphasis laid on synchrotron based methods.

### Syllabus

The structure of molecules. Rotational-, vibrational- and electronic spectra. Franck-Condons principle, scattering processes. Light sources, spectrometers and detectors. Synchrotron light, production and characteristics. The use of synchrotron light in basic research, photo-absorption, -emission, -ionization and -dissociation. Technical applications of synchrotron light, X-ray lithography and X-ray microscopy, holography.

### Prerequisites

5A1246 Modern Physics. 5A1456 Atomic-and Molecular Physics.

### Requirements

Active participation in the lectures including an oral presentation of some part of the subject (ÖVN1; 1 cr). One written exam (TENA; 3 cr).

### Required Reading

Haken-Wolf: "Molecular physics and elements of quantum chemistry", Springer Verlag.  
P. Erman and E. Rachlew-Källne: "The use of Synchrotron Radiation in Atomic and Molecular Physics" (Compendium).

**5A1490 Laserkemi**

|                                   |                                                                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 4                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 6                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                    | D                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                                             |
| Rekommenderad för/Recommended for | MOLE(K4), TMOLM1                                                                                                |
| Valfri för/Elective for           | ATSF(F4), BFMT(F4), TBPHM1, TQPHM1                                                                              |
| Språk/Language                    | Kan ges på engelska                                                                                             |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://kurslab.physics.kth.se/~berg/5A1490e.html">http://kurslab.physics.kth.se/~berg/5A1490e.html</a> |

**Mål**

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om laserns uppbyggnad och funktion och dess användning inom fysikalisk kemi, särskilt molekylfysik och kemisk fysik.

**Kursinnehåll**

Molekyler struktur och dynamik. Laserns uppbyggnad och funktion. Växelverkan ljus-materia. Lasertyper: färgämneslasrar, kontinuerliga lasrar, pulserade lasrar, ultrasnabba lasrar, halvledarlasrar. Lasertillämpningar inom molekylfysik och kemisk fysik: högupplösningsspektroskopi, tillståndsupplöst kemi, spektroskopi på kortlivade molekyler (fria radikaler och joner), femtonsekunds-kemi och spektroskopi på "transition states", selektiv brytning av kemiska bindningar och IVR (intramolecular vibrational redistribution), laserns användning i diagnostiska sammanhang.

**Förkunskaper**

Kvantfysik för F3, alternativt Molekylär struktur för K2 och BIO2, eller Kvantkemi och spektroskopi för K4.

**Påbyggnad**

5A1491 Femtokemi.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p). För erhållande av slutbetyg krävs fullgjord labkurs. (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

David Andrews, Lasers in Chemistry, 1986, Springer Verlag.  
Utdelat material.

**Laser Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Lars-Erik Berg, lebe@kth.se  
Tel. 5537 8119

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h  
Lab 12 h

**Aim**

The course aims to give basic knowledge about the construction and function of the laser, and about its use in physical chemistry, especially molecular physics and chemical physics.

**Syllabus**

Structure and dynamics of molecules. Construction and function of the laser. Interaction between light and matter. Laser types: dye lasers, continuous lasers, pulsed lasers, ultra fast lasers, semiconductor lasers. Laser applications in molecular physics and chemical physics: molecules (free radicals and ions), femtosecond chemistry and spectroscopy on transition states, selective breaking of chemical bounds and IVR (intramolecular vibrational redistribution), the use of the laser for diagnostic purposes.

**Prerequisites**

Quantum Physics for F3, or Molecular Structure for K2 and BIO2, or Quantum Chemistry and Spectroscopy for K4.

**Follow up**

5A1491 Femtochemistry.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 3 cr). To get the final mark the laboratory experiments have to be completed and approved (LAB1; 1 cr).

**Required Reading**

David Andrews, Lasers in Chemistry, 1986, Springer Verlag.  
Distributed material.

## 5A1491 Femtokemi

|                                                   |                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass                                                                                                  |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)                                                                                                   |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | MOLE(K4), TMOLM1                                                                                            |
| Valfri för/Elective for                           | ATSF(F4), BFMT(F4), F4, TBPHM1, TQPHM1                                                                      |
| Språk/Language                                    | On request given in english                                                                                 |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://kurslab.physics.kth.se/~berg/5A1491.htm">http://kurslab.physics.kth.se/~berg/5A1491.htm</a> |
|                                                   | 1                                                                                                           |

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om femtosekundslasars användning avseende ultrasnabba förlopp inom kemisk dynamik, fysikalisk kemi, molekylfysik och kemisk fysik.

### Kursinnehåll

Lasrar inom området femtokemi. Introduktion. Växelverkan strålning-materia. Lasrar. Alstring av korta pulser. Icke-linjära fenomen. Karakterisering av korta pulser. Korta pulsers propagering. Tids-upplöst spektroskopi. Kvantmekanik i Hilbert rummet. Kvantmekanik i Liouville rummet. Täthetsmatriser, tids-utveckling, pump-probe-spektroskopi. Linjära och icke-linjära svar. Dubbla Feynman diagram. Liouvillevägar. Condonapproximation. Pump-probe, doorway, fönster vågpaket. Wigner funktioner. Tre-nivåsystem, ICN. Vågpaket. NaI, I2, I3. Processer i den kondenserade. CPA-2000 erbium fiber oscillator, stretched pulse amplification, regenerator. Femtokemi vid KTH. Ultra-fast spektroskopi. Gas fas, molekyl strålar, lösningskemi. Coherent kontroll.

### Förkunskaper

Kvantfysik för F4, Laserkemi för F4 eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (INL1;5p).

### Kurslitteratur

Utdelat material.

## Femtochemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Lars-Erik Berg, [lebe@kth.se](mailto:lebe@kth.se)  
Tel. 5537 8119  
Peter van der Meulen,  
[meulen@physto.se](mailto:meulen@physto.se)  
Tel. 5537 8654

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h

### Aim

The course aims to give basic knowledge about the use of femtosecond lasers regarding ultrafast events in chemical dynamics, physical chemistry, molecular physics and chemical physics.

### Syllabus

Lasers in Femtochemistry. Introduction. Radiation-matter interaction. Lasers. Lasers, short pulse production. Non-linear phenomena. Short pulse characterization. Short pulse propagation effects. Time-resolved spectroscopy. Quantum mechanics in Hilbert Space. Quantum mechanics in Liouville Space. Density-matrix, time-evolution, pump-probe spectroscopy. Linear and non-linear response. Double Feynman diagrams. Liouville pathways. Condon approximation. Pump-probe, doorway, window wave packets. Wigner functions. Application to three level systems, ICN. Wave packets. NaI, I2, I3. Condensed phase processes. CPA-2000 erbium fiber oscillator, stretched pulse amplification, regenerator. Femtochemistry at KTH. Ultra-fast spectroscopy. Gas phase, molecular beams, solution chemistry. Coherent control.

### Prerequisites

Quantum physics for F4 or Laser chemistry for F4, or corresponding knowledge.

### Requirements

Home assignments (INL1;5 cr).

### Required Reading

Handouts.

## 5A1492 Femtofysik

|                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                           |
| Kursnivå/Level                 | D                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                  |
| Valfri för/Elective for        | F4                          |
| Språk/Language                 | On request given in English |
| Kurssida/Course Page           |                             |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om femtosekundslasrar och deras användning avseende ultrasnabba förlopp inom optisk fysik, atom- och molekylfysik, kemisk fysik, ytfysik, materialfysik samt inom den kondenserade materiens fysik.

### Kursinnehåll

Femtosekundslasrar. Växelverkan strålning-materia. Alstring av korta pulser. Icke-linjära fenomen. Karakterisering av korta pulser. Autokorrelatorer. Korta pulserns propagering. Tids-upplöst spektroskopi. Kvantmekanik i Hilbert rummet. Kvantmekanik i Liouville rummet. Täthetsmatriser, tids-utveckling, pump-probe-spektroskopi. Linjära och icke-linjära svar. Dubbla Feynman diagram. Liouvillevägar. Pump-probe spektroskopi. Dektektorsystem. Vågpaket inom molekylfysik. Processer inom den kondenserade materiens fysik. CPA-2000 erbium fiber oscillator, stretched pulse amplification, regenerator. Ultrasnabb fysik vid KTH. Ultrasnabb spektroskopi. Coherent kontroll.

### Förkunskaper

5A1450 Kvantfysik, 5A1490 Laserkemi eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (INL1;4p).

### Kurslitteratur

Utdelat material.

## Femtophysics

### Kursansvarig/Coordinator

Peter van der Meulen,  
meulen@physto.se  
Tel. 5537 8654  
Lars-Erik Berg, lebe@kth.se  
Tel. 5537 8119

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 24 h

### Aim

The course aims to give basic knowledge about the use of femtosecond lasers regarding ultrafast events in optical physics, atomic and molecular physics, surface physics and condensed matter physics.

### Syllabus

Lasers in Femtochemistry. Introduction. Radiation-matter interaction. Lasers. Lasers, short pulse production. Non-linear phenomena. Short pulse characterization. Short pulse propagation effects. Time-resolved spectroscopy. Quantum mechanics in Hilbert Space. Quantum mechanics in Liouville Space. Density-matrix, time-evolution, pump-probe spectroscopy. Linear and non-linear response. Double Feynman diagrams. Liouville pathways. Condon approximation. Pump-probe, doorway, window wave packets. Wigner functions. Application to three level systems. CPA-2000 erbium fiber oscillator, stretched pulse amplification, regenerator. Femtophysics at KTH. Ultra-fast spectroscopy. Gas phase, molecular beams, solution chemistry. Coherent control.

### Prerequisites

Laser chemistry 5A1490.

### Requirements

Home assignments (INL1;4 cr).

### Required Reading

Handouts.

**5A1495 Molekylfysik**

|                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), TBPHM1, TQPHM1                                                                                            |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                                  |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://kurslab.physics.kth.se/%7Eaasa/Molphys.html">http://kurslab.physics.kth.se/%7Eaasa/Molphys.html</a> |

**Mål**

Kursen ges i samarbete med Stockholms Universitet. Inledande molekylfysik kommer att behandlas mer i detalj. En stor del av kursen avser att ge såväl en teoretisk beskrivning av molekylfysiken som en inblick i molekylfysikens moderna experimentella metoder.

**Kursinnehåll**

Den kemiska bindningen i diatomära molekyler. Molekylorbitaler och potentialytor. Växelverkan mellan molekyler. Översikt av molekylspektroskopi och andra experimentella metoder att studera molekyler. Polatomära molekyler diskuteras och symmetrier introduceras. Kemiska reaktioner, molekylodynamik och växelverkan mellan ljus och molekyler studeras.

**Förkunskaper**

Grundläggande kvantmekanik och atomfysik

**Kursfordringar**

Två laborationer, inlämningsuppgifter samt en muntlig tentamen.

**Kurslitteratur**

N H March och J F Mucci, Chemical physics of free molecules.

**Molecular Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Larson, aasa@physics.kth.se  
Tel. 5537 8755

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 34 h  
Övningar 10 h

**Aim**

The course is given in a collaboration between Stockholm University and KTH. Molecular Physics will be discussed more in detail. A big part of the course will give a theoretical background of Molecular Physics as well as a view of modern experimental methods in Molecular Physics.

**Syllabus**

The chemical bonding in diatomic molecules. Molecular orbitals and potential surfaces. Interaction between molecules. Overview of molecular spectroscopy and other experimental techniques to study molecules. Polyatomic molecules will be discussed and symmetry will be introduced. Chemical reactions, molecular dynamics and interaction between light and molecules.

**Prerequisites**

Basic Quantum Mechanics and Atomic Physics.

**Requirements**

Two laborations, homework problems and an oral exam.

**Required Reading**

N H March and J F Mucci, Chemical physics of free molecules.

## 5A1496 Internetkurs i Modern fysik

|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 6                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 9                                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       |                                                                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                                                                                                                               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://kurslab.physics.kth.se/~berg/Modern%20Fysik.html">http://kurslab.physics.kth.se/~berg/Modern%20Fysik.html</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
Lars-Erik Berg, lebe@kth.se  
Tel. 5537 8119  
**Kursuppläggning/Time Period**

Kan läsas när som helst under året.

### Kortbeskrivning

En kurs om begrepp och samband speciellt vad gäller energi och strålning för elektroner, atomer och atomkärnor samt moderna tekniska tillämpningar.

### Mål

Kursen skall ge kännedom om de begrepp och lagar som gäller i mikrokosmos, dvs för elektroner, atomer och kärnor samt deras växelverkan med elektromagnetisk strålning. Kursen skall också visa hur dessa lagar kan utnyttjas för tillämpningar inom både teknik och sjukvård.

### Aim

Kursen skall ge kännedom om de begrepp och lagar som gäller i mikrokosmos, dvs för elektroner, atomer och kärnor samt deras växelverkan med elektromagnetisk strålning. Kursen skall också visa hur dessa lagar kan utnyttjas för tillämpningar inom både teknik och sjukvård.

### Kursinnehåll

Ljusvågor och fotoner. Elektroner och materievågor. Kvantmekanik och Heisenbergs osäkerhetsrelationer. Tunnelmikroskopet. Väteatomen. Elektronens spinn. Atomens struktur. Magnetisk resonans med tillämpningar. Röntgenstrålning och elementanalys. Uppkomsten av laserstrålning. Ledare, halvledare och isolatorer. pn-övergången, fotodioden och LED. Kärnans struktur och bindningsenergi. Radioaktivt sönderfall. Kärnenergi: fission och fusion. Något om elementarpartiklarna och krafterna mellan dem.

### Förkunskaper

Algebra, matematisk analys, differential- och integralkalkyl.

### Kursfordringar

Kap. 1-6 Tentamen 1: Multiple choice, del A, del B (TEN1; 2 p (3 ECTS)).  
Kap. 7-10 Tentamen 2: Multiple choice, del A, del B (TEN2; 2 p (3 ECTS)).  
Kap. 11-14 Tentamen 3: Multiple choice, del A, del B (TEN3; 2 p (3 ECTS)).

### Kurslitteratur

Thornton, Rex, Modern Physics, Saunders  
Krane, Modern Physics, Wiley  
Beiser, Concepts of Modern Physics, McGraw-Hill  
Serway, Moses, Moger, Modern Physics, Saunders  
Halliday, Resnick, Walker, Fundamentals of Physics, 7th ed., John Wiley & Sons.

## 5A1497 Laser med tillämpningar

|                                |                                                                                                             |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                         |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://kurslab.physics.kth.se/~berg/Laser.html">http://kurslab.physics.kth.se/~berg/Laser.html</a> |

Internetkurs. Kan läsas när som helst.  
Internet course. Can be studied any time.

### Mål

Kursen skall ge kännedom om laserns uppbyggnad och dess egenskaper. Kursen skall också visa hur lasern utnyttjas för tillämpningar inom både teknik, miljö och sjukvård. Teknologen skall efter kursen kunna:

- lösa problem rörande laserresonatorns egenskaper och uppbyggnad
- förklara och kunna utföra beräkningar avseende laserns modstruktur och spektrala egenskaper, frekvensvillkor och modstruktur i en laser och på lasermediet
- redogöra hur diagnostik utförs avseende laserns egenskaper
- göra beräkningar på Gaussiska strålar
- göra uppskattningar på vilka energier som krävs för laserskärning och smältning
- redogöra moderna lasertillämpningar inom optisk kommunikation, CD-DVD-tillämpningar, lasersvetsning, holografi, LIBS
- redogöra för lasertillämpningar inom fusion och annan grundvetenskaplig forskning
- översiktligt redogöra för frontlinjeforskning inom ultrasnabb fysik, LIBS, Laserfusion.

### Kursinnehåll

Laserprinciper, den första lasern, historik, laserljusets egenskaper, laserresonatoren, lasermediet, laserdiagnostik, olika lasertyper, tillämpningar som Holografi, Optisk kommunikation, CD-spelare, Flytande kristaller, Lasern inom miljöteknik, Lasern inom medicin, Lasersvetsning och skärning, LIBS-laser inom materialteknik, Laserjonisation vid CERN och Laserfusion.

### Förkunskaper

Matematikkunskaper motsvarande grundkurser i algebra och analys. Grundkurser i vågrörelselära och optik.

### Påbyggnad

SK180N. Internetkurs i Modern fysik.

### Kursfordringar

Kursen examineras genom två skriftliga tentamina (TEN1; 3 hp, betygsskala U,3,4,5), (TEN2; 3 hp, betygsskala U,3,4,5).

### Kurslitteratur

L-E. Berg, *Laser med tillämpningar*, internetlärobok

## Lasers and Applications

### Kursansvarig/Coordinator

Lars-Erik Berg, [lebe@kth.se](mailto:lebe@kth.se)  
Tel. 5537 8119

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The course aims to give basic knowledge about the construction and functioning of the laser. The course will also show how the laser can be used within application as information technology, environmental science and medicine.

After the course the student will be able to:

- solve technical problems concerning frequency conditions and mode structure of a laser
- explain how a resonator is designed and how it works, and how to use suitable measuring methods and instrumentation to be able to perform diagnostics on a laser
- explain level diagrams of the laser medium
- make calculations on Gaussian beams
- make calculations on energies needed for laser welding, cutting and drilling.
- describe applications within fields as optical communication, CD-players, holography, laser fusion, laser environmental science.
- use search engines on scientific information and on scientific literature in a systematic way
- explain front areas as femtosecond spectroscopy, laser ionization spectroscopy and LIBS within material science.

### Syllabus

Laser principles, the first laser, laser history, laser light and Gaussian beams, laser resonators, the laser medium, laser diagnostics, and applications; Holography, Optical communication, CD-DVD-players, liquid crystals, lasers within environmental techniques, laser welding, drilling and cutting. LIBS-methodology in material science, lasers in medicine, laser ionisation and laser fusion.

### Prerequisites

Mathematics corresponding basic courses in algebra and analysis (derivates, integrals, differential equations). Basic courses in waves and optics.

### Follow up

Femtochemistry.

**Requirements**

The course is examined by two written exams (TEN1; 3 hp, Grading scale U,3,4,5), (TEN2; 3 hp, Grading scale U,3,4,5).

**Required Reading**

Lasers and applications. Lars-Erik Berg, 2007. Internet-book



**5A1502 Kvantelektronik inkl elektrooptik**

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 8                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 12                                                                                                  |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | LAKV(F4), MIEL(F4), MTRF(F4), TQPHM1                                                                |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Quantum Electronics with Electro Optics****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 48 h

**Mål**

Deltagarna skall efter kursen ha sådan förståelse för och kunskap om ämnena kvantoptik, lasrar, elektrooptik, icke-linjär optik och ultrasnabb optik att de med hjälp av erforderlig litteratur skall kunna lösa praktiska eller teoretiska problem uppställda inom områdena.

**Kursinnehåll**

Kvantmekanik med inriktning mot kvantisering av det elektromagnetiska fältet. Elektromagnetiskt fält, koherenta tillstånd. Gaussiska strålar, optiska resonatorer och atomär grund för laserverkan. Lasertyper. Elektrooptisk och akustooptisk modulation av ljus. Icke-linjär optisk formalism och parametriska processer. Högre-ordnings icke-lineariteter och faskonjugering. Q-switching och modlåsning. Vågledning.

**Förkunskaper**

5A1511 Optisk fysik eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Godkända inlämningsuppgifter. (INL1; 8 p).

**Kurslitteratur**

A. Yariv, Quantum electronics, John Wiley & Sons, 1989

**Aim**

After the course the participants shall have such an understanding for, and such a knowledge of quantum optics, lasers, electrooptics, non-linear optics, and ultra fast optics, that they are able to solve applied and theoretical problems in these fields, by use of existing literature.

**Syllabus**

Quantum mechanics focused on quantization of the electromagnetic field. The electromagnetic field, coherent states. Gaussian rays, optic resonators and the atomic basis for lasering. Different types of lasers. Modulation of light by electrooptics and by acoustic optics. Parametric processes and the formalism of non-linear optics. Higher order non-linearity and phase conjugation. Q-switching and mode locking. Wave guiding.

**Prerequisites**

Previous knowledge corresponding to 5A1511 Optical Physics.

**Requirements**

Home problems to be handed in (INL1; 8 cr).

**Required Reading**

A. Yariv, Quantum electronics, John Wiley & Sons, 1989.

## 5A1503 Elektrooptik

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | LAKV(F4), MTRF(F4), TQPHM1                                                                          |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

### Mål

Deltagarna skall efter kursen ha en sådan överblick över ämnena lasrar, elektrooptik och ickelinjär optik att de, med hjälp av erforderlig litteratur, självständigt skall kunna lösa praktiska och teoretiska problem inom dessa områden.

### Kursinnehåll

Elektromagnetisk vågteori, laserresonatoren, lasertyper, ickelinjär optik, elektrooptisk modulation, detektorer, akustooptisk modulation och faskonjugering.

### Förkunskaper

Kunskaper i optik motsvarande 5A1511 Optisk fysik.

### Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 4 p).

### Kurslitteratur

A. Yariv, Quantum Electronics, John Wiley & Sons, 1989.

## Electro Optics

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

### Aim

To give the students such an insight into the subjects of lasers, electro optics and nonlinear optics that they can, on their own and with literature at hand, solve practical and theoretical problems in these areas.

### Syllabus

Electromagnetic theory of waves, laser cavities, laser types, nonlinear optics, electrooptic modulation, detectors, acousto optic modulation and phase conjugation.

### Prerequisites

5A1511 Optical Physics.

### Requirements

Home problems (INL1; 4 cr).

### Required Reading

A. Yariv, Quantum Electronics, John Wiley & Sons.

## 5A1508 Fourieroptik

|                                |                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                          |
| Kursnivå/Level                 | D                                          |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                 |
| Valfri för/Elective for        | F4                                         |
| Språk/Language                 | Svenska eller engelska/ Swedish or English |
| Kurssida/Course Page           |                                            |

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.  
 Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

### Mål

Fourieranalys är ett viktigt verktyg med utbredd användning i många olika områden inom fysik och elektronik. Den här kursen behandlar fourieranalsens tillämpningar inom optiken och speciellt tillämpningar på diffraktion, avbildning och optisk databehandling. Målsättningen är att ge deltagarna ett kraftfullt verktyg inom den klassiska optiken och en vågbeskrivning av optisk avbildning och analog bildbehandling.

### Kursinnehåll

Två-dimensionell fourieranals, skalär diffraktionsteori, frekvensanalys av avbildande system, vågfrontsmodulering, analog optisk informationsbehandling.

### Förkunskaper

Kunskaper inom geometrisk och fysikalisk optik motsvarande 5A1511 Optisk fysik samt inom matematik (vektoranalys, differentialekvationer, fouriermetoder).

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 4 p).

### Kurslitteratur

Joseph W. Goodman, *Introduction to Fourier Optics*, 3<sup>rd</sup> ed., Roberts & Company 2005.

## Fourier Optics

### Kursansvarig/Coordinator

Peter Unsbo, peter.unsbo@biox.kth.se  
 Tel. 5537 8128

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 20 h

### Aim

Fourier analysis is a widespread tool that has found applications to diverse areas of physics and engineering. This course deals with applications of Fourier analysis in optics, and in particular with applications to diffraction, imaging and optical data processing. The aim of the course is to provide the participants with a powerful tool in classical optics and to give a wave description of optical imaging and analog image processing.

### Syllabus

Two-dimensional Fourier analysis, scalar diffraction theory, frequency analysis of optical imaging systems, wavefront modulation, analog optical information processing.

### Prerequisites

Knowledge in geometrical and physical optics corresponding to 5A1511 Optical Physics, general course, and in mathematics (vector analysis, differential equations, fourier transforms).

### Requirements

Home assignments (INL1; 4 cr).

### Required Reading

Joseph W. Goodman, *Introduction to Fourier Optics*, 3<sup>rd</sup> ed., Roberts & Company 2005.

## 5A1510 Optisk mätteknik

|                                                   |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass                                                                                          |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)                                                                                           |
| Valfri för/Elective for                           | ATSF(F4), LAKV(F4)                                                                                  |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                   |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

### Mål

Målet är att med tidigare genomgångna kurser i optik och vågrörelselära som bakgrund fördjupa valda avsnitt av den moderna optiska fysiken med hänsyn till de speciella aspekter som man möter vid mättekniska tillämpningar inom industri och forskning. Efter genomgången kurs skall eleverna ha goda förutsättningar för att kunna identifiera fysikaliskt betingade mätproblem där optiken i vid mening kan komma in, bedöma härav framtvängade mättekniska kompromisser och även kunna genomföra vissa, enklare mätuppgifter.

### Kursinnehåll

Kursen behandlar relevanta avsnitt om laserfysik och -teknik, fiberoptik och fibersensorer samt infrarödfysik och -teknik.

Kursen ges i form av föreläsningar, laborationer, studiebesök och seminarier. Varje deltagare gör en individuell uppgift, som redovisas för övriga deltagare. Några studiebesök görs på industrier och forskningsinstitut. Besöksobjekten väljs så att de har direkt anknytning till de aktuella kursavsnitten och fördjupar det som behandlats där.

Den individuella uppgiften går ut på att varje deltagare själv skall välja och angripa ett typiskt problem inom den moderna optiska mättekniken och söka reda på erforderliga fakta i litteraturen. Resultatet skall redovisas dels muntligt vid ett seminarium, dels skriftligt i form av en uppsats.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i klassisk optik motsvarande 5A1230, Vågrörelselära och 5A1511, Optisk fysik, gärna även 5A1512, Optisk fysik tk.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 4 p).

### Kurslitteratur

Kompendier och utdelat material.

## Optical Measurement Techniques

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 36 h

### Aim

The purpose of the course is to give a thorough treatment of certain parts of modern physics which concern the special aspects one must consider in applications of optical measurement techniques in industry and research. The course should give the students the possibility to identify and to tackle measurement problems where optics in a wide sense may play a role, assess the necessary compromises and solve basic measurement problems.

### Syllabus

Laser physics and techniques, fiber optics and fiber sensors, infrared physics and techniques.

The course is given in the form of lectures, laboratory exercises, seminars and study visits. Every participant is assigned a problem, which has to be reported in front of the other participants. Study visits are made to companies and to research institutes having a direct connection with the different parts of the course.

The individual problem has as an aim that each participant should choose and tackle a typical problem in modern optical measurement techniques and find the necessary background material in the literature. The result must be presented orally at a seminar and as a written report.

### Prerequisites

5A1230, Waves, 5A1511 Optical Physics and 5A1512 Optical Physics, Extended Course.

### Requirements

Short homework problems after each part of the course. One more extensive report (8 to 10 pages) on a measurement problem. An oral presentation (about 1/2h) (INL1; 4 cr).

### Required Reading

Compendium and distributed material.

## 5A1511 Optisk fysik

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), LAKV(F4), MTRF(F4), TBPHM1                                                                |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                         |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

### Mål

Kursen har främst två mål:

- att ge fördjupad och bred insikt inom optisk fysik som vetenskap och teknik, dess grundläggande fysik och fenomen och deras betydelse för tekniska tillämpningar
  - att vara en bas för de följande, mer specialiserade kurserna inom kompetensblocket Optisk fysik, nämligen 5A1502 Kvantelektronik inkl Elektrooptik 8p, 5A1503 Elektrooptik 4p, 5A1510 Optisk mätteknik 4p.
- Efter genomgången kurs bör deltagarna ha förutsättningar att med hjälp av böcker och tidskriftslitteratur arbeta sig in i de flesta frågeställningarna inom optiken, vare sig det gäller forskning eller lösning av tekniska problem.

### Kursinnehåll

Elektromagnetiska fält, utbredning i vakuum och materia. Fysikalisk optik. Polarisation, interferens, tunnfilmsoptik, optisk mätteknik. Diffraction, fourieroptik, koherens. Geometrisk optik, inklusive laborationer.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom klassisk fysik, speciellt de inom olika områden av fysiken förekommande vågfenomenen och elementär klassisk optik (kurs 5A1230 Vågrörelselära, med laborationer), matematik (vektoranalys, differentialekvationer, fouriertransformation).

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen, hjälpmedel tillåtna (TEN1;3p).  
Fullgjord laborationskurs (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002), Addison Wesley.

## Optical Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 26 h  
Övningar 14 h  
Lab 16 h

### Aim

There are two main aims:

- To give deepened and widened insight into optical physics seen both as science and as technology.
- To create a fundament for the more specialized courses in optics, such as 5A1502 Quantum Electronics, 5A1503.

### Syllabus

Electromagnetic fields, propagation in vacuum and matter. Polarization, interference, thin film optics, optical metrology. Diffraction, fourier optics, coherence.

### Prerequisites

Knowledge of general physics and mathematics, especially Electrodynamics and fourier analysis.

### Requirements

One written exam (TEN1; 3cr).  
Laboratory work (LAB1; 1 cr).

### Required Reading

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002 or later), Addison Wesley.

**5A1512 Optisk fysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | BFMT(F4), LAKV(F4), MTRF(F4), TBPHM1                                                                |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                         |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

Kursen kan endast läsas som ett tillägg till 5A1511.  
*Can only be studied together with 5A1511.*

**Mål**

Optisk fysik, tilläggskurs är en utvidgning av den allmänna kursen och har främst två mål:

- att ge en fördjupad och bred insikt i optiken som vetenskap och teknik, dess grundläggande fysik och fenomen och deras betydelse för tekniska tillämpningar
- att vara en utgångsplatå för de följande, mer specialiserade kurserna inom kompetensblocket Optisk fysik, nämligen 5A1502 Kvantelektronik inkl Elektrooptik 8p, 5A1503 Elektrooptik 4p, 5A1510 Optisk mätteknik 4p. Efter genomgången av kurserna Optisk fysik ak och tk bör deltagarna ha förutsättningar att med hjälp av böcker och tidskriftslitteratur arbeta sig in i de flesta frågeställningarna inom optiken, vare sig det gäller forskning eller lösning av tekniska problem.

**Kursinnehåll**

Geometrisk optik och avbildning, optikanalys och -konstruktion, bildkvalitet. Överföring av energi och information; radiometri och fotometri.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom klassisk fysik, speciellt de inom olika områden av fysiken förekommande vågfenomenen och elementär klassisk optik (kurs 5A1230 Vågrörelselära, med laborationer), matematik (vektoranalys, differentialekvationer, fouriertransformation).

**Påbyggnad**

Se ovan under mål.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 2p).

**Kurslitteratur**

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002), Addison Wesley.  
 Utdelat kursmaterial (5A151).

**Optical Physics, Extended Course****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 12 h  
 Övningar 6 h  
 Lab 10 h

**Aim**

There are two main aims:  
 To give deepened and widened insight into optical physics seen both as science and as technology.  
 To create a fundament for the more specialized courses in optics, such as 5A1502 Quantum Electronics, 5A1503.

**Syllabus**

Geometrical optics and optical design.

**Prerequisites**

Knowledge of general physics and mathematics, especially Electrodynamics and fourier analysis.  
 The course can only be taken as a follow up to 5A1511.

**Requirements**

Home examination tasks (INL1; 2 cr).

**Required Reading**

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002 or later), Addison Wesley.

**5A1520 Optisk problemlösning**

|                                                   |                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass                                                                                          |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)                                                                                           |
| Valfri för/Elective for                           | LAKV(F4), TBPHM1                                                                                    |
| Språk/Language                                    | Svenska / On request given in english                                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Problem Solving in Optics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127  
**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4**

**Kortbeskrivning**

Kursen skall ge ökad kunskap i optik och verktyg för problemlösning i optik

**Mål**

Kursen skall ge vidgad kunskap i optik, kännedom om källor till kunskap och verktyg för problemlösning i optik. Övning i muntlig och skriftlig projektrapportering ingår också som ett viktigt syfte.

**Kursinnehåll**

Uppgifter i optik (geometrisk, fysikalisk och s k modern) omfattande vardera en arbetsvecka. Kursen bygger helt på problembaserad inläring och består av separata uppgifter avsedda för en eller två personer. Uppgifternas lösande kan ske koncentrerat eller spridas över längre tid. Inplacering i läsåret är valfri.

**Förkunskaper**

Helst 5A1511 Optisk fysik och 5A1512 Optisk fysik, tilläggskurs, och obligatoriskt Vågrörelselära för F eller E (5A1230).

**Påbyggnad**

5A1521, 5A1522.

**Kursfordringar**

Skriftlig rapport samt kort muntlig sammanfattning av rapporten (INL1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Enligt anvisning från examinator.

**Anmälan**

Till kurs: Kontakta examinator i början av period 2.

**Övrigt**

Läses vid valfri tidpunkt under året.Handledning direkt av examinator.

**Abstract**

The course will give a deeper knowledge of optics and tools for problem solving in optics.

**Aim**

The course will give a broader knowledge of optics, acquaintance with optics literature and tools for problem solving in optics. Oral and written presentations are also important ingredients in the course.

**Syllabus**

Problems in optics (geometrical, physical and modern), each demanding one week's work. The course is organized as problem based learning and consists of several problems to be solved by one or two students. The solution of the problems can be worked out in a short time or spread over a longer period.

**Prerequisites**

Preferably Optical Physics 5A1511 + 5A1512 and at least Waves 5A1230.

**Requirements**

Written report and short oral presentation (INL1; 4 cr).

**Required Reading**

Advised by the examiner.

**Registration**

Course: Contact the examiner in the beginning of period 2.

## 5A1521 Optisk problemlösning, fortsättningskurs 1

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | LAKV(F4)                                                                                            |
| Språk/Language                 |                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

### Problem Solving in Optics, Continuation Course 1

#### Kursansvarig/Coordinator

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

#### Mål

The course will give a broader knowledge of optics, acquaintance with optics literature and tools for problem solving in optics. Oral and written presentations are also important ingredients in the course.

#### Kursinnehåll

Påbyggnad på 5A1520 med ytterligare uppgifter.

#### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 2 p).

#### Aim

The course will give a broader knowledge of optics, acquaintance with optics literature and tools for problem solving in optics. Oral and written presentations are also important ingredients in the course.

#### Syllabus

Course 5A1520 with more problems.

#### Requirements

Home problems (INL1; 2 cr).



**5A1522 Optisk problemlösning, fortsättningskurs 2**

|                                |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | LAKV(F4)                                                                                            |
| Språk/Language                 |                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm">http://www.biox.kth.se/Education/gm/gm.htm</a> |

**Problem Solving in Optics, Continuation Course 2****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Manneberg,  
[goran.manneberg@biox.kth.se](mailto:goran.manneberg@biox.kth.se)  
 Tel. 5537 8127

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

**Mål**

The course will give a broader knowledge of optics, acquaintance with optics literature and tools for problem solving in optics. Oral and written presentations are also important ingredients in the course.

**Kursinnehåll**

Påbyggnad på 5A1521 med ytterligare problem.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 2 p).

**Aim**

The course will give a broader knowledge of optics, acquaintance with optics literature and tools for problem solving in optics. Oral and written presentations are also important ingredients in the course.

**Syllabus**

Course 5A1521 with more problems.

**Requirements**

Home problems (INL1; 2 cr).

## 5A1523 Optisk design

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                  |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)          |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

### Kortbeskrivning

Kursen är ämnad till att ge teknologen kunskap om hur man designar och sätter samman optiska system. Den består av en förberedande del i Sverige, som svarar mot två veckors heltidsarbete och en intensiv vecka i S:t Petersburg. Den del av kursen som ges i S:t Petersburg kommer att ledas av Dr Irina Livshits, en internationellt känd expert inom sitt område. Med förberedelserna i Stockholm får studenterna en stabil grund inför kursens fortsättning i S:t Petersburg.

### Mål

Kursen strävar att ge studenterna en grundläggande insikt geometrisk optik (lins formler, grafiska metoder och "ray tracing"). De har fått kunskap i att förstå Seidel aberrationer och första ordningens kromatiska aberrationer samt hur man kan minimera dessa. De kommer att ha utfört systematisk optisk design med hjälp av "ray-tracing" mjukvara.

### Kursinnehåll

- Paraxiell optik; strålkonstruktion, brytning i linser och ytor
- tunna linser, aperturer, huvudstrålar, randstrålar
- MTF och diffraktionsbegränsning
- 3:e ordningens aberrationer
- kromatiska aberrationer
- vågfront och strålbehandling
- akromater, tunna linsers analytiska ekvationer.

### Förkunskaper

Grundkurser i optisk fysik.

### Kursfordringar

Individuella hemuppgifter (INL1; 1 p), Laborationer (LAB1; 1 p), Projektarbete (PRO1; 2 p).

### Kurslitteratur

Optics, Hecht, E. Addison-Wesley. Kompendier (O. Axner Abberationer, Optical Design, I. Livshits)

## Optical Systems Design

### Kursansvarig/Coordinator

Göran Manneberg,  
goran.manneberg@biox.kth.se  
Tel. 5537 8127  
Stefan Holmgren,  
sh@laserphysics.kth.se  
Tel. 5537 8159

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 12 h  
Lab 5 h  
Projektuppgift 10 h

### Abstract

The course is intended to give the students knowledge in how to design and compose optical systems. It consists of a preparatory part in Sweden, corresponding to two weeks of full-time work, followed by one week intense studies in St Petersburg. The part in St Petersburg will be taught by Dr Irina Livshits, an internationally acknowledged expert in the field. The opening part in Stockholm will give the students a good foundation so that they can benefit from the expertise of Dr Livshits.

### Aim

When the students have passed the course they will have knowledge of geometrical optics (e.g. lens formulas, graphical methods and ray tracing). They will have gained understanding of the Seidel aberrations and the first-order chromatic aberrations including ways to minimize them. Finally, they will have performed systematic optical design with the aid of a commercial ray-tracing software.

### Prerequisites

Previous knowledge of physics corresponding to 5A1511.

### Requirements

Homework problems (INL1; 1 cr).  
Laboratory experiments (LAB1; 1 cr).  
A project work on optical design is also required (PRO1; 2 cr).

### Required Reading

Optics, Hecht, E. Addison-Wesley.  
Kompendier (O. Axner Abberationer, Optical Design, I. Livshits)

## 5A1552 Optronik

|                                |                                                                                                                 |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                      |
| Valfri för/Elective for        | MTRF(F4)                                                                                                        |
| Språk/Language                 | Kan vid behov ges på engelska/ On request given in English                                                      |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.laserphysics.kth.se/optronic/opto.htm">http://www.laserphysics.kth.se/optronic/opto.htm</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

### Mål

Efter genomgången kurs skall deltagarna ha fått mycket goda kunskaper om det moderna halvledarmaterialet galliumarsenid (GaAs) och besläktade material (InP, GaP, InSb etc). Här inkluderas såväl grundläggande materialegenskaper som tekniska tillämpningar. Integrerat finns här dessutom målet att deltagarna skall få praktisk övning i teknisk - vetenskaplig litteratursökning, i muntlig och skriftlig framställning samt några enklare laborationsexperiment.

### Kursinnehåll

Kursen omfattar dels föreläsningar, studiebesök och seminarier, dels en för varje deltagare individuell arbetsuppgift samt två laborationsmoment. Föreläsningkursen, som kan variera något från år till år, omfattar både en grundlig materialfysikalisk del och en mer allmän del med tillämpningar. Innehållet i den förra är kristallstrukturen, bandstrukturen, elektroniska och optiska egenskaper hos GaAs och besläktade material. De tillämpade aspekterna kan röra sig om komponenter, komponentfysik, tillverkningsproblem etc. Kursen genomförs delvis som en elevaktiv seminarieriserie, där föreläsningar och seminarier varvas med egenstudier, biblioteksarbete och studiebesök. Det hela sker i samarbete med bl.a. forskare på KTH och ACREO AB samt med experter från den tillverkande industrin (ex. Zarlink och FLIR Systems).

### Förkunskaper

Kunskaper i fysik motsvarande 5A1230 och 5A1450 och i elektronik 2B1507 eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Korta hemuppgifter i samband med varje delavsnitt. Genomförda laborationsmoment.

En utförlig uppsats (8 - 10 sidor) om något ämne inom kursens ram efter samråd med examinator. Muntlig redovisning (ung 3/4h) av innehållet i uppsatsen (INL1; 4 p).

### Kurslitteratur

Kompendium och utdelat material.

## Optronics

### Kursansvarig/Coordinator

Olli Launila, [olli@physics.kth.se](mailto:olli@physics.kth.se)  
Tel. 5537 8635

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 20 h  
Lab 10 h

### Aim

After the course, the participants shall have obtained very good knowledge about the modern semiconducting material gallium-arsenide (GaAs) and related materials (InP, GaP, InSb etc). This includes fundamental material properties and technical applications. Also, in this course, an integrated purpose is to give the participants practice in how to search in the technical/scientific literature, training them in oral presentations as well as in report writing as well as familiarize them with some relatively simple laboratory experiments.

### Syllabus

The course consists of lectures, study tours, and seminars, and also an individual assignment for each participant as well as two student laboratory experiments. The lectures contain a solid part on material physics and a more general part with applications. The former part contains the crystal structure, band structure, electronic and optical properties of GaAs and related materials. The applied aspects of the course might concern components, physics of the components, manufacturing problems etc. The content of the lectures might change a little from year to year. The course is partly carried through as a series of seminars where the students are active. Lectures and seminars are mixed with extensive homework problems, work in the library (KTHB), and study tours. Everything is done in cooperation with, for example, researchers at KTH and ACREO AB and also together with experts from the industry (ie, Zarlink and FLIR Systems).

### Prerequisites

Previous knowledge of physics corresponding to 5A1230 and 5A1450. Previous knowledge of electronics corresponding to 2B1507.

### Requirements

Short but comprehensive written homework problems. Completed student laboratory experiments.

An extensive essay of about 8-10 pages on some topic within the framework of the course. The topic is decided upon together with the examiner. An oral presentation of the essay (about 3/4 h) is also required (INL1; 4 cr).

**Required Reading**

Compendium and distributed material.

## 5A1582 Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi

|                                 |                                                                                                                    |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                  |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TBPHM1                                                                                                             |
| Valfri för/Elective for         | BFMT(F4), LAKV(F4)                                                                                                 |
| Språk/Language                  | Svenska. On request given in English                                                                               |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.biox.kth.se/kjellinternet/physbiommic.html">www.biox.kth.se/kjellinternet/physbiommic.html</a> |

## Physics of Biomedical Microscopy

### Kursansvarig/Coordinator

Kjell Carlsson,  
kjell.carlsson@biox.kth.se  
Tel. 5537 8132

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 28 h  
Lab 20 h

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar fysik och teknologi för mikroskopiska avbildningsmetoder, särskilt med inriktning mot biomedicinska tillämpningar.

### Mål

Kursen skall ge

- kunskaper om grundläggande fysikaliska principer och begränsningar inom mikroskopiavbildning, med särskild tyngdpunkt på ljusmikroskopi
- matematiska modeller för beskrivning av avbildande system, samt kvalitetsmått för avbildningen
- inblick i praktiska tekniska systemlösningar
- förtrogenhet med användande av ljusmikroskop avsedda för biomedicinsk forskning, inklusive digital bildregistrering och bildbehandling
- exempel på biomedicinska tillämpningar och metoder inom mikroskopi.

### Kursinnehåll

Grundläggande optik i ljusmikroskopet. Optiska avbildningsfel. Objektivtyper. Förstoringsgrad. Numerisk apertur. Mikroskopfotometri. Detektorer. Brus. Kontrastmetoder (fluorescens, faskontrast, DIC). Upplösningsförmåga. Fouriermetoder. Optiska överföringsfunktioner. Tredimensionell mikroskopiavbildning. Sampling och rekonstruktion av bilddata. Konfokal mikroskopi. Elektronmikroskopi. Tunnel- och atomkraftsmikroskopi. Optisk närfältsmikroskopi. Röntgenmikroskopi.

### Förkunskaper

Grundläggande optisk strålgång och fotometri, motsvarande 5A1202, Fysik grundkurs II. Elementära kunskaper om Fouriertransformer.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 2.5p).  
Fullgjord laborationskurs (LAB1; 1.5 p).

### Kurslitteratur

Carlsson, K. Imaging Physics.  
Carlsson, K. Light Microscopy.  
Laborationsinstruktioner.

### Abstract

The course covers the physics and technology of microscopic imaging methods, with special emphasis on biomedical applications.

### Aim

The purpose of the course is to give the student

- knowledge about fundamental physical principles and limitations of microscopic imaging, with special emphasis on light microscopy
- mathematical models for describing imaging systems, as well as quality criteria
- insight in the technology behind the systems
- familiarity with the use of light microscopes for biomedical research, including digital image recording and processing
- examples of biomedical applications and methods in microscopy.

### Syllabus

Basic optical layout of the light microscope. Aberrations. Microscope objectives. Magnification. Numerical aperture. Microscope photometry. Detectors. Noise. Contrast methods (fluorescence, phase contrast, DIC). Resolution. Fourier methods. Optical transfer functions. Three-dimensional imaging in microscopy. Sampling and reconstruction of image data. Confocal microscopy. Tunnel and atomic force microscopy. Electron microscopy. Scanning near-field optical microscopy. X-ray microscopy.

### Prerequisites

Basic knowledge in optical raytracing and photometry (course 5A1202 or similar). Elementary knowledge of the Fourier transform.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2.5 cr).  
Laboratory (LAB1; 1.5 cr).

### Required Reading

Carlsson, K. Imaging Physics  
Carlsson, K. Light Microscopy  
Lab. instructions

## 5A1584 Den biologiska cellens fysik

|                                 |                                                                                 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                             |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                             |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TBPHM1                                                                          |
| Valfri för/Elective for         | BFMT(F3, F4), F4                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska. On request given in English                                            |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://cellphysics.kth.se/5A1584">http://cellphysics.kth.se/5A1584</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar den biologiska cellens funktion ur ett fysikaliskt perspektiv.

### Mål

Kursen skall ge

- kunskaper om grundläggande fysikaliska principer för cellens funktion
- matematiska modeller för beskrivning av transport av vatten, joner och lösta ämnen i och över cellens membran
- kunskaper om hur cellen reglerar vatten och jon jämvikt samt hur den påverkas av cellens omgivning
- erfarenhet av mätningar av viktiga cellfysikaliska parametrar med moderna mätmetoder.

### Kursinnehåll

Cellens membran. Cellens elektriska och mekaniska egenskaper. Aktiv och passiv transport av vatten, joner och näringsämnen. Metoder för mätning av cellfysikaliska parametrar.

### Förkunskaper

Matematik motsvarande F2. Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi 5A1582 rekommenderas men är ej ett krav.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 1p).  
Fullgjord laborationskurs (LAB1; 1p).

### Kurslitteratur

T.Weiss, Cellular biophysics Volume 1, MIT Press, 1996.  
Laborationsinstruktioner.

## Cellular Biophysics

### Kursansvarig/Coordinator

Hjalmar Brismar,  
hjalmar@cellphysics.kth.se  
Tel. 5537 8147

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h  
Lab 24 h

### Abstract

The course gives an introduction to the physical principles that define the function of the biological cell.

### Aim

The purpose of the course is to give the student

- Knowledge about some fundamental physical principles that define the function of cells.
- Mathematical models describing the transport of water, ions and solutes in cells and over the cellular membranes.
- Knowledge about how water and ion homeostasis is maintained and affected by the microenvironment.
- Practical experience from measurements of some cell-physical parameters in living cells.

### Syllabus

Membranes. Electrical and mechanical properties of cells. Active and passive transport of water, ions and metabolites. Measurement techniques for cell-physical parameters.

### Prerequisites

Mathematics corresponding to the courses given during the first two years. Physics of biomedical Microscopy (5A1582) is recommended but not a requirement.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3cr)  
Hand in assignments (INL1; 1cr)  
Laboratory (LAB1; 1cr)

### Required Reading

T.Weiss, Cellular biophysics Volume 1, MIT Press, 1996.  
Lab. Instructions

## 5A1585 Den biologiska cellens fysik II

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                  |
| Kursnivå/Level                 | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                |
| Valfri för/Elective for        | TBPHM1             |
| Språk/Language                 | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page           |                    |

Ges i period 4 om tillräckligt intresse finns.  
*Given in period 4 if there is a sufficient demand.*

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar den biologiska cellens elektriska egenskaper.

### Mål

Kursen skall ge

- kunskaper om de grundläggande fysikaliska principerna för cellers elektriska egenskaper
- matematiska modeller för att beskriva membran och aktionspotentialer
- kunskaper om elektrofysiologiska mätmetoder

### Kursinnehåll

Föreläsningar:

Cellens elektriska potential, generande av potential, aktionspotentialer, modellbeskrivningar, kabel modellen, hodgkin-huxley modellen, nervceller, spänningsreglerade jonkanaler.

Laboration:

Elektrofysiologisk mätning av cellens potential.

### Förkunskaper

Matematik motsvarande F2. Den biologiska cellens fysik (5A1584) eller motsvarande.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 1p).

Laboration (LAB1; 1p).

Skriftlig tentamen (TEN1; 2p).

### Kurslitteratur

Weiss TF, "Cellular Biophysics, vol 2:Electrical properties", MIT Press 1997

## Cellular Biophysics II

### Kursansvarig/Coordinator

Hjalmar Brismar,  
 hjalmar@cellphysics.kth.se  
 Tel. 5537 8147

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h  
 Lab 8 h

### Abstract

The course gives an introduction to the electrical properties of the biological cell.

### Aim

The course intends to provide

- Knowledge of the fundamental physical principles for the electrical properties of living cells.
- Mathematical models describing membrane and action potentials
- An introduction to electrophysiological measurement techniques

### Syllabus

Lectures:

The cellular electrical potential, mechanisms generating electrical potential, action potentials, models, the cable model, the Hodgkin-huxley model, neuronal cells, voltage gated ion channels.

Laboratory exercise:

Electrophysiological measurement of membrane potential.

### Prerequisites

Mathematics corresponding to F2. Cellular Biophysics (5A1584) or equivalent.

### Requirements

Hand-in assignments (INL1; 1cr).

Laboratory exercise (LAB1; 1cr).

Written examination (TEN1; 2cr)

### Required Reading

Weiss TF, "Cellular Biophysics, vol 2:Electrical properties", MIT Press 1997

**5A1586 Experimentell biomolekylär fysik**

|                                 |                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TBPHM1                                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for         | BFMT(F3, F4), F4                                                                                                                          |
| Språk/Language                  | Svenska. On request given in English                                                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.biomolphysics.kth.se/courses/biomolfys-kurser.html">http://www.biomolphysics.kth.se/courses/biomolfys-kurser.html</a> |

**Experimental Biomolecular Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Jerker Widengren,  
jerker@biomolphysics.kth.se  
Tel. 5537 8030

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 34 h  
Lab 15 h  
Studiebesök 5 h

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar hur olika experimentella biofysikaliska metoder kan användas för att undersöka biomolekylers egenskaper (deras struktur, dynamik, växelverkan), samt ger en överblick hur dessa metoder används i praktiken inom bioteknologi, läkemedelsutveckling och akademisk forskning.

**Mål**

Kursen skall ge

- förståelse för hur växelverkan sker mellan biomolekyler och elektromagnetisk strålning
- en översikt av modern spektroskopisk teknik som används inom biofysiken
- kunskaper om grundläggande fysikaliska principer för biomolekylers funktion
- kunskap om fysikaliska principer som styr teknikerna
- en översikt över hur dessa tekniker används inom biomedicinsk forskning och läkemedelsutveckling.

**Kursinnehåll**

Grundläggande kunskaper om biomolekyler. IR-spektroskopi. Dynamisk ljusspridning. Ramanspektroskopi. Fluorescensspektroskopi. Masspektrometri. NMR. Elektronspinnresonans. Röntgendiffraktion. Mikroskopi. Ytplasmonresonans. Atomic Force Microscopy.

**Förkunskaper**

Matematik motsvarande B2, D2, E2, F2, M2, T2. Grundläggande kunskaper i fysik, kvantmekanik, optik och vågrörelselära.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 2p).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 1p).  
Fullgjord laborationskurs (LAB1; 1p).

**Kurslitteratur**

Van Holde, K.E. *et al*, Principles of Physical Biochemistry (Prentice Hall).  
Vetenskapliga artiklar.  
Laborationsinstruktioner.

**Abstract**

The course gives an introduction to biomolecules, their structures, dynamics and interactions, and how experimental biophysical techniques can be used to investigate biomolecular properties. The course also gives an overview of how these techniques are used in practice within biotechnology, drug development, and academic research.

**Aim**

The purpose of the course is to give the student

- Knowledge about the function of biomolecules, coupled to their structures, dynamics, localizations and mutual interactions.
- insight in how different physical methods have been developed that uses the interaction between electromagnetic radiation and the molecules of interest
- give an overview of modern spectroscopic techniques.
- an insight in how the different methods can be used in various fields of biophysics.

**Syllabus**

Basic of biomolecules. IR-spectroscopy. Dynamic light scattering. Raman spectroscopy. Circular dichroism. Fluorescence spectroscopy. Mass spectrometry. NMR. X-ray diffraction. Microscopy. Surface plasmon resonance. Applications of biophysical techniques.

**Prerequisites**

Mathematics and physics corresponding to the courses given during the first two years at KTH.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2cr)  
Hand in assignments (INL1; 1cr)  
Laboratory (LAB1; 1cr).

**Required Reading**

Van Holde, K.E. *et al*, Principles of Physical Biochemistry (Prentice Hall)  
Review articles.  
Lab. Instructions



**5A1587 Experimentell biomolekylär fysik, fk**

|                                |                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                   |
| Valfri för/Elective for        | TBPHM1                                |
| Språk/Language                 | Svenska. On request given in English. |
| Kurssida/Course Page           |                                       |

Ges under period 4 om tillräckligt intresse finnes.  
 Given in period 4 if there is a sufficient demand

**Kortbeskrivning**

Fluorescensspektroskopi är ett område som har utvecklats dramatiskt under de senaste decennierna. Fluorescensdetektion och karakterisering med hjälp av fluorescens har en utbredd användning inom biomedicinsk forskning, likväl som för klinisk diagnostik och för läkemedelsutveckling inom bioteknologiska företag och läkemedelsindustrin. Den här kursen behandlar fluorescensspektroskopiska metoder som används för att studera biomolekyler och deras interaktioner.

**Mål**

Kursen skall ge

- kunskaper om grundläggande fysikaliska principer för fluorescensgeneration
- förståelse för hur växelverkan mellan biomolekyler och elektromagnetisk strålning samt omgivningseffekter kan generera skillnader i de uppmätta fluorescensparametrarna, samt hur dessa skillnader kan utnyttjas för monitorering av biomolekyler och deras interaktioner.
- en genomgång av moderna fluorescensspektroskopiska tekniker som används inom det biomedicinska forskningsområdet generellt.
- kunskap om de fysikaliska principer som styr teknikerna
- en översikt över hur dessa tekniker används inom biomedicinsk forskning och läkemedelsutveckling.

**Kursinnehåll**

Föreläsningar/seminarier:

Introduktion till fluorescens, fysikalisk beskrivning av absorptions och emissionsprocesser, omgivningseffekter/fluorescerande molekyllära sensorer, polarisation och molekyllära rotationsmätningar, Resonance energy transfer (FRET) och molekyllära avståndsmätningar med fluorescens, fluorescensmarkörer och deras karakteristika, avancerade fluorescensspektroskopiska och fluorescensmikroskopiska tekniker I & II, Applikationer inom biologi, medicin och läkemedelsutveckling. Litteraturpresentationer

**Förkunskaper**

Matematik motsvarande F2. Experimentell biomolekylär fysik (5A1586) eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 1p).  
 Litteraturpresentationer (LAB1; 1p).  
 Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p).

**Kurslitteratur**

JR Lakowicz "Principles of fluorescence spectroscopy" Kluwer Academic.  
 Vetenskapliga artiklar.

**Experimental Biomolecular Physics, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Jerker Widengren,  
 jerker@biomolphysics.kth.se  
 Tel. 5537 8030

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h  
 Seminarier 12 h

**Abstract**

Fluorescence spectroscopy has developed dramatically in the last decade. Fluorescence detection and characterization has found a wide use within biomedical research, as well as for clinical diagnostics, and for drug development activities in biotechnological and pharmaceutical industries. This course covers the principles and applications of fluorescence spectroscopic techniques for studies of biomolecules and their interactions.

**Aim**

The course intends to provide

- Knowledge of fundamental physical principles for generation of fluorescence
- An understanding for how the interaction between biomolecules and electromagnetic radiation, in combination with environmental factors, can generate differences in the recorded fluorescence parameters, and how these differences can be used to monitor biomolecules and their interactions.
- A survey of modern fluorescence spectroscopic techniques used in the biomedical research field.
- Knowledge of the physical principles behind the techniques.
- An overview of how these techniques are used in biomedical research, diagnostics, and drug development

**Syllabus**

Lectures / seminars:

Introduction to fluorescence, physical view of processes of absorption and emission, environmental factors / fluorescence-based molecular sensors, polarisation & molecular rotation measurements, resonance energy transfer & molecular distance measurements, fluorescence markers and their characteristic features, advanced fluorescence spectroscopic techniques I & II, applications in biology, medicine and drug development  
 Literature presentations

**Prerequisites**

Mathematics corresponding to F2.  
 Experimental Biomolecular Physics (5A1586) or the like.

**Requirements**

Hand-in assignments (INL1; 1cr).

Literature presentations (LAB1; 1cr).

Written examination (TEN1; 2cr)

**Required Reading**

JR Lakowicz "Principles of fluorescence spectroscopy" Kluwer Academic.

Scientific articles.

**5A1588 Introduktion till biomedicin**

|                                 |                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                            |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                                            |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                          |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TBPHM1                                                                                                       |
| Valfri för/Elective for         | BFMT(F4)                                                                                                     |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.cellphysics.kth.se/~marina/general.html">www.cellphysics.kth.se/~marina/general.html</a> |

**Mål**

The aim of the course is to give an introduction to biology and medicine to students with a background in physics, interested in the interdisciplinary field between physics, biology and medicine. The course covers the basics of human anatomy, physiology and in particular cellular and molecular biology, providing a biomedical knowledge basis for the following courses within the competence program of biological physics and medical engineering. No prerequisites, except high-school biology, is required.

**Kursinnehåll**

This course is given as a literature course, supported by lectures, intended to guide the students through the material.

Lectures:

Anatomy (3 hours): Main structures and features of the human body (systems, organs, tissues), nomenclature and vocabulary.

Physiology (13 hours): Basic principles of the human body functions, covering the nervous system, respiration, digestion, immune and endocrine system, acid-base homeostasis, water and salt balance.

Cellular and molecular biology (12 hours): The structural components of the cells. Basic principles of cellular function: transport, metabolism, signaling, reproduction, and the main molecules that mediate these processes.

**Förkunskaper**

No prerequisites, except high-school biology, is required.

**Kurslitteratur**

1. Matt M., Ziemian J. Human Anatomy Coloring Book. Dover Publ.
2. Despopoulos A., Silbermagl S. Color Atlas of Physiology. 5th edition. Thieme, 2003.
3. Alberts B. et al. Essential Cell Biology. 2nd edition. Garland Science, 2004.

**Introduction to Biomedicine for Physicists****Kursansvarig/Coordinator**

Hjalmar Brismar,  
[hjalmar@cellphysics.kth.se](mailto:hjalmar@cellphysics.kth.se)  
 Tel. 5537 8147  
 Jerker Widengren,  
[jerker@biomolphysics.kth.se](mailto:jerker@biomolphysics.kth.se)  
 Tel. 5537 8030  
 Marina Zelenina, [marina.zelenina@ki.se](mailto:marina.zelenina@ki.se)  
 Tel. 5177 7319

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
 Föreläsningar 28 h

**Aim**

The aim of the course is to give an introduction to biology and medicine to students with a background in physics, interested in the interdisciplinary field between physics, biology and medicine. The course covers the basics of human anatomy, physiology and in particular cellular and molecular biology, providing a biomedical knowledge basis for the following courses within the competence program of biological physics and medical engineering. No prerequisites, except high-school biology, is required.

**Syllabus**

This course is given as a literature course, supported by lectures, intended to guide the students through the material.

Lectures:

Anatomy (3 hours): Main structures and features of the human body (systems, organs, tissues), nomenclature and vocabulary.

Physiology (13 hours): Basic principles of the human body functions, covering the nervous system, respiration, digestion, immune and endocrine system, acid-base homeostasis, water and salt balance.

Cellular and molecular biology (12 hours): The structural components of the cells. Basic principles of cellular function: transport, metabolism, signaling, reproduction, and the main molecules that mediate these processes.

**Prerequisites**

No prerequisites, except high-school biology, is required.

**Required Reading**

1. Matt M., Ziemian J. Human Anatomy Coloring Book. Dover Publ.
2. Despopoulos A., Silbermagl S. Color Atlas of Physiology. 5th edition. Thieme, 2003.
3. Alberts B. et al. Essential Cell Biology. 2nd edition. Garland Science, 2004.

## 5A1590 Teknisk fotografi

|                                   |                                                                                                                |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                                                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5                                                                                                            |
| Kursnivå/Level                    | A                                                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                                            |
| Rekommenderad för/Recommended for | TIMEH3                                                                                                         |
| Valfri för/Elective for           | F4, M4, T4                                                                                                     |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                                                              |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www.biox.kth.se/kjellinternet/techphoto.html">www.biox.kth.se/kjellinternet/techphoto.html</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ska ge teoretisk bakgrund till, och praktisk erfarenhet inom, fotografins grunder och några av dess tillämpningar.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- praktiskt använda både analoga och digitala kameror för att lösa en fotografisk uppgift. Detta innebär val av lämpliga objektiv och inställningar för att erhålla önskat perspektiv, skärpedjup och exponering.
- framkalla svartvit film samt framställa pappersbilder från både film och digitala bildfiler.
- bedöma och kvantifiera fotografiska systems bildkvalitet vad gäller skärpa, tonreproduktion och brus.
- färglärans grunder, vara förtrogen med begrepp som färgtemperatur och färgkoordinater, samt kunna utnyttja denna kunskap i praktisk fotografi.
- bedöma hur hög pixeltäthet som behövs vid digital fotografi för att undvika bildstörningar och andra kvalitetsförluster.
- praktiskt använda höghastighetsvideo för att kvantitativt studera snabba förlopp.
- praktiskt använda utrustning för infrarödfotografi, samt ha kännedom om hur man utnyttjar röntgen, ultraviolett och värmestrålning för bildalstring.

### Kursinnehåll

Optisk avbildning. Fotografiska objektiv. Fotometri. Kamerans beståndsdelar och funktion. Fotografisk film. Digitalkameror. Elektroniska bildsensorer. Tonreproduktion. Färgfotografi. Framställning av pappersbilder. Bildteknik med röntgen. UV och IR. Höghastighetsfotografi. Kvalitetsmått för bilder.

### Förkunskaper

Elementära kunskaper i fysik (speciellt optik) och matematik krävs.

### Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 3p).

Skriftliga tentamen (TEN1; 2p).

### Kurslitteratur

K. Carlsson: Teknisk fotografi

Laborationsanvisningar

### Övrigt

Kursen är öppen för teknologer från samtliga program vid KTH.

## Technical Photography

### Kursansvarig/Coordinator

Kjell Carlsson,

[kjell.carlsson@biox.kth.se](mailto:kjell.carlsson@biox.kth.se)

Tel. 5537 8132

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 28 h

Lab 30 h

### Abstract

The course gives a theoretical background to the basics of photographic science, as well as practical experience in the field.

### Aim

After completing the course the student should be able to:

- practically use both analog and digital cameras for solving a photographic task. This includes choice of suitable lens and settings to obtain the desired perspective, depth of field and exposure.
- develop black-and-white films and produce prints from both film and digital image files.
- quantify the quality of photographic systems concerning image sharpness, tone reproduction and noise.
- understand the basics of color reproduction, color temperature and color coordinates, and be able to use this knowledge in practical photography.
- estimate the necessary pixel density in digital photography in order to avoid imaging artifacts and loss of quality.
- practically use high speed video equipment to quantitatively study rapid events.
- practically use equipment for infrared photography, and understand how X-ray, ultraviolet and thermal radiation can be used for imaging purposes.

### Syllabus

Optical imaging. Photographic lenses. Photometry. The camera. Photographic film. Digital cameras. Electronic imaging sensors. Tone reproduction. Color photography. Photographic prints. X-ray, ultraviolet and infrared photography. High speed photography. Imaging quality.

### Prerequisites

Students for MSc degree, students with knowledge in mathematics, physics and chemistry from college, and students with professional photographic experience.

### Requirements

Laboratory work (LAB1; 3cr).

Written examination (TEN1; 2cr).

### Required Reading

Will be announced at the beginning of the course.

**5A1595 Ultraljudsfysik och tillämpningar**

|                                |                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                      |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                                                                              |
| Språk/Language                 | On request given in English                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/martin.wiklund/ultrasound/ultrasound.html">http://www.biox.kth.se/martin.wiklund/ultrasound/ultrasound.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar grundläggande fysikaliska principer och tekniska tillämpningar av ultraljud.

**Mål**

Kursen ska ge en introduktion till de fysikaliska principerna bakom akustisk vågutbredning, med speciell tonvikt på ultraljudutbredning. Teknik och instrumentering för generering och mätning av ultraljud, samt olika tillämpningsområden, behandlas i kursen. Kursen behandlar även icke-linjära effekter, så som akustiskt strålningstryck och statiska akustiska krafter, med dess tillämpningsområden. Speciell tonvikt för de tekniska tillämpningarna ligger inom det biomedicinska området.

**Kursinnehåll**

Fysikaliska grunder till akustisk vågutbredning: Vågekvationen. Akustiska storheter så som förskjutning, hastighet och tryck, fashastighet, akustisk impedans, energi och intensitet. Akustiska vågformer så som bulkvågor, Rayleighvågor och Lambvågor. Reflektion, refraction och transmission. Absorption och dämpning. Diffraction, närfält och fjärrfält. Icke-linjära effekter. Akustisk strömning. Kavitation. Sonoluminescens. Piezoelektricitet och piezoelektriska material.

Instrumentering: Ultraljudgivare/transducers. Sensorer. Materialers akustiska egenskaper. Vågledare och resonatorer. Akustiska linser och speglar.

Tillämpningar av ultraljud: Diagnostik/avbildning. Doppler. Materialprovning och industriella tillämpningar. Högeffektstillämpningar. Sonar. Akustisk mikroskopi. Mikro-rengöring och finfördelning. Borring. MEMS-tillämpningar. Laserultraljud. Kemiska tillämpningar. Agglomerering och manipulering av partikelsuspensioner.

**Förkunskaper**

Kunskaper i fysik motsvarande vågrörelselära (5A1204). Kunskaper i matematik motsvarande 5B1202.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4p). Godkänd laborationskurs krävs för godkänd tentamen.

**Kurslitteratur**

Utdelat kurskompendium.

Komplement: L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens and J. V. Frey: Fundamentals of Acoustics, John Wiley & Sons, Inc.

**Physics and Applications of Ultrasound****Kursansvarig/Coordinator**

Martin Wiklund,  
martin.wiklund@biox.kth.se  
Tel. 5537 8134

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h  
Lab 4 h

**Abstract**

The course deals with basic physical principles and technological applications of ultrasound.

**Aim**

The course gives an introduction to the physical principles of acoustic wave propagation, with special emphasis on ultrasound. Technology, instrumentation and applications of ultrasound are treated in the course. Non-linear effects, e.g., acoustic radiation pressure and static acoustic forces with their application areas, are also treated. Most of the treated technological applications fall under the biomedical field.

**Syllabus**

Physical principles of acoustic wave propagation: Wave equation. Displacement, velocity, pressure, phase velocity, acoustic impedance, energy and intensity. Bulk waves, Rayleigh waves, Lamb waves. Reflection, refraction and transmission. Absorption and attenuation. Diffraction, near field and far field. Non-linear effects. Acoustic streaming. Cavitation. Sonoluminescence. Piezoelectricity and piezoelectric materials.

Instrumentation: Transducers. Sensors. Acoustic properties of materials. Waveguides and resonators. Acoustic lenses and mirrors.

Applications of ultrasound: Diagnostics/imaging. Doppler. Material testing and industrial applications. High power applications. Sonar. Acoustic microscopy. Microcleaning and grinding. Drilling. MEMS. Laser ultrasound. Chemical applications. Agglomeration and particle manipulation.

**Prerequisites**

Knowledge in physics corresponding to 5A1204 and in mathematics corresponding to 5B1202.

**Requirements**

One written exam.: (TEN1; 4 credits), Lab course compulsory.

**Required Reading**

Compendium. Complement: L. E. Kinsler, A. R. Frey, A. B. Coppens and J. V. Frey: Fundamentals of Acoustics, John Wiley & Sons, Inc.

**5A1596 X-ray physics and applications**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | F4                                                                                            |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                            |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.biox.kth.se/uliweb/index.htm">http://www.biox.kth.se/uliweb/index.htm</a> |

**Mål**

The aim of the course is to give an introduction to x-ray physics and the application of x-ray optics in different research areas. The theory of x-ray interaction with matter will be explained on the basis of Maxwell's equation and atomic scattering factors, followed by an introduction of different kinds of x-ray optics. Possible x-ray sources from synchrotron radiation to laser produced plasmas will be discussed. Special emphasis will be placed on various application examples of x-ray optics for experiments in, e.g., x-ray lithography, x-ray microscopy and x-ray spectroscopy.

**Kursinnehåll**

X-ray interaction with matter, x-ray scattering, complex index of refraction. X-ray sources: synchrotron sources, free electron laser, x-ray laser, high-harmonic radiation, plasma radiation, electron impact x-ray sources. X-ray optics: X-ray mirrors and multilayer, diffractive and refractive x-ray optics, capillary lenses. Applications: X-ray lithography, x-ray microscopy, x-ray absorption and fluorescence spectroscopy.

**Förkunskaper**

Knowledge in the physics of electromagnetic radiation corresponding to 5A1204 and in mathematics (vector analysis, integrals, differential equations).

**Kursfordringar**

Home assignments (INL1; 4 p).

**Kurslitteratur**

David Attwood, Soft X-ray and Ultraviolet Radiation, Cambridge University Press, 1999.

**X-ray physics and applications****Kursansvarig/Coordinator**

Ulrich Vogt, [ulrich.vogt@biox.kth.se](mailto:ulrich.vogt@biox.kth.se)  
Tel. 5537 8889

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 20 h

**Aim**

The aim of the course is to give an introduction to x-ray physics and the application of x-ray optics in different research areas. The theory of x-ray interaction with matter will be explained on the basis of Maxwell's equation and atomic scattering factors, followed by an introduction of different kinds of x-ray optics. Possible x-ray sources from synchrotron radiation to laser produced plasmas will be discussed. Special emphasis will be placed on various application examples of x-ray optics for experiments in, e.g., x-ray lithography, x-ray microscopy and x-ray spectroscopy.

**Syllabus**

X-ray interaction with matter, x-ray scattering, complex index of refraction. X-ray sources: synchrotron sources, free electron laser, x-ray laser, high-harmonic radiation, plasma radiation, electron impact x-ray sources. X-ray optics: X-ray mirrors and multilayer, diffractive and refractive x-ray optics, capillary lenses. Applications: X-ray lithography, x-ray microscopy, x-ray absorption and fluorescence spectroscopy.

**Prerequisites**

Knowledge in the physics of electromagnetic radiation corresponding to 5A1204 and in mathematics (vector analysis, integrals, differential equations).

**Requirements**

Home assignments (INL1; 4 p).

**Required Reading**

David Attwood, Soft X-ray and Ultraviolet Radiation, Cambridge University Press, 1999.

**5A1775 Reaktorfysik, större kurs**

|                                |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 6                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 9                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | ATSF(F4), MTRF(F4)                                                                  |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://clio.neutron.kth.se/kurser/">http://clio.neutron.kth.se/kurser/</a> |

**Nuclear Reactor Physics, Major Course****Kursansvarig/Coordinator**

Waclaw Gudowski,  
wacek@neutron.kth.se  
Tel. 5537 8200

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h  
Lab 24 h

**Mål**

Att utöver den undervisning, som meddelas i kärnfysik, ge de studerande en mera detaljerad inblick i neutronfysik samt dennas tillämpning inom reaktorns fysik. Eleverna göres förtrogna med kärnreaktors viktigaste grundläggande egenskaper. Genom laborationer och dithörande teori ges eleverna inblick i neutroners utbredningsegenskaper, uppbyggnad av forskningsreaktor till kritisk storlek samt får vid fullskalesimulator gå igenom drift av en av våra största kraftreaktorer, Forsmark III eller Oskarshamn III.

Efter genomgången kurs förväntas eleven ha viss överblick över kärnreaktors funktionssätt och dess strålningsegenskaper samt en allmän kunskap om kärnkraftens roll och möjligheter i vårt energisystem.

**Kursinnehåll**

Historik. Neutrontvärsnitt. Mätmetoder. Fissions-processen. Neutroners utbredning i materien under nedbromsning och diffusion. Neutroncykeln. Kritikalitet. Reaktorkinetik. Temperatureffekter, förgiftning, utbränning. Strålskydd och dosimetri. Reaktortyper. Reaktorn som strålningskälla och som energikälla.

**Förkunskaper**

Genomgångna kurser och övningar gällande de tre första årskurserna vid linje F.

**Kursfordringar**

Efter att alla kursmoment genomgåts avlägges en muntlig tentamen (TENA; 3,5 p). För slutbetyg erfordras dessutom godkända laborationer (LABA; 2,5 p).

**Kurslitteratur**

Bennet, D.J. and Thomson, J.R., The Elements of Nuclear Power.  
Longman, Scientific and Technical, 3rd ed. 1989.  
Laborationsinstruktioner.

**Aim**

The aim of the course is to give the student a detailed insight in neutron physics and its application on the physics of nuclear reactors. Through practical laboratory exercises and theory the course participants get knowledge about the propagation properties of neutrons, the construction of nuclear plants, and take part in a full scale simulation of the operation of a nuclear plant as Forsmark III or Oskarshamn III.

**Syllabus**

History. Neutron cross-section. Measurement methods. The fission process. Neutron propagation in matter with retardation and diffusion. The neutron cycle. Criticality. Kinetics of reactors. Temperature effects, poison, burn out. Radiation protection and dosimetry. Different types of reactors. The reactor as a radiation source and as an energy source.

**Prerequisites**

Courses corresponding to the first three years at the School of Physics, KTH.

**Required Reading**

Bennet, D.J. and Thomson, J.R., The Elements of Nuclear Power.  
Longman, Scientific and Technical, 3rd ed. 1989.  
Laboratory instructions

**5A1777 Reaktorfysik, mindre kurs**

|                                |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                 |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://clio.neutron.kth.se/kurser/">http://clio.neutron.kth.se/kurser/</a> |

**Reactor Physics, Minor Course**

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>                            |
| Waclaw Gudowski,<br>wacek@neutron.kth.se<br>Tel. 5537 8200 |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 2</b>                       |
| Föreläsningar 30 h<br>Lab 16 h                             |

**Mål**

Att ge de studerande inblick i sammanhangen mellan kärnfysik och reaktorfysik, mellan reaktorfysiken och den tekniska tillämpningen i kärnreaktor. Att ge inblick i reaktor som strålningskälla samt att meddela de studerande elementära begrepp inom strålningstekniken.

**Kursinnehåll**

Historik. Kärnsönderfall. Kärnans byggnad. Kärnreaktioner. Neutronreaktioner. Fission. Neutroners nedbromsning och diffusion. Kedjereaktionen. Kritisk ekvation och kritisk storlek. Reaktorkinetik. Strålskydd och dosimetri. Reaktortyper. Reaktor som strålningskälla. Kärnenergens uthållighet. Undervisningen ges i form av föreläsningar och laborationer.

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter kunskaper i matematik, mekanik och fysik av den art, som meddelas under de två första studieåren. Den vana vid tillämpningar av dessa kunskaper, som erhålles genom de allmänna studierna t.o.m. årskurs 3, är till god hjälp för de studerande.

**Kursfordringar**

Godkända laborationer (LAB1; 2 p). En muntlig tentamen (TENA; 2 p).

**Kurslitteratur**

Bennet, D.J. & Thomson, J.R. 1991, 3:e upplagan. The elements of nuclear power. Longman Scientific and Technical, 3rd ed 1989.  
Laborationsinstruktioner.

**Aim**

To give the students an insight into the relations between nuclear physics and reactor physics and between reactor physics and its technical applications in a nuclear reactor. To give an insight into the sources of radiation in a reactor and a knowledge of elementary concepts of radiation techniques.

**Syllabus**

History. Nuclear decay. The composition of the nucleus. Nuclear reactions. Neutron reactions. Fission. Slowing down and diffusion of neutrons. Chain reactions. The critical equation and critical size. Reactor kinetics. Radiation protection and dosimetry. Reactor types. The reactor as a source of radiation. The endurance of nuclear energy.

**Prerequisites**

Mathematics, mechanics and physics studied during the first two years.



## 5A1800 Laserfysik I

|                                                   |                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)                                                                     |
| Valfri för/Elective for                           | FF(F3), LAKV(F3)                                                              |
| Språk/Language                                    | English / On request given in Swedish                                         |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.laserphysics.kth.se/">http://www.laserphysics.kth.se/</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen beskriver laserns funktion och uppbyggnad. .

### Mål

Kursen avser att ge en grundläggande förståelsen för laserns funktion och uppbyggnad. Det inbegriper både fysikaliska och teknologiska aspekter, såväl som en beskrivning av de optiska komponenter som kan användas för att skräddarsy laserns egenskaper. Kursen är också en viktig bas för andra kurser, t.ex. i atom- och molekylfysik, kvantoptik samt fysikalisk optik.

### Kursinnehåll

- Grundläggande kvantmekanisk behandling av material som ger förstärkning i lasersystem; atomer, molekyler och fasta kroppar
- Grundkunskap om de komponenter som ingår i en laser
- Ljusets kvantegenskaper och dess växelverkan med materia
- De fysikaliska principerna för laserns funktion
- Kvantförstärkarens och laserns grundläggande egenskaper
- Översikt över de viktigaste lasertyperna.

### Förkunskaper

5A1230 Vågrörelselära och 5A1450 Kvantfysik eller motsvarande kunskaper.  
5A1502 Kvantelektronik

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).  
Godkända laborationer (2 st).

### Kurslitteratur

Silfvast, William T., Laser Fundamentals, Cambridge University Press, 1996.

## Laser Physics I

### Kursansvarig/Coordinator

Fredrik Laurell, fl@laserphysics.kth.se  
Tel. 5537 8153

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h  
Övningar 12 h  
Lab 8 h

### Abstract

The course describes the function and construction of lasers

### Aim

The course aims to give a basic understanding of the principles of the laser, including both physical and technological aspects, as well as a description of the components that can be used to tailor its properties. It is also an important fundament for other courses like for example atomic and molecular physics, quantum optics and physical optics.

### Syllabus

- The basic quantum treatment of materials providing the gain in lasers; atoms, molecules and solids
- Fundamentals of the components of laser construction
- Quantum properties of light and its interaction with matter
- The physical principles of laser operation
- The basic properties of quantum amplifiers and lasers
- Survey of the most important types of laser systems.

### Prerequisites

5A1230 Wave Physics; 5A1450 Quantum Physics or corresponding knowledge.  
5A1502 Quantum Electronics.

### Requirements

Written exam (TEN1; 4 cr).  
2 laboratory work.

### Required Reading

Silfvast, William T., Laser Fundamentals, Cambridge University Press 1996.

**5U1110 Projektarbete II**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                                                                                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        |                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       |                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                                                                                             |
| Språk/Language                 |                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5U1110/">http://courses.theophys.kth.se/5U1110/</a> |

**Project Work II**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Gunnar Benediktsson,  
 gunnar@physics.kth.se  
 Tel. 5537 8162  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Kortbeskrivning**

Kursen består av ett större projektarbete som avser att klarlägga industriella, ekonomiska och andra relevanta faktorer för utveckling och förhållanden i det land som valts för projektet samt att göra jämförelse med svenska förhållanden.

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden
- använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap och erfarenheter
- presentera resultaten i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)

**Aim**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden
- använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap och erfarenheter
- presentera resultaten i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)

**Kursinnehåll**

Ett utlandsprojekt som genomförs i en grupp om 10 studenter. Förberedelserna och efterarbetet görs i samarbete med kursansvarig.

Kursdeltagarna ansvarar solidariskt för projektets genomförande.

Kursdeltagarna har att söka sponsring för genomförande även resa till det land som valts för året.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper motsvarande vad som ges under de två första åren av cicilingenjörsutbildningen på KTH.

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete (PRO1; 5 p) (PRO2; 5 p)

**Kurslitteratur**

Anges i specifikation för varje enskilt projekt.

**5U1201 Avancerad problemlösning A**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                  |
| Valfri för/Elective for        | F2                                                                                          |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5U1201/">http://courses.theophys.kth.se/5U1201/</a> |

**Advanced Problems A****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Benediktsson,  
gunnar@physics.kth.se  
Tel. 553 78 162  
Göran Grimvall,  
grimvall@theophys.kth.se  
Tel. 553 78 160

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4**

Övningar 48 h

**Kortbeskrivning**

Kursen vänder sig till särskilt intresserade studenter och fyller till viss del samma funktion som överkurser för betyg 6 och 7.

**Aim**

Kursen syftar till att träna vetenskaplig argumentering, i anslutning till fördjupad diskussion av vetenskapliga metoder och principer.

**Mål**

Kursen syftar till att träna vetenskaplig argumentering, i anslutning till fördjupad diskussion av vetenskapliga metoder och principer.

**Kursinnehåll**

Kursen består av 4 moduler, vardera omfattande 1 poäng, med en modul per läsperiod. Modulerna behandlar matematik, matematisk statistik, fysik och mekanik.

**Förkunskaper**

Obligatoriska kurser inom modulernas ämnesområden, men utan absoluta krav på avklarade kurser.

**Kursfordringar**

Muntlig och skriftlig redovisning av utdelade problem. Obligatoriskt grupparbete. (ANN1-4; 1 p).

**Kurslitteratur**

Underlag för problemställningar delas ut under kursens gång.

**Övrigt**

Kursen innebär arbete i grupp utöver den schemalagda redovisningen.

**5U1202 Avancerad problemlösning B**

|                                |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                  |
| Valfri för/Elective for        | F3                                                                                          |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://courses.theophys.kth.se/5U1202/">http://courses.theophys.kth.se/5U1202/</a> |

**Advanced Problems B**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Gunnar Benediktsson,  
[gunnar@physics.kth.se](mailto:gunnar@physics.kth.se)  
 Tel. 553 78 162  
 Göran Grimvall,  
[grimvall@theophys.kth.se](mailto:grimvall@theophys.kth.se)  
 Tel. 553 78 160  
**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**  
 Övningar 36 h

**Kortbeskrivning**

Kursen vänder sig till särskilt intresserade studenter, och läses utöver ordinarie kursprogram.

**Aim**

Kursen syftar till att träna allmänna ingenjörsvetenskapliga moment, med betoning på samverkan med andra i grupp.

**Mål**

Kursen syftar till att träna allmänna ingenjörsvetenskapliga moment, med betoning på samverkan med andra i grupp.

**Kursinnehåll**

Kursen består av obligatoriska fristående miniprojekt som berör bl a ingenjörsvetenskapliga grundbegrepp, vetenskapsjournalistik, vetenskapliga och tekniska utredningar och tekniska risker. Projekten genomförs i grupper om 3 deltagare.

**Förkunskaper**

Studieberättigad i årskurs 3 eller högre.

**Kursfordringar**

Muntlig och skriftlig redovisning av utdelade problem. Obligatoriskt grupparbete. (PRO1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Underlag för problemställningar delas ut under kursens gång.

**Övrigt**

Obligatorisk föranmälan senast 7 oktober 2002 till Göran Grimvall [grimvall@theophys.kth.se](mailto:grimvall@theophys.kth.se).

**5B1104 Differential- och integralkalkyl I, del 1**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D1, TIMEH2                                                                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1104.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1104.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i en variabel, med tillämpningar.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i differential- och integralkalkylen i en variabel och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Funktionsbegreppet, elementära funktioner. Reella tal, gränsvärden, kontinuitet. Derivator, extremvärdesproblem. Svängningsekvationer. Integraler, geometriska tillämpningar. Taylors formel. Serier, konvergens.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurser A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 5p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Adams: Calculus, A Complete Course.

**Calculus I, part 1****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

**Abstract**

Basic course in calculus of one variable with applications.

**Aim**

To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of one variable.

**Syllabus**

The function concept, elementary functions. Real numbers, limits, continuity. Differentiation, extreme value problems. Vibration equations. Integrals; geometric applications. Taylor's formula. Series, convergence.

**Prerequisites**

Advanced mathematics (NT from high school level).

**Requirements**

Written examination (TEN1; 5 credits)

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time: Adams: Calculus, A Complete Course.

**5B1105 Differential- och integralkalkyl I, del 2**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                                                                                                         |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1105.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1105.html</a> |

**Calculus I, part 2**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Se kurssida/ See course page,  
 Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
 Föreläsningar 50 h  
 Övningar 25 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler, med tillämpningar.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i differential- och integralkalkylen i flera variabler och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Funktioner av flera variabler. Kontinuitet, differentierbarhet, linjär approximation. Partiella derivator, differentialer, gradient. Kedjeregeln. Extremvärdesproblem med och utan bivillkor. Multipelintegraler, geometriska tillämpningar. Elementär vektoranalys: kurv- och yintegraler, Gauss', Greens formel.

**Förkunskaper**

5B1104 Differential- och integralkalkyl del 1, eller motsvarande kunskaper

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 5p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Adams: Calculus, A Complete Course.

**Abstract**

Basic course in calculus of several variables with applications.

**Aim**

To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of several variables.

**Syllabus**

Functions of several variables. Continuity, differentiability and linear approximation. Partial derivatives, differentials, gradient. The chain rule. Extreme value problems with and without constraints. Multiple integrals, geometric applications. Elementary vector analysis: curve and surface integrals; the theorems of Gauss, Green.

**Prerequisites**

5B1104 Calculus part 1 or equivalent knowledge.

**Requirements**

Examination (TEN1; 5 credits)

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time: Adams: Calculus, A Complete Course.

**5B1106 Differential- och integralkalkyl II, del 1**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | F1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1106.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1106.html</a> |

**Calculus II, part 1****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i en variabel, med tillämpningar.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i differential- och integralkalkylen och dess tillämpningar i en variabel.

**Kursinnehåll**

Funktionsbegreppet, elementära funktioner. Reella tal, gränsvärden, kontinuitet. Derivator, extrempblem. Svängningsekvationer. Integraler, geometriska tillämpningar. Taylors formel. Serier, konvergenskriterier.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurser A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes Adams: Calculus, A Complete Course.

**Abstract**

Basic course in calculus in one variable with applications.

**Aim**

To acquire good understanding of and ability to apply basic calculus.

**Syllabus**

The function concept, elementary functions. Real numbers, limits, continuity. Differentiation, extremal problems. Vibration equations. Integrals; geometrical applications. Taylor's formula. Series, convergence criteria.

**Prerequisites**

Advanced mathematics (NT from high school level).

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 cr).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time Adams: Calculus, A Complete Course was used.

**5B1107 Differential- och integralkalkyl II, del 2**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | F1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1107.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1107.html</a> |

**Calculus II, part 2**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Se kurssida/ See course page,  
 Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
 Föreläsningar 60 h  
 Övningar 30 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler, med tillämpningar.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i differential- och integralkalkylen och dess tillämpningar i flera variabler.

**Kursinnehåll**

Funktioner av flera variabler. Topologiska grundbegrepp i  $\mathbb{R}^n$ .  
 Differentierbarhet och linjär approximation av avbildningar.  
 Partiella derivator, differentialer, gradient.  
 Kedjeregeln i allmän form. Implicita funktionssatsen.  
 Extremproblem med och utan bivillkor. Multipelintegraler, koordinatbyten, geometriska tillämpningar. Elementär vektoranalys: Kurv- och ytintegraler, Gauss', Greens och Stokes' formler.

**Förkunskaper**

5B1106

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes Adams: Calculus, A Complete Course.

**Abstract**

Basic course in calculus in several variables with applications.

**Aim**

To acquire good understanding of and ability to apply basic calculus.

**Syllabus**

Functions of several variables. Basic topological notions in  $\mathbb{R}^n$ .  
 Differentiability and linear approximation of mappings.  
 Partial derivatives, differentials, gradient.  
 The chain rule in general form. The implicit function theorem.  
 Extremal problems with and without constraints. Multiple integrals, coordinate change, geometrical applications. Elementary vector analysis: curve and surface integrals; the theorems of Gauss, Green and Stokes.

**Prerequisites**

5B1106

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 cr).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time Adams: Calculus, A Complete Course was used.



**5B1109 Linjär algebra II**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D1, F1                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1109.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1109.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kurs med grunderna för den linjära algebran och en del enkla algebraiska begrepp.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i matriskalkyl samt teorin för vektorrum och inre produktrum, linjära avbildningar mellan sådana och kvadratiske former. Dessutom att ge goda kunskaper om geometri i två och tre dimensioner och generaliseringar till högre dimensioner, samt om komplexa tal, polynom och induktionsbevis.

**Kursinnehåll**

Komplexa tal, polynom, induktionsbevis. Linjära ekvationssystem, reella och komplexa matriser och determinanter; Cramers regel. Adjunkt och invers matris. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i  $\mathbb{R}^2$  och  $\mathbb{R}^3$  och generaliseringar till högre dimensioner. Gram-Schmidts metod och projektioner i  $\mathbb{R}^n$ . Allmänna vektorrum och inre produktrum. Linjära avbildningar mellan vektorrum, egenvärden och egenvektorer, kvadratiske former. Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar och kvadratiske former i olika baser. Diagonalisering av matriser, spektralsatsen för symmetriska matriser.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurserna A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 5p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Anton, Rorres: Elementary Linear Algebra, Applications Version. 9:th ed.  
T. Ekholm: Kompletteringskompendium

**Linear Algebra II****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Abstract**

Course of basic linear algebra and some elementary algebraic concepts.

**Aim**

To acquire a good understanding and ability in matrix calculus, the theory of vector spaces and inner product spaces, linear transformations between them and quadratic forms. Further to give a good knowledge of geometry in two and three dimensions and generalizations to higher dimensions, and of complex numbers, polynomials, and proof by induction.

**Syllabus**

Complex numbers, polynomials, proof by induction. Systems of linear equations, real and complex matrices and determinants; Cramer's rule. Adjoint and inverse matrices. Vector geometry in  $\mathbb{R}^2$  and  $\mathbb{R}^3$ , cross product and dot product. Generalizations to higher dimensions. Gram-Schmidt orthogonalization and projections in  $\mathbb{R}^n$ . General vector spaces and inner product spaces. Linear transformations between vector spaces, eigenvalues and eigenvectors, quadratic forms. Change of basis and matrix representation of linear transformations and quadratic forms in different bases. Diagonalization of matrices, the spectral theorem for symmetric matrices.

**Prerequisites**

Advanced mathematics (NT from high school level).

**Requirements**

Written exam (TEN1; 5 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time: Anton, Rorres: Elementary Linear Algebra, Applications Version. 9:th ed.  
T. Ekholm: Duplicated material.

**5B1110 Kompletteringskurs i linjär algebra**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1110.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1110.html</a> |

**Complementary Course in Linear Algebra**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Se kurssida/ See course page,  
 Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i linjär algebra för studenter som har läst kursen 5B1108 (Linjär algebra I) eller motsvarande.

**Mål**

Att ge studenterna de kunskaper och färdigheter som motsvarar kursen 5B1109 (Linjär algebra II).

**Förkunskaper**

5B1108 (Linjär algebra I) eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 1p).

**Abstract**

Basic course in Linear Algebra for students who have taken the course 5B1108 (Linear algebra I) or equivalent.

**Aim**

To acquire the students the knowledge and proficiency that is equivalent to the course 5B1109 (Linear algebra II).

**Prerequisites**

5B1108 (Linear algebra I) or equivalent.

**Requirements**

One exam (TEN1; 1 credits).

## 5B1111 Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | D1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1111.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1111.html</a> |

### Complementary Course in Calculus

#### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

#### Kursuppläggning/Time Period

#### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl för studenter som har läst kursen 5B1102 (Differential- och integralkalkyl I) eller motsvarande.

#### Mål

Att ge studenterna de kunskaper och färdigheter som motsvarar kursen 5B1103 (Differential- och integralkalkyl II).

#### Förkunskaper

5B1102 (Differential- och integralkalkyl I) eller motsvarande.

#### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 2p).

#### Abstract

Basic course in calculus for students who have taken the course 5B1102 (Differential- och integralkalkyl I) or equivalent.

#### Aim

To acquire the students the knowledge and proficiency that is equivalent to the course 5B1103 (Differential- och integralkalkyl II).

#### Prerequisites

5B1102 (Differential- och integralkalkyl I) or equivalent.

#### Requirements

One exam (TEN1; 2 credits).

**5B1115 Matematik I**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BIO1, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1), MEDIA1                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1115.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1115.html</a> |

**Mathematics I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i en variabel, med tillämpningar.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper om polynom och induktionsbevis. Att ge goda kunskaper i en variabel och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Binomialsatsen. Induktionsbevis.

Reella funktioner av en reell variabel; gränsvärde, kontinuitet. Inversa funktioner. Talföljder. De elementära funktionerna.

Derivator av första ordningen och högre. Extremvärdesproblem. Implicit derivering. Komplexa tal. Nollställan. Faktorsatsen. Algebrans fundamentalsats. Polynom med reella koefficienter. Enkla differentialekvationer av första och andra ordningen.

Linjär approximation och Taylors formel. L'Hôpitals regel.

Riemannintegralen i en variabel med geometriska och andra tillämpningar.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurserna A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Eike Petermann: Analytiska metoder I, 4:e upplagan

Eike Petermann: Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan

**Abstract**

Basic course in calculus of one variable with applications.

**Aim**

To acquire a basic understanding of polynomials and proof by induction. To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of one variable.

**Syllabus**

Binomial theorem. Proof by induction. Real functions of one real variable; limit, continuity. Inverse functions. Elementary functions. Derivatives, higher-order derivatives. Extreme value problems. Implicit differentiation. Elementary first and second order differential equations. Linear approximations and Taylor's formula. L'Hôpital's rule. The Riemann integral in one variable with geometrical and other applications.

**Prerequisites**

Advanced mathematics (NT from high school level).

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time:

Eike Petermann: Analytiska metoder I, 4:e upplagan

Eike Petermann: Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan

**5B1116 Matematik II**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BIO1, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1)                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1116.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1116.html</a> |

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | MEDIA1                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1116.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1116.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differentialkalkyl i flera variabler.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i inledande linjär algebra samt differentialkalkyl i flera variabler.

**Kursinnehåll**

Linjära ekvationssystem och matriser; determinanter, Cramers regel. Area- och volymstolkning av determinanter. Vektorer och geometri i två och tre dimensioner, skalärprodukt, kryssprodukt. Matriser som linjära avbildningar från  $\mathbb{R}^n$  till  $\mathbb{R}^m$ . Minsta-kvadrat-metoden. Kvadratiske former med diagonalisering. Ortogonal koordinattransformationer.

Funktioner av flera variabler; partiella derivator, gradient, kedjeregeln. Differentialer. Kurvor och deras parametrisering i  $\mathbb{R}^2$  och  $\mathbb{R}^3$ . Extremvärdesproblem, Lagranges multiplikator-metod. Implicita funktioner. Taylor-approximation.

**Förkunskaper**

Matematik I (5B1115) eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Eike Petermann: Analytiska metoder II, 4:e upplagan  
Falkne, Krakus: Analytiska metoder II, Övningsbok  
Eike Petermann: Linjär geometri och algebra

**Mathematics II****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Abstract**

Basic course in differential calculus of several variables and introductory linear algebra.

**Aim**

To acquire a good understanding of basic differential calculus of several variables and introductory linear algebra.

**Syllabus**

Systems of linear equations and matrices; determinants, Cramer's rule, geometric interpretation of determinants. Vectors and geometry in two and three dimensions, dot product, cross product. Matrices as linear transformations from  $\mathbb{R}^n$  to  $\mathbb{R}^m$ . The least-squares method. Quadratic forms and diagonalization. Functions of several variables; partial derivatives, gradient, chain rule. Differentials. Curves and their parametrization in  $\mathbb{R}^2$  and  $\mathbb{R}^3$ . Extreme value problems, the method of Lagrange's multipliers. Implicit functions. Taylor approximation.

**Prerequisites**

Mathematics I (5B1115) or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following books (in Swedish) were used:  
Eike Petermann: Analytiska metoder II, 4:e upplagan  
Falkne, Krakus: Analytiska metoder II, Övningsbok  
Eike Petermann: Linjär geometri och algebra

**5B1118 Diskret matematik****Discrete Mathematics**

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Valfri för/Elective for TTITM1  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Se kurssida/ See course page,  
 Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period 2, 3, 4**

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for CLMDA2, CLMFY2, CLMKE2, MADA(CL2, CL3), MAFY(CL2, CL3), MAKE(CL2, CL3)  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page <http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1118.html>

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Bengt Ek, [bek@math.kth.se](mailto:bek@math.kth.se)  
 Tel. 790 6951  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
 Föreläsningar 50 h  
 Övningar 25 h

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for MEDIA1  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page <http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1118.html>

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Se kurssida/ See course page,  
 Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period 4**  
 Föreläsningar 50 h  
 Övningar 25 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i diskret matematik.

**Abstract**

Basic course of discrete mathematics.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper och färdigheter i diskret matematik.

**Aim**

To provide the student with the knowledge and proficiency in discrete mathematics.

**Kursinnehåll**

Aritmetik, mängdlära, Boolesk algebra, ekvivalensrelationer, modulär aritmetik, grundläggande grafteori, elementär gruppteori, ringar, polynom, felrättande koder.

**Syllabus**

Arithmetic, sets and counting, Boolean algebra, equivalence relations, modular arithmetic, basic graph theory, elementary group theory, rings, polynomials error-correcting codes.

**Förkunskaper**

5B1115 Matematik I.

**Prerequisites**

5B1115 Mathematics I.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5 p). Frivilliga inlämningsuppgifter som tillgodoräknas vid tentamen.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 5 cr).  
 Optional home assignments can give extra points to the exam.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Eriksson/Gavel: Diskret matematik och diskreta modeller.  
 Eriksson/Gavel: Diskret matematik, fördjupning.

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time, Eriksson/Gavel: Diskret matematik och diskreta modeller and Eriksson/Gavel: Diskret matematik, fördjupning, were used.

## 5B1120 Introduktionskurs i matematik I

## Introductory Course in Mathematics I

|                                       |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Poäng/KTH Credits</b>              | 1                                                                                                                                       |
| <b>ECTS-poäng/ECTS Credits</b>        | 1.5                                                                                                                                     |
| <b>Kursnivå/Level</b>                 | A                                                                                                                                       |
| <b>Betygsskala/Grading, KTH</b>       | U, G                                                                                                                                    |
| <b>ECTS-betygsskala/Grading, ECTS</b> | Fail, pass                                                                                                                              |
| <b>Valfri för/Elective for</b>        | BIO1, D1, E1, F1, IT1, K1, KFRA(K1),<br>KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1),<br>KTYS(K1), ME1, MEDIA1                                          |
| <b>Språk/Language</b>                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| <b>Kurssida/Course Page</b>           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1120.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1120.html</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

|                                       |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Poäng/KTH Credits</b>              | 1                                                                                                                                       |
| <b>ECTS-poäng/ECTS Credits</b>        | 1.5                                                                                                                                     |
| <b>Kursnivå/Level</b>                 | A                                                                                                                                       |
| <b>Betygsskala/Grading, KTH</b>       | U, G                                                                                                                                    |
| <b>ECTS-betygsskala/Grading, ECTS</b> | Fail, pass                                                                                                                              |
| <b>Valfri för/Elective for</b>        | CLMDA1, CLMFY1, CLMKE1,<br>MADA(CL1), MAFY(CL1), MAKE(CL1),<br>OPEN1                                                                    |
| <b>Språk/Language</b>                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| <b>Kurssida/Course Page</b>           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1120.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1120.html</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

|                                   |                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 1                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 1.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                    | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH          | U, G                                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | Fail, pass                                                                                                                              |
| Obligatorisk för/Compulsory for   | I1                                                                                                                                      |
| Rekommenderad för/Recommended for | BD1, M1, P1, T1                                                                                                                         |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1120.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1120.html</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

Ges under introduktionsveckorna i augusti.

## Kortbeskrivning

Kurs med algebraiska begrepp och elementära funktioner.

## Mål

Att ge förstärkta kunskaper i algebra och elementära funktioner.  
Att ge god räknefärdighet.

## Kursinnehåll

Ekvationslösning. Kvadratkomplettering. Formelbehandling. Funktioner.  
Polynom. Rationella funktioner. Polynomdivision. Andrags- och  
tredjegradslikningar.  
Rötekvationer. Olika typer.  
Rötter. Potenser. Logaritmer.

## Förkunskaper

Inga särskilda krav utöver matematikkurserna på A-D på gymnasiet.

## Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (ANN1; 1p).

## Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Albertsson, Johansson, Oscarsson, Tengstrand/ Basfärdigheter i algebra.

## Abstract

Introductory course in basic algebra and elementary functions.

### Aim

To give a basic understanding of algebra and elementary functions.  
To train the students' computational skills.

## Syllabus

**Synopsis**  
Equations, completion of squares,  
formulas, the concept of a function.

Polynomials, rational functions,  
polynomial division, roots, inequalities,  
logarithms, exponentials.

### Prerequisites

Advanced mathematics from high school (courses A-D).

## Requirements

Home exam (ANN1: 1 credit)

### Required Reading

**Required Reading**  
To be announced at course start. Last time Albertsson, Johansson, Oscarsson, Tengstrand/ Basfärdigheter i algebra was used.

**5B1121 Matematik, baskurs 1**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D1, OPEN1                                                                                                                               |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1121.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1121.html</a> |

**Mål**

Att förbättra förkunskaperna hos de nyantagna studenterna och bygga upp en stabil grund för vidare studier i matematik på högskolenivå genom att:

- träna logiskt tänkande
- öva räknefärdighet och lösningskontroll
- öva att skriva matematik.

**Kursinnehåll**

- Räkning med reella och komplexa tal, algebraiska uttryck, olikheter, ekvationslösning
- Vektorer och analytisk geometri i planet
- Elementära funktioner: naturliga logaritmfunktionen, exponential- och potensfunktioner, trigonometriska funktioner, komplexa exponentialfunktionen. Undersökning av de elementära funktionernas egenskaper. Eulers formel.
- Logik, bevis, induktion och rekursion, binomialsatsen, summor, produkter.

**Förkunskaper**

Gymnasiets kurser i matematik, A-D.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN 1, 4 poäng).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Mats Neymark, Matematisk grundkurs, Linköpings universitet.

**Mathematic, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 16 h

Övningar 16 h

Lektioner 32 h

**Aim**

To enhance the mathematical skills of the first-year students and thus build sound foundations for their further mathematical studies at University level.

**Syllabus**

- Real and complex numbers, algebraic expressions, inequalities, solving of equations
- Vectors and analytical geometry in the plane
- Elementary functions and their properties: the natural logarithm, the exponential and power functions, the trigonometric functions, the complex exponential, the Euler formulae
- Logic, proof, induction and recursion, the binomial, sums, products.

**Prerequisites**

Advanced mathematics (level A-D from a Swedish high school or equivalent).

**Requirements**

Written examination (TEN1, 4 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time: Mats Neymark, Matematisk grundkurs, Linköpings universitet, was used.



**5B1123 Matematik 2 för CL**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA1, CLMFY1, CLMKE1, MADA(CL1), MAFY(CL1), MAKE(CL1)                                                                                 |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1123.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1123.html</a> |

**Mål**

- Att ge goda kunskaper grundläggande linjär algebra, i differential- och integralkalkyl i flera variabler och för vektorvärda funktioner.
- Att kunna utnyttja dessa kunskaper för att matematiskt formulera och analysera problem inom ingenjörsvetenskaperna.
- Att få möta olika undervisningsformer.
- Att ge god förmåga i muntlig och skriftlig framställning av matematik.

**Kursinnehåll**

Linjära ekvationssystem, matriser och determinanter. Vektorrummen  $\mathbb{R}^n$ . Bas och dimension. Linjära avbildningar. Basbyten. Egenvärden, egenvektorer och diagonalisering. Kvadratiske former.

Numeriska serier och potensserier.

Differential- och Integralkalkyl för funktioner av flera variabler. Kontinuitet, differentierbarhet, linjär approximation. Partiella derivator, differentier, gradient. Kedjeregeln. Extremvärdesproblem. Multipelintegraler, geometriska tillämpningar.

Kurvor i planet och i rummet och orienterbara ytor i rummet. Inledande vektoranalys.

Kursen innehåller också vissa didaktiska moment som t.ex. muntlig och skriftlig framställning och användandet av tekniska hjälpmedel.

**Förkunskaper**

5B1143 Matematik I för CL, eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Kursen examineras normalt med ett moment TEN1 (8p), som består av löpande examination och en avslutande skriftlig tentamen, samt ett obligatoriskt didaktiskt moment ANN1 (0p). Momentet TEN1 kan i vissa fall ersättas av två delmoment TEN2 (5 p) och TEN3 (3 p). TEN2 omfattar linjär algebra, kurvor i planet och rummet och differentialkalkyl och extremvärdesproblem för funktioner av flera variabler. TEN3 omfattar serier, multipelintegraler samt inledande vektoranalys.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
 Petermann: Analytiska metoder II  
 Falkne, Krakus: Analytiska metoder II, övningsbok  
 Petermann: Linjär geometri och algebra. Studentlitteratur  
 Kompletterande material distribueras under kursens gång.

**Mathematics 2****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
 Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 74 h

Lektioner 36 h

**Aim**

- To provide good skills and understanding in basic linear algebra, in calculus in several variables and in elementary vector calculus.
- To be able to apply these skills to problems in the engineering sciences.
- To encounter different modes of teaching.
- To provide skills in oral and written presentations of mathematics.

**Syllabus**

Systems of linear equations, matrices and determinants. The vector spaces  $\mathbb{R}^n$ . Base and dimension. Linear mappings. Change of basis. Eigenvalues, eigenvectors and diagonalization. Quadratic forms.

Numerical series and power series.

Calculus in several variables. Continuity, differentiability, linear approximation. Partial derivatives, differentials, gradient. The chain rule. Extreme value problems. Multiple integrals, geometric applications.

Curves in the plane and curves in space. Orientable surfaces. Introductory vector calculus.

The course also connects to mathematical education by treating for example oral and written presentations of mathematics and the use of calculators and mathematical software.

**Prerequisites**

5B1143 Mathematics I for CL, or the corresponding.

**Requirements**

Normally the examination consists of TEN1 (8p), continuous examination combined with a final written exam, and ANN1 (0p, compulsory) on a selected topic in the didactics of mathematics. TEN1 may under certain circumstances be replaced by TEN2 (5 p) and TEN3 (3 p). TEN2 corresponds to the following parts of the course: linear algebra, curves in the plane and curves in space and differential calculus and extreme value problems for functions of several variables. TEN3 corresponds to series, multiple integrals and introductory vector calculus.

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used:

Petermann: Analytiska metoder II

Falkne, Krakus: Analytiska metoder II, övningsbok

Petermann: Linjär geometri och algebra. Studentlitteratur

Additional material is distributed during the course.

**5B1126 Matematik, förberedande kurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | TIMEH1                                                                                                                                  |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1126.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1126.html</a> |

**Mathematics, Preparation Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 50 h

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna

- använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar
- använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- använda och härleda deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner
- använda integraler och derivator för att lösa rena och tillämpade problem
- förklara begreppen integral och primitiv funktion och sambandet mellan integral och derivata
- presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa.
- använda matematisk programvara för enklare beräkningar.

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

**Kursinnehåll**

Geometrisk tillämpningar av trigonometri, trigonometriska funktioner, trigonometriska samband, deriveringsregler och derivator av trigonometriska funktioner, integralbegreppet och primitiva funktioner, introduktion till matematisk programvara.

**Förkunskaper**

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha förkunskaper motsvarande Matematik A, B och C i gymnasieskolan.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p) som helt eller delvis kan ersättas med alternativ löpande examination. Inlämningsuppgifter (INL1; 2p)

**Kurslitteratur**

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

**Aim**

After the course the student should be able to

- use trigonometric functions to pose and solve geometric problems, e.g., compute angles and lengths of sides of triangles
  - use the unit circle to derive trigonometric formulas
  - use and derive rules of differentiation for composition, product and quotient of functions
  - use integrals and derivatives to solve pure and applied problems
  - explain the concepts of integral and primitive function and the relation between integral and derivative
  - present his/her calculations and arguments so that they are easy to follow.
  - Use mathematical software in order to solve simpler problems.
- After the course the student should have achieved a study technique that simplifies further mathematical studies.

**Syllabus**

Geometric applications of trigonometry, trigonometric functions, trigonometric relations, rules of differentiation, derivatives of trigonometric functions, integrals and primitive functions, introduction to mathematical software.

**Prerequisites**

The prerequisites are the courses Mathematics A, B and C from Swedish high-school or corresponding knowledge.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 3p) which can be substituted by alternative examination. Homework problems (INL1;2p).

**Required Reading**

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

**5B1127 Matematik H1**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIMEH1                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1127.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1127.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra och diskret matematik med tillämpningar.

**Mål**

Efter kursen skall studenterna kunna

*Grundbegrepp*

använda den diskreta matematikens, linjära algebrans och geometriens grundbegrepp: mängder, funktioner, hela tal, delbarhet, primtal, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

*Språkbruk*

skriva matematisk text med variabler, parametrar och summatecken.

*Resonemang*

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.

*Modellering*

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

*Problemlösning*

använda den diskreta matematikens, den linjära algebrans och vektorgeometriens klassiska lösningsmetoder.

*Komplementära mål:*

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

**Kursinnehåll**

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: mängd, funktion, bijektion, naturliga tal, heltal, delare, primtal, komplexa tal, polynom, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda Euklides algoritmen för att lösa problem rörande både heltal och polynom.
- Om möjligt, lösa polynomekvationer med reella eller komplexa rötter.
- Använda kombinatoriska metoder för att bestämma antalet element i en given mängd. Göra beräkningar och lösa problem inom modulär aritmetik.
- Lösa vissa polynomekvationer och kunna använda Euklides algoritmen.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Härleda vissa formler och satser.

**Förkunskaper**

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha de förkunskaper som följer av allmän och särskild behörighet.

**Mathematics H1****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,

Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Lektioner 50 h

**Abstract**

Basic course in elementary linear algebra and discrete mathematics with applications.

**Aim**

After this course the students should be able to

*Fundamental concepts*

use the fundamental concepts of discrete mathematics, linear algebra and geometry: set, function, integer, divisibility, prime number, matrix, determinant, vector, line, plane.

*Usage of language*

write mathematical text using variables, parameters, summation symbols.

*Reasoning*

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences, proof by contradiction and proof by induction.

*Mathematical modeling*

analyze problems and construct mathematical models in terms of the fundamental concepts.

*Problem solving*

use the classical methods of discrete mathematics, linear algebra and vector geometry to solve problems.

*Complementary aims*

After the course the students should have

-reached a study technique that leads to a successful learning in mathematics, science and technology.

-gained insight into how the tools of mathematics can be put to use in their further education and in their future career.

**Syllabus**

After the course the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: set, function, bijection, natural number, integer, divisor, prime number, complex number, polynomial, matrix, determinant, vector, scalar product, vector product, triple product, line, plane.
- Use the euclidean algorithm to solve problems concerning integers and polynomials.
- Solve polynomial equations with real or complex roots.
- Use combinatorial methods to determine the number of elements in a given set, do calculations and solve problems in modular arithmetic.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5p).

**Kurslitteratur**

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

K. Eriksson och H. Gavel, Diskret matematik och diskreta modeller. ISBN 91-44-02465-7.

- Solve and interpret geometrically systems of linear equations.
- Use vector algebra to compute projections, distances, areas and volumes.
- Deduce certain formulas and theorems.

**Prerequisites**

None except for high school mathematics.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 5p).

**Required Reading**

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

K Eriksson and H. Gavel, Diskret matematik och diskreta modeller. ISBN 91-44-02465-7.

**5B1130 Matematiska metoder I**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | S1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1130.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1130.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

**Mål**

Efter kursen skall studenterna kunna

*Grundbegrepp*

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometrins grundbegrepp: helt tal, reellt tal, funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, komplext tal, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

*Språkbruk*

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

*Resonemang*

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.

*Modellering*

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

*Problemlösning*

använda differentialekalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometrins klassiska lösningsmetoder.

*Komplementära mål*

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

**Kursinnehåll**

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: de elementära funktionerna, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, komplext tal, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebra för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.

**Mathematical Methods I****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Hulth, [hulth@math.kth.se](mailto:hulth@math.kth.se)

Tel. +46 8 790 8647

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

Föreläsningar 24 h

Lektioner 96 h

**Abstract**

Basic course in introductory linear algebra and calculus of one variable with applications.

**Aim**

After the course, the students should be able to

*Fundamental concepts*

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: integers, real number, function, limit, continuity, derivative, integral, complex number, matrix, determinant, vector, line, plane.

*Usage of language*

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

*Reasoning*

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences, proof by contradiction and proof by induction.

*Mathematical modelling*

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

*Problem solving*

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

*Complementary aims*

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

**Syllabus**

After the course, the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: elementary functions, limit, continuity, derivative, integral, infinite series, complex number, matrix, determinant, vector, dot product, cross product, triple product, line, plane.
- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Solve and geometrically interpret systems of linear equations.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.

- Avgöra om oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Härleda vissa formler och satser.

### Förkunskaper

Matematik och modeller.

### Påbyggnad

Matematiska metoder II.

### Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 8p). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

Anton-Rorres: Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Determine whether a series converges or diverges
- Derive some formulas and theorems.

### Prerequisites

Mathematics and Models.

### Follow up

Mathematical Methods II

### Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 8p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following books were used:  
Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.  
Anton-Rorres: Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

**5B1131 Matematiska metoder II**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | S1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1131.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1131.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i flera variabler med tillämpningar.

**Mål**

Att lägga en grund för fortsatta studier inom civilingenjörsutbildningen genom att

- ge räknemässiga färdigheter i att använda införda begrepp
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär
- öva förmågan att kommunicera med matematikens språk och symboler
- utveckla förmågan att formulera och analysera relevanta problem med hjälp av matematiska begrepp
- öva förmågan att följa och genomföra logiska och matematiska resonemang
- bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Efter kursen skall studenterna kunna

**Grundbegrepp**

använda grundbegreppen för linjär algebra och differential- och integralkalkyl i flera variabler: vektorrummen  $\mathbf{R}^n$ , bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, gränsvärde för funktioner i flera variabler, differentierbarhet, partiell derivata, gradient, multipelintegral, ytingegral, linjeintegral, rotation, divergens.

**Språkbruk**

kommunicera med matematikens språk och symboler.

**Resonemang**

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser.

**Modellering**

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

**Problemlösning**

använda den linjära algebras och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder.

**Komplementära mål**

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.

**Kursinnehåll**

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera grundbegreppen: det linjära rummet  $\mathbf{R}^n$ , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, partiella derivator, gradient, riktningsderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, ytingegral, linjeintegral, rotation, divergens.

**Mathematical Methods II****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Hulth, [hulth@math.kth.se](mailto:hulth@math.kth.se)

Tel. +46 8 790 8647

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 24 h

Lektioner 96 h

**Abstract**

Basic course in introductory linear algebra and calculus of several variables with applications.

**Aim**

To found a basis for further studies within the engineer education by

- providing practical mathematical skills in using introduced terms
- developing a trust in the own ability to use mathematics
- presenting different methods of proof and illustrating the deductive character of mathematics.
- practicing the ability to communicate with the language and symbols of mathematics
- developing the ability to formulate and analyze relevant problems using mathematical terms
- practicing the ability to follow and carry out logical and mathematical reasoning
- contributing the satisfaction of mastering mathematical terms and methods and in experiencing the beauty and logics of mathematics

After the course, the students should be able to

**Fundamental concepts**

use the fundamental concepts of linear algebra and calculus of several variables: the vector spaces  $\mathbf{R}^n$ , basis, linear transformation, eigenvalue, eigenvector, limit of a function of several variables, differentiability, partial derivative, gradient, multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.

**Usage of language**

communicate using the language and symbols of mathematics.

**Reasoning**

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences.

**Mathematical modelling**

set up mathematical models and problems expressed in terms of the fundamental concepts.

**Problem solving**

use classical solution methods of linear algebra and calculus.

**Complementary aims**

After the course the students should have

- Enhanced their study technique so that it is well adjusted to the learning of the mathematical scientific and technical subjects.



- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använd dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragskurvor och andragskyltor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lösa max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Härleda vissa formler och satser.

### Förkunskaper

Matematiska metoder I.

### Påbyggnad

Numeriska metoder grundkurs samt Matematisk statistik allmän kurs.

### Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 8p). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

Anton-Rorres: Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

### Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define the fundamental concepts: the vector space  $\mathbf{R}^n$ , linear dependence and independence, linear transformation, eigenvalue and eigenvector, vector-valued functions, partial derivatives, gradient, directional derivative, differentiability, Jacobian matrix and Jacobian determinant multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.
- Apply the method of least squares for solving over-determined system of equations.
- Find eigenvalues and corresponding eigenvectors and use them in diagonalization of matrixes and to classify conics and quadric surfaces.
- Transform expressions for derivatives under a change of coordinates and use them to solve some partial differential equations.
- Use the gradient to find directional derivatives and tangent planes to level surfaces.
- Evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- Find the areas and volumes by using multiple integrals and find the length of a curve using integrals.
- Solve maximum-minimum problems for functions of several variables, also constrained.
- Derive some formulas and theorems.

### Prerequisites

Mathematical Methods I.

### Follow up

Numerical Methods basic course besides Mathematical Statistics basic course.

### Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 8p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following books were used: Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

Anton-Rorres: Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

**5B1132 Analytiska metoder och linjär algebra I**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BD1, M1, P1, T1                                                                                                                         |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1132.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1132.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

**Mål**

Efter kursen skall studenterna kunna

*Grundbegrepp*

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometriens grundbegrepp: helt tal, reellt tal, funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, komplext tal, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

*Språkbruk*

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

*Resonemang*

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.

*Modellering*

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

*Problemlösning*

använda differentialkalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometriens klassiska lösningsmetoder.

*Komplementära mål*

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

**Kursinnehåll**

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: de elementära funktionerna, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, komplext tal, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.

**Analytical Methods and Linear Algebra I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 80 h

Övningar 40 h

**Abstract**

Basic course in introductory linear algebra and calculus of one variable with applications.

**Aim**

After the course, the students should be able to

*Fundamental concepts*

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: integers, real number, function, limit, continuity, derivative, integral, complex number, matrix, determinant, vector, line, plane.

*Usage of language*

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

*Reasoning*

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences, proof by contradiction and proof by induction.

*Mathematical modelling*

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

*Problem solving*

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

*Complementary aims*

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

**Syllabus**

After the course, the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: elementary functions, limit, continuity, derivative, integral, infinite series, complex number, matrix, determinant, vector, dot product, cross product, triple product, line, plane.
- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Solve and geometrically interpret systems of linear equations.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.

- Avgöra om oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Härleda vissa formler och satser.

### Förkunskaper

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha de förkunskaper som följer av allmän och särskild behörighet.

### Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 8p). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder I, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01456-2.

E. Petermann, Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan. ISBN 91-44-01494-5.

- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Determine whether a series converges or diverges
- Derive some formulas and theorems.

### Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to "general and specific qualification".

### Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 8p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used:  
 E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.  
 E. Petermann, Analytiska metoder I, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01456-2.  
 E. Petermann, Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan. ISBN 91-44-01494-5

## 5B1133 Analytiska metoder och linjär algebra II

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BD1, M1, P1, T1                                                                                                                         |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1133.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1133.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i flera variabler med tillämpningar.

### Mål

Att lägga en grund för fortsatta studier inom civilingenjörsutbildningen genom att

- ge räknemässiga färdigheter i att använda införda begrepp
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär
- öva förmågan att kommunicera med matematikens språk och symboler
- utveckla förmågan att formulera och analysera relevanta problem med hjälp av matematiska begrepp
- öva förmågan att följa och genomföra logiska och matematiska resonemang
- bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Efter kursen skall studenterna kunna

#### Grundbegrepp

använda grundbegreppen för linjär algebra och differential- och integralkalkyl i flera variabler: vektorrummen  $\mathbf{R}^n$ , bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, gränsvärde för funktioner i flera variabler, differentierbarhet, partiell derivata, gradient, multipelintegral, yintegral, linjeintegral, rotation, divergens.

#### Språkbruk

kommunicera med matematikens språk och symboler.

#### Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser.

#### Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

#### Problemlösning

använda den linjära algebrans och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder.

#### Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.

### Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera grundbegreppen: det linjära rummet  $\mathbf{R}^n$ , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, partiella derivator,

## Analytical Methods and Linear Algebra II

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 80 h

Övningar 40 h

### Abstract

Basic course in introductory linear algebra and calculus of several variables with applications.

### Aim

To found a basis for further studies within the engineer education by

- providing practical mathematical skills in using introduced terms
  - developing a trust in the own ability to use mathematics
  - presenting different methods of proof and illustrating the deductive character of mathematics.
  - practicing the ability to communicate with the language and symbols of mathematics
  - developing the ability to formulate and analyze relevant problems using mathematical terms
  - practicing the ability to follow and carry out logical and mathematical reasoning
  - contributing the satisfaction of mastering mathematical terms and methods and in experiencing the beauty and logics of mathematics
- After the course, the students should be able to

#### Fundamental concepts

use the fundamental concepts of linear algebra and calculus of several variables: the vector spaces  $\mathbf{R}^n$ , basis, linear transformation, eigenvalue, eigenvector, limit of a function of several variables, differentiability, partial derivative, gradient, multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.

#### Usage of language

communicate using the language and symbols of mathematics.

#### Reasoning

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences.

#### Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in terms of the fundamental concepts.

#### Problem solving

use classical solution methods of linear algebra and calculus.

#### Complementary aims

After the course the students should have

- Enhanced their study technique so that it is well adjusted to the learning of the mathematical scientific and technical subjects.

gradient, riktningsderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, ytintegral, linjeintegral, rotation, divergens.

- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använd dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragradskurvor och andragradsytor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lös max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Härleda vissa formler och satser.

### Förkunskaper

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha förkunskaper motsvarande Analytiska metoder och linjär algebra 1.

### Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 8p). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.

A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

### Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define the fundamental concepts: the vector space  $\mathbf{R}^n$ , linear dependence and independence, linear transformation, eigenvalue and eigenvector, vector-valued functions, partial derivatives, gradient, directional derivative, differentiability, Jacobian matrix and Jacobian determinant
- multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.
- Apply the method of least squares for solving over-determined system of equations.
- Find eigenvalues and corresponding eigenvectors and use them in diagonalization of matrixes and to classify conics and quadric surfaces.
- Transform expressions for derivatives under a change of coordinates and use them to solve some partial differential equations.
- Use the gradient to find directional derivatives and tangent planes to level surfaces.
- Evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- Find the areas and volumes by using multiple integrals and find the length of a curve using integrals.
- Solve maximum-minimum problems for functions of several variables, also constrained.
- Derive some formulas and theorems.

### Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to Analytiska metoder och linjär algebra 1.

### Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 8p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used:  
E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.  
E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.  
A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

**5B1134 Matematik och modeller**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | S1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1134.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1134.html</a> |

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna

- använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar
- använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- använda och härleda deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner
- använda integraler och derivator för att lösa rena och tillämpade problem
- förklara begreppen integral och primitiv funktion och sambandet mellan integral och derivata
- ställa upp matematiska modeller som innefattar trigonometriska funktioner, derivator och integraler
- kritiskt granska matematiska modellers och beräkningars korrekthet och relevans
- presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa.

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

**Kursinnehåll**

Geometriska tillämpningar av trigonometri, trigonometriska funktioner, trigonometriska samband, deriveringsregler och derivator av trigonometriska funktioner, integralbegreppet och primitiva funktioner, matematiska modeller och kopplingar till verkligheten.

**Förkunskaper**

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha förkunskaper motsvarande Matematik A, B och C i gymnasieskolan.

**Påbyggnad**

Matematiska metoder I

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 3p).

Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p)

**Kurslitteratur**

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

**Mathematics and Models****Kursansvarig/Coordinator**

Mats Boij, [boij@math.kth.se](mailto:boij@math.kth.se)

Tel. +46 8 790 6648

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 12 h

Lektioner 48 h

**Aim**

After the course the student should be able to

- use trigonometric functions to pose and solve geometric problems, e.g., compute angles and lengths of sides of triangles
- use the unit circle to derive trigonometric formulas
- use and derive rules of differentiation for composition, product and quotient of functions
- use integrals and derivatives to solve pure and applied problems
- explain the concepts of integral and primitive function and the relation between integral and derivative
- pose mathematical models using trigonometric functions, derivatives and integrals
- critically analyze mathematical models and computations with respect to their correctness and relevance
- present his/her calculations and arguments so that they are easy to follow.

After the course the student should have achieved a study technique that simplifies further mathematical studies.

**Syllabus**

Geometric applications of trigonometry, trigonometric functions, trigonometric relations, rules of differentiation, derivatives of trigonometric functions, integrals and primitive functions, mathematical models and relations to reality.

**Prerequisites**

The prerequisites are the courses Mathematics A, B and C from Swedish high-school or corresponding knowledge.

**Follow up**

Mathematical Methods I

**Requirements**

One written exam (TENA; 3p).

Home work (INL1; 1 p).

**Required Reading**

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

**5B1135 Matematik I för I**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | I1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1135.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1135.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i en variabel, med tillämpningar.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper om polynom och induktionsbevis. Att ge goda kunskaper i en variabel och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Binomialsatsen. Induktionsbevis.

Reella funktioner av en reell variabel; gränsvärde, kontinuitet. Inversa funktioner. Talföljder. De elementära funktionerna.

Derivator av första ordningen och högre. Extremvärdesproblem. Implicit derivering. Komplexa tal. Nollställena. Faktorsatsen. Algebrans fundamentalsats. Polynom med reella koefficienter. Enkla differentialekvationer av första och andra ordningen.

Linjär approximation och Taylors formel. L'Hôpitals regel.

Riemannintegralen i en variabel med geometriska och andra tillämpningar.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurserna A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Persson & Böiers: Analys i en variabel.

LTH: Övningar i analys i en variabel

**Mathematics I for I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 45 h

Lektioner 45 h

**Abstract**

Basic course in calculus of one variable with applications.

**Aim**

To acquire a basic understanding of polynomials and proof by induction. To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of one variable.

**Syllabus**

Binomial theorem. Proof by induction. Real functions of one real variable; limit, continuity. Inverse functions. Elementary functions. Derivatives, higher-order derivatives. Extreme value problems. Implicit differentiation. Elementary first and second order differential equations. Linear approximations and Taylor's formula. L'Hôpital's rule. The Riemann integral in one variable with geometrical and other applications.

**Prerequisites**

Advanced mathematics (NT from high school level).

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Persson & Böiers: Analys i en variabel. LTH: Övningar i analys i en variabel

**5B1136 Matematik II för I**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | I1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1136.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1136.html</a> |

**Mathematics II for I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 45 h

Lektioner 45 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differentialkalkyl i flera variabler.

**Mål**

Att ge goda kunskaper i inledande linjär algebra samt differentialkalkyl i flera variabler.

**Kursinnehåll**

Linjära ekvationssystem och matriser; determinanter, Cramers regel. Area- och volymstolkning av determinanter. Vektorer och geometri i två och tre dimensioner, skalärprodukt, kryssprodukt. Matriser som linjära avbildningar från  $\mathbb{R}^n$  till  $\mathbb{R}^m$ . Minsta-kvadrat-metoden. Kvadratiska former med diagonalisering. Ortogonala koordinattransformationer.

Funktioner av flera variabler; partiella derivator, gradient, kedjeregeln.

Differentiabler. Kurvor och deras parametrisering i  $\mathbb{R}^2$  och  $\mathbb{R}^3$ .

Extremvärdesproblem, Lagranges multiplikator-metod. Implicita funktioner. Taylor-approximation.

**Förkunskaper**

Matematik I (5B1135) eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Eike Petermann/Linjär geometri och algebra.

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

**Abstract**

Basic course in differential calculus of several variables and introductory linear algebra.

**Aim**

To acquire a good understanding of basic differential calculus of several variables and introductory linear algebra.

**Syllabus**

Systems of linear equations and matrices; determinants, Cramer's rule, geometric interpretation of determinants. Vectors and geometry in two and three dimensions, dot product, cross product. Matrices as linear transformations from  $\mathbb{R}^n$  to  $\mathbb{R}^m$ . The least-squares method. Quadratic forms and diagonalization. Functions of several variables; partial derivatives, gradient, chain rule. Differentials. Curves and their parametrization in  $\mathbb{R}^2$  and  $\mathbb{R}^3$ . Extreme value problems, the method of Lagrange's multipliers. Implicit functions. Taylor approximation.

**Prerequisites**

Mathematics I (5B1135) or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Eike Petermann/Linjär geometri och algebra.

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.



**5B1137 Reell analys I**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | F1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1137.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1137.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Ersätter Differential- och integralkalkyl II, del 1 på F-programmets alternativa studiegång i matematik.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper i reell analys i en och flera variabler.

**Kursinnehåll**

Envariabelanalys och begynnande flervariabelanalys.

Envariabelanalys:

Reella tal och grundläggande topologi i  $\mathbb{R}$ . Talföljder. Gränsvärde och kontinuitet. Elementära funktioner. Derivata och extrempblem.

Riemannintegralen. Taylors formel. Serier och konvergenskriterier.

Potensserier. Enkla differentialekvationer. Geometriska tillämpningar.

Flervariabelanalys:

Topologiska grundbegrepp i flera dimensioner. Funktioner av flera variabler och kontinuitet. Partiella derivator.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurser A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1;8p).

**Kurslitteratur**

Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

A. Mattuck: Introduction to Analysis.

**Real Analysis I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 64 h

**Abstract**

Replaces Calculus II, part 1 for the alternative math courses within the F-program.

**Aim**

To give basic knowledge of real analysis in one and several variables.

**Syllabus**

One variable and beginning several variable analysis.

One variable analysis:

Real numbers and basic topology in  $\mathbb{R}$ . Sequences. Limits and continuity.

Elementary functions. Differentiation

and extremal problems. The Riemann

integral. Taylor's formula. Series and

tests of convergence. Power series.

Simple differential equations. Geometric applications.

Analysis in several variables: Basic

topology in several dimensions.

Functions of several variables and

continuity. Partial derivatives.

**Prerequisites**

Advanced mathematics at high school level

**Requirements**

One written exam (TEN1;8 cr)

**Required Reading**

Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

A. Mattuck: Introduction to Analysis.

**5B1138 Reell analys II**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 7                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 10.5                                                                                                                                    |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | F1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1138.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1138.html</a> |

**Real Analysis II****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kortbeskrivning**

Ersätter Differential- och integralkalkyl II, del 2 på F-programmets alternativa studiegång i matematik.

**Abstract**

Replaces Calculus II, part 2 for the alternative math courses within the F-program.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper i reell analys i flera variabler.

**Aim**

To give basic knowledge of real analysis in one and several variables.

**Kursinnehåll**

Differentialkalkyl för funktioner i flera variabler. Differentierbarhet och linjär approximation av avbildningar. Taylors formel i flera variabler. Inversa och implicita funktionssatsen. Extremvärdesproblem med och utan bivillkor. Koordinattransformationer och kedjeregeln. Elementär differentialgeometri i  $\mathbb{R}^3$ . Multipelintegraler, variabelbyte och Jakobian. Vektorfält. Gradient, divergens och rotation. Differentialkalkyl för vektorfält. Kurv- och ytingegraler. Greens, Gauss och Stokes satser. Något om differentialformer. Något om potentialteori, Laplace och Poissons ekvationer.

**Syllabus**

Differential calculus in several variables. Differentiability and linear approximation of mappings. Taylor's formula in several variables. The inverse and implicit function theorems. Extremal problems with and without constraints. Coordinate transformations and the chain rule. Elementary differential geometry in  $\mathbb{R}^3$ . Multiple integrals, change of variables and Jacobians. Vector fields. Gradient, divergence and rotation. Differential calculus for vector fields. Curve- and surface integrals. The theorems of Green, Gauss and Stokes. Something about differential forms. Something about potential theory, the Laplace and Poisson equations.

**Förkunskaper**

Reell analys I, Linjär Algebra.

**Prerequisites**

Real analysis I. Linear Algebra.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1;7p).

**Requirements**

One written exam (TEN1; 7 cr).

**Kurslitteratur**

Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

**Required Reading**

Adams: Calculus, A Complete Course, 5th ed.

**5B1139 Linjär algebra**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 7                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 10.5                                                                                                                                    |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | F1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 |                                                                                                                                         |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1139.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1139.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Ersätter Linjär Algebra II, del 1 på F-programmets alternativa studiegång i matematik.

**Mål**

Att teknologen skall förstå linjär algebra konkret och abstrakt, och dessutom lära sig de begrepp och metoder som normalt ingår i en första kurs i linjär algebra.

**Kursinnehåll**

Komplexa tal. Polynom. Induktionsbevis. Linjära ekvationssystem. Matriser. Determinanter. Vektorrum. Linjära avbildningar. Linjärt beroende. Baser och basbyten. Dimensionssatsen. Euklidiska och unitära rum. Spektralsatsen för symmetriska och normala operatorer. Kvadratiske former. Något om linjära former, bilinjära former och dualitet. Något om multilinjära former.

**Förkunskaper**

Inga särskilda krav utöver matematikkurser A-D på gymnasiet.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1;7p).

**Kurslitteratur**

Lorenzo Sadun/Applied Linear Algebra: The Decoupling Principle

**Linear Algebra****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

Replaces Linear Algebra II, for the alternative math courses within the F-program.

**Aim**

That the student should understand linear algebra both from a concrete and an abstract point of view, and also learn those concepts and methods that are normally part of a basic course in linear algebra.

**Syllabus**

Complex numbers. Polynomials. Proof by induction. Systems of linear equations. Matrices. Determinants. Vector spaces. Linear maps. Linear dependence. Bases and change of bases. The dimension theorem. Euclidean and unitary spaces. The spectral theorem for symmetric and normal operators. Quadratic forms. Something about linear forms, bilinear forms and duality. Something about multilinear forms.

**Prerequisites**

Advanced mathematics at high school level.

**Requirements**

One written exam (TEN;7 cr).

**Required Reading**

Lorenzo Sadun/Applied Linear Algebra: The Decoupling Principle

**5B1141 Analytiska metoder och linjär algebra II**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | OPEN1                                                                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | TTITM1                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1141.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1141.html</a> |

**Analytical Methods and Linear Algebra II****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 60 h

Lektioner 60 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i flera variabler med tillämpningar.

**Mål**

Att lägga en grund för fortsatta studier inom civilingenjörsutbildningen genom att

- ge räknemässiga färdigheter i att använda införda begrepp
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär
- öva förmågan att kommunicera med matematikens språk och symboler
- utveckla förmågan att formulera och analysera relevanta problem med hjälp av matematiska begrepp
- öva förmågan att följa och genomföra logiska och matematiska resonemang
- bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Efter kursen skall studenterna kunna

**Grundbegrepp**

använda grundbegreppen för linjär algebra och differential- och integralkalkyl i flera variabler: vektorrummen  $\mathbf{R}^n$ , bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, gränsvärde för funktioner i flera variabler, differentierbarhet, partiell derivata, gradient, multipelintegral, yintegral, linjeintegral, rotation, divergens.

**Språkbruk**

kommunicera med matematikens språk och symboler.

**Resonemang**

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser.

**Modellering**

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

**Problemlösning**

använda den linjära algebrans och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder.

**Komplementära mål**

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.

**Kursinnehåll**

Efter kursen skall studenterna kunna

**Abstract**

Basic course in introductory linear algebra and calculus of several variables with applications.

**Aim**

To found a basis for further studies within the engineer education by

- providing practical mathematical skills in using introduced terms
  - developing a trust in the own ability to use mathematics
  - presenting different methods of proof and illustrating the deductive character of mathematics.
  - practicing the ability to communicate with the language and symbols of mathematics
  - developing the ability to formulate and analyze relevant problems using mathematical terms
  - practicing the ability to follow and carry out logical and mathematical reasoning
  - contributing the satisfaction of mastering mathematical terms and methods and in experiencing the beauty and logics of mathematics
- After the course, the students should be able to

**Fundamental concepts**

use the fundamental concepts of linear algebra and calculus of several variables: the vector spaces  $\mathbf{R}^n$ , basis, linear transformation, eigenvalue, eigenvector, limit of a function of several variables, differentiability, partial derivative, gradient, multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.

**Usage of language**

communicate using the language and symbols of mathematics.

**Reasoning**

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences.

**Mathematical modeling**

set up mathematical models and problems expressed in terms of the fundamental concepts.

**Problem solving**

use classical solution methods of linear algebra and calculus.

**Complementary aims**

After the course the students should have

- Definiera grundbegreppen: det linjära rummet  $\mathbf{R}^n$ , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, partiella derivator, gradient, riktningsderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, ytintegral, linjeintegral, rotation, divergens.
- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragskurvor och andragsdytor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lösa max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Härleda vissa formler och satser.

### Förkunskaper

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha förkunskaper motsvarande 5B1142 Envariabelanalys och linjär algebra.

### Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 8p). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
 Persson&Böiers/Analys i flera variabler.  
 LTH/Övningar i analys i flera variabler  
 Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

- Enhanced their study technique so that it is well adjusted to the learning of the mathematical scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

### Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define the fundamental concepts: the vector space  $\mathbf{R}^n$ , linear dependence and independence, linear transformation, eigenvalue and eigenvector, vector-valued functions, partial derivatives, gradient, directional derivative, differentiability, Jacobian matrix and Jacobian determinant multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.
- Apply the method of least squares for solving over-determined system of equations.
- Find eigenvalues and corresponding eigenvectors and use them in diagonalization of matrixes and to classify conics and quadric surfaces.
- Transform expressions for derivatives under a change of coordinates and use them to solve some partial differential equations.
- Use the gradient to find directional derivatives and tangent planes to level surfaces.
- Evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- Find the areas and volumes by using multiple integrals and find the length of a curve using integrals.
- Solve maximum-minimum problems for functions of several variables, also constrained.
- Derive some formulas and theorems.

### Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to 5B1142 Calculus in one variable and linear algebra.

### Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 8p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used:  
 Persson&Böiers/Analys i flera variabler.  
 LTH/Övningar i analys i flera variabler  
 Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

## 5B1142 Envariabelanalys och linjär algebra

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | OPEN1                                                                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1142.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1142.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

### Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

#### Grundbegrepp

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometrins grundbegrepp: funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

#### Språkbruk

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

#### Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av ovan nämnda grundbegrepp

#### Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

#### Problemlösning

använda differentialekalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometris klassiska lösningsmetoder.

#### Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

### Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.

## Calculus in One Variable and Linear Algebra

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 64 h

Övningar 18 h

Lektioner 32 h

### Abstract

Basic course in calculus of one variable and introductory linear algebra with applications.

### Aim

After the course, the students should be able to

#### Fundamental concepts

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: function, limit, continuity, derivative, integral, matrix, determinant, vector, line, plane.

#### Usage of language

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

#### Reasoning

perform mathematical reasoning using the fundamental concepts mentioned above.

#### Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

#### Problem solving

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

#### Complementary aims

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

### Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: limit, continuity, derivative, integral, infinite series, matrix, determinant, vector, dot product, cross product, triple product, line, plane.
- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Solve and geometrically interpret systems of linear equations.

- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.
- Avgöra om oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Härleda vissa formler och satser.

### Förkunskaper

Studenten skall för att kunna tillgodogöra sig kursen ha de förkunskaper som följer av allmän och särskild behörighet samt 5B1121 Matematik baskurs eller motsvarande.

### Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 6p). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Persson&Böiers/Analys i en variabel.

LTH/Övningar i analys i en variabel

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.
- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Determine whether a series converges or diverges
- Derive some formulas and theorems.

### Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to "general and specific qualification" and Basic course in Mathematics, 5B1121.

### Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 6p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Persson&Böiers/Analys i en variabel. LTH/Övningar i analys i en variabel. Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

**5B1143 Matematik 1 för CL**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                                                                                                                                      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA1, CLMFY1, CLMKE1,<br>MADA(CL1), MAFY(CL1), MAKE(CL1)                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1143.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1143.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

**Mål**

Att ge en god grund för fortsatta studier i matematik och angränsande ämnen på högskolenivå, genom att träna logiskt tänkande, bevisföring, räknefärdighet samt grundläggande algebra och kombinatorik.

Att bredda och fördjupa förståelsen för gymnasiets matematikkurser vad avser analys i en variabel samt vektorer och linjär geometri.

Att få möta olika undervisningsformer.

Att ge god förmåga att kommunicera matematik i tal och skrift.

Efter kursen skall studenterna kunna

**Grundbegrepp**

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometrins grundbegrepp: helt tal, reellt tal, komplext tal, funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, vektor.

**Språkbruk**

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

**Resonemang**

utföra matematiska resonemang med hjälp av ovan nämnda grundbegrepp samt implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.

**Modellering**

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

**Problemlösning**

använda differentialekalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometrins klassiska lösningsmetoder.

**Komplementära mål**

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

**Kursinnehåll**

Efter kursen skall studenterna kunna

**Mathematics I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

Föreläsningar 80 h

Övningar 16 h

Lektioner 64 h

**Abstract**

Basic course in calculus of one variable and introductory linear algebra with applications.

**Aim**

To enhance the mathematical skills of first-year students and thus build sound foundations for further studies of mathematical, scientific and technical subjects at University level.

To give a deeper and broader view of the elements of calculus and vectors treated in upper secondary schools(gymnasium)

To encounter different modes of teaching mathematics.

To provide skills in communicating mathematics, orally as well as in writing.

After the course, the students should be able to

**Fundamental concepts**

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: function, limit, continuity, derivative, integral, matrix, determinant, vector.

**Usage of language**

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

**Reasoning**

perform mathematical reasoning using the fundamental concepts mentioned above.

**Mathematical modelling**

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

**Problem solving**

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

**Complementary aims**

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.



- Räkna med reella och komplexa tal, algebraiska uttryck, olikheter och ekvationer.
- Elementära funktioner: naturliga logaritmfunktionen, exponential- och potensfunktioner, trigonometriska funktioner, komplexa exponentialfunktionen. Undersökning av de elementära funktionernas egenskaper. Eulers formel.
- Logik och bevisföring. Induktionsbevis. Binomialkoefficienter och Pascals triangel. Summor och produkter.
- Talföljder.
- Definiera och tolka grundbegreppen: reella tal, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt.
- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Härleda vissa formler och satser.
- Kursen innehåller didaktiska moment såsom t.ex. muntlig och skriftlig framställning.

### Förkunskaper

Gymnasiets kurser i matematik A-D.

### Kursfordringar

TEN1 (4p, obl.) Löpande examination och skriftlig tentamen.

TENA (6p, obl.) Löpande examination och skriftlig tentamen.

SEM1 (0p, obl.) Skriftlig uppgift och muntlig framställning.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes: M.Neymark/ Matematisk grundkurs.

Persson&Böiers/Analys i en variabel

LTH/Övningar i analys i en variabel

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

### Syllabus

After the course, the students should be able to

- Use real and complex numbers, algebraic expressions, inequalities and equations.
- Elementary functions: the natural logarithm, the exponential and power functions, the trigonometric functions, the complex exponential function. The properties of elementary functions. The Euler formulae.
- Logic, proof, induction and recursion, the binomial, sums, products.
- Sequences.
- Define and interpret the fundamental concepts: real numbers, limits, continuity, derivatives, integrals, vectors, dot product, cross product, triple product.
- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.
- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Derive some formulas and theorems.
- The course also connects to mathematical education, by treating for example oral and written presentations of mathematics.

### Prerequisites

Knowledge corresponding to mathematics of Swedish upper secondary school, courses A – D.

### Requirements

TEN1 (4p, compulsory). Continuous examination and written exam.

TENA (6p, compulsory). Continuous examination and written exam.

SEM1 (0p, compulsory). Essay and oral presentation.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used: M.Neymark/ Matematisk grundkurs, Persson&Böiers/Analys i en variabel LTH/Övningar i analys i en variabel Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

**5B1146 Algebra och geometri**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1146.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1146.html</a> |

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT1, ME1                                                                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1146.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1146.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Elementär kurs i linjär algebra med några grundläggande algebraiska och geometriska begrepp.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande algebra och linjär algebra. Det innebär att studenten ska kunna:

- Räkna med komplexa tal
  - Lös polynomekvationer med hjälp av faktorsatsen
  - Genomföra enklare induktionsbevis
  - Förstå, tolka och använda grundbegreppen: det linjära rummet  $\mathbb{R}^n$ , linjärt beroende och oberoende, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor
  - Lös linjära ekvationssystem med Gauss-Jordans metod
  - Förstå och behärska grundläggande matriskalkyl och determinantkalkyl
  - Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämde ekvationssystem.
  - Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser
  - Använda skalärprodukt och vektorprodukt för att lösa geometriska problem i planet och rummet
- Dessutom ska studenten ha tillägnat sig några övergripande kunskaper och insikter, till exempel
- Ha fått en inledande träning på att genomföra matematiska resonemang och presentera matematik muntligt och skriftligt
  - Ha fått någon träning på att ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar
  - Ha inblick i hur några matematiska verktyg och matematiskt tänkande kommer till användning inom några tillämpningar som ligger utbildningen nära

**Kursinnehåll**

Komplexa tal, polynom, induktionsbevis. Linjära ekvationssystem, matriser och determinanter; Cramers regel. Invers matris. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i  $\mathbb{R}^2$  och  $\mathbb{R}^3$ , räta linjer och plan. Gram-Schmidts metod och projektioner. Linjära avbildningar, egenvärden och egenvektorer, Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar. Diagonalisering av matriser.

**Förkunskaper**

Inga särskilda förkunskaper utöver gymnasiets kurser Matematik A-D.

**Algebra and Geometry****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 38 h  
Lektioner 38 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 38 h  
Lektioner 38 h

**Aim**

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande algebra och linjär algebra. Det innebär att studenten ska kunna:

- Räkna med komplexa tal
  - Lös polynomekvationer med hjälp av faktorsatsen
  - Genomföra enklare induktionsbevis
  - Förstå, tolka och använda grundbegreppen: det linjära rummet  $\mathbb{R}^n$ , linjärt beroende och oberoende, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor
  - Lös linjära ekvationssystem med Gauss-Jordans metod
  - Förstå och behärska grundläggande matriskalkyl och determinantkalkyl
  - Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämde ekvationssystem.
  - Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser
  - Använda skalärprodukt och vektorprodukt för att lösa geometriska problem i planet och rummet
- Dessutom ska studenten ha tillägnat sig några övergripande kunskaper och insikter, till exempel
- Ha fått en inledande träning på att genomföra matematiska resonemang och presentera matematik muntligt och skriftligt
  - Ha fått någon träning på att ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar
  - Ha inblick i hur några matematiska verktyg och matematiskt tänkande kommer till användning inom några tillämpningar som ligger utbildningen nära

**Kursfordringar**

Kontinuerlig examination och en tentamen (TEN1; 5p). De kontinuerliga examinationsmomenten bestäms av kursansvarig lärare.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

## 5B1147 Envariabelanalys

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1147.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1147.html</a> |

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT1, ME1                                                                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1147.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1147.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential-och integralkalkyl i en variabel, med tillämpningar.

### Mål

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med de elementära funktionerna och deras egenskaper, vara väl förtrogen med viktiga begrepp inom differential-och integralkalkyl i en variabel och behärska ämnets klassiska problemlösningsmetoder med tillämpningar. Det innebär att studenten ska kunna:

-Förstå, tolka och använda differential-och integralkalkylens grundbegrepp – reellt tal, elementär funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, serie

-Definiera och tolka de elementära funktionerna och kunna förklara och använda deras viktigaste egenskaper i matematiska resonemang och tillämpningar, speciellt gäller detta exponentialfunktioner och logaritmer, trigonometriska och cyklometriska funktioner

-Beräkna gränsvärden med hjälp av såväl standardgränsvärden som Taylorutveckling och l'Hospitals regel

-Använda derivatan som ett verktyg för att studera funktioner, finna lokala och globala extrempunkter, bestämma värdemängder, utföra kurvritning, analysera olikheter etc

-Förstå och använda Taylors formel med feluppskattning för att approximera funktioner med polynom med viss noggrannhet

-Lös linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter och använda dessa för att modellera vissa fysikaliska förlopp

-Redogöra för Riemannintegralens definition, några av dess tolkningar och tillämpningar

-Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner, variabelsubstitution och partiell integration

-Använda Riemannsummor och integrationsmetoder för geometriska och andratillämpningar

## Calculus in One Variable

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 50 h  
Övningar 25 h

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 50 h  
Övningar 25 h

### Aim

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med de elementära funktionerna och deras egenskaper, vara väl förtrogen med viktiga begrepp inom differential-och integralkalkyl i en variabel och behärska ämnets klassiska problemlösningsmetoder med tillämpningar. Det innebär att studenten ska kunna:

-Förstå, tolka och använda differential-och integralkalkylens grundbegrepp – reellt tal, elementär funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, serie

-Definiera och tolka de elementära funktionerna och kunna förklara och använda deras viktigaste egenskaper i matematiska resonemang och tillämpningar, speciellt gäller detta exponentialfunktioner och logaritmer, trigonometriska och cyklometriska funktioner

-Beräkna gränsvärden med hjälp av såväl standardgränsvärden som Taylorutveckling och l'Hospitals regel

-Använda derivatan som ett verktyg för att studera funktioner, finna lokala och globala extrempunkter, bestämma värdemängder, utföra kurvritning, analysera olikheter etc

-Förstå och använda Taylors formel med feluppskattning för att approximera funktioner med polynom med viss noggrannhet

-Lös linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter och använda dessa för att modellera vissa fysikaliska förlopp

-Redogöra för Riemannintegralens definition, några av dess tolkningar och tillämpningar

-Avgöra om vissa generaliserade integraler och oändliga serier är konvergenta eller divergenta

Studenten ska också ha tillägnat sig övergripande kompetenser och insikter såsom:

-Genomföra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivataoch intergraltecken

-Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar

-Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

### Kursinnehåll

Reella tal, funktionsbegreppet, grafbegreppet. Elementära funktioner, enhetscirkeln, trigonometriska formler och ekvationer, exponentialfunktioner och logaritmer, potenslagar, loglagar. Gränsvärde, standardgränsvärden, kontinuitet. Derivata, deriveringsregler och tillämpningar: extremvärdesproblem, kurvritning, olikheter. Taylors formel med feluppskattning. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och deras tillämpningar, Riemannintegralen, primitiv funktion, variabelsubstitution, partiell integration, geometriska och andra tillämpningar, generaliserade integraler. Något om serier.

### Förkunskaper

Inga särskilda förkunskaper utöver gymnasiets kurser Matematik A-D.

### Kursfordringar

Kontinuerlig examination och en tentamen (TEN1; 5p). De kontinuerliga examinationsmomenten bestäms av kursansvarig lärare.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

-Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner, variabelsubstitution och partiell integration

-Använda Riemannsummor och integrationsmetoder för geometriska och andratillämpningar

-Avgöra om vissa generaliserade integraler och oändliga serier är konvergenta eller divergenta

Studenten ska också ha tillägnat sig övergripande kompetenser och insikter såsom:

-Genomföra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivataoch intergraltecken

-Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar

-Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

**5B1148 Flervariabelanalys**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1148.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1148.html</a> |

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT1, ME1                                                                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1148.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1148.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i differential-och integralkalkyl i flera variabler, med tillämpningar.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med differential- och integralkalkyl för funktioner av flera variabler, vara väl förtrogen med viktiga begrepp och behärska ämnets klassiska problemlösningsmetoder med tillämpningar. Det innebär att studenten ska kunna:

-Förstå, tolka och använda ämnets grundbegrepp – gränsvärde för funktioner av flera variabler, kontinuitet, differentierbarhet, partiell derivata, Jacobimatrix och Jacobideterminant, gradient, riktningsderivata, multipelintegral

-Beräkna enklare gränsvärden till funktioner av flera variabler och avgöra om en sådan funktion är differentierbar

-Beräkna partiella derivator, använda den allmänna kedjeregeln och använda koordinattransformationer för att lösa vissa enklare partiella differentialekvationer

-Bestämma Jacobimatrixen till en given funktion och använda denna för linjär approximation och för att avgöra om funktionen är lokalt inverterbar

-Använda Taylors formel i flera variabler för att approximera en given funktion med polynom med viss noggrannhet

-Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåytor

-Beräkna vissa multipelintegraler

-Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd

med hjälp av integraler

-Beräkna kurvintegraler med hjälp av parametrisering och Greens formel

-Lös max-och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor. Studenten ska också ha tillägnat sig övergripande kompetenser och insikter såsom:

-Vidareutvecklat sin förmåga att föra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och intergraltecken

-Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar

-Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

**Calculus in Several Variable****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

**Aim**

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med differential- och integralkalkyl för funktioner av flera variabler, vara väl förtrogen med viktiga begrepp och behärska ämnets klassiska problemlösningsmetoder med tillämpningar. Det innebär att studenten ska kunna:

-Förstå, tolka och använda ämnets grundbegrepp – gränsvärde för funktioner av flera variabler, kontinuitet, differentierbarhet, partiell derivata, Jacobimatrix och Jacobideterminant, gradient, riktningsderivata, multipelintegral

-Beräkna enklare gränsvärden till funktioner av flera variabler och avgöra om en sådan funktion är differentierbar

-Beräkna partiella derivator, använda den allmänna kedjeregeln och använda koordinattransformationer för att lösa vissa enklare partiella differentialekvationer

-Bestämma Jacobimatrixen till en given funktion och använda denna för linjär approximation och för att avgöra om funktionen är lokalt inverterbar

-Använda Taylors formel i flera variabler för att approximera en given funktion med polynom med viss noggrannhet

-Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåytor

-Beräkna vissa multipelintegraler

-Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd

med hjälp av integraler

-Beräkna kurvintegraler med hjälp av parametrisering och Greens formel

-Lös max-och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.

Studenten ska också ha tillägnat sig övergripande kompetenser och insikter såsom:

### Kursinnehåll

Rummen  $\mathbb{R}^n$ , funktioner av flera variabler. Gränsvärde och kontinuitet för funktioner av flera variabler. Differentierbarhet, partiell derivata, kedjeregeln, differentialer. Gradient och riktningsderivata. Jacobimatrix, Jacobideterminant. Funktionsyta, nivåyta, tangentplan. Linjär approximation. Taylors formel i flera variabler. Koordinattransformationer. Multipelintegral, kurvintegral och Greens formel. Tillämpningar.

### Förkunskaper

Kurs 5B1146 Algebra och geometri och kurs 5B1147 Envariabelanalys, eller motsvarande kunskaper

### Kursfordringar

Kontinuerlig examination och en tentamen (TEN1; 5 p). De kontinuerliga examinationsmomenten bestäms av kursansvarig lärare

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

-Vidareutvecklat sin förmåga att föra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken

-Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar

-Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

## 5B1150 Matematik för ekonomer

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOFK1                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1150.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1150.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i elementär differentialkalkyl och inledande linjär algebra, för ekonomiska tillämpningar. Kursen är inriktad på praktisk räkning och tillämpningar inom ekonomi snarare än matematisk teori och innehåller ingen trigonometri. Delar av stoffet är hämtat från gymnasiets Matematik D och kursen kan inte tillgodoräknas inom civilingenjörsutbildningen.

### Mål

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med några begrepp och metoder inom praktisk differentialkalkyl i en variabel och inledande linjär algebra som krävs för några vanliga ekonomiska tillämpningar, samt vara orienterad om enklare praktisk differentialkalkyl i flera variabler. Det innebär att studenten ska kunna:

- Använda några av differentialkalkylens grundbegrepp – till exempel funktion, kontinuitet och derivata – och kunna läsa ekonomisk text som använder sådana begrepp och matematisk notation
- Använda några elementära funktioners viktigaste egenskaper, särskilt egenskaper hos polynom, exponentialfunktioner och logaritmer, för att studera frågeställningar inom ekonomi
- Beräkna gränsvärden för några talföljder som är särskilt viktiga inom ekonomi
- Följa vissa givna resonemang inom ekonomi som involverar begreppet serie
- Använda produktregeln, kvotregeln och kedjeregeln för att derivata elementära funktioner
- Använda derivatan som ett verktyg för att studera elementära funktioner, speciellt för att finna lokala extrempunkter och studera växande/avtagande, med tillämpningar inom ekonomi
- Använda Taylors formel för enklare approximationer
- Beräkna partiella derivator till enklare funktioner av flera variabler
- Följa vissa givna resonemang inom ekonomi som involverar funktioner av flera variabler
- Studenten ska också ha tillägnat sig övergripande kompetenser och insikter såsom att kunna:
- Följa enklare matematiska resonemang och läsa enklare matematisk text med gängse matematiskt språkbruk och notation

Se hur matematiken kommer till användning i ekonomiska modeller

### Kursinnehåll

Differentialkalkyl i en variabel: Något om tal, funktioner och ekonomiska modeller. Elementära funktioner, särskilt polynom, exponentialfunktioner och logaritmer. Kontinuitet, derivata, deriveringsregler. Tillämpningar av derivata, särskilt extremvärdesproblem. Något om Taylors formel. En orientering om talföljder och serier.

## Mathematics for Economists

### Kursansvarig/Coordinator

Börje Leander, [borje@math.kth.se](mailto:borje@math.kth.se)  
Tel. 790 8051

### Kursuppläggning/Time Period 1

Lektioner 48 h

### Abstract

Basic course in elementary Calculus and beginning Linear Algebra for applications in economics. This course is aimed at practical calculations and computations in economics applications rather than mathematical theory and it contains no trigonometry. Part of the content is taken from the Swedish high school mathematics course D. This course may not be included in a regular KTH MSc programme in engineering.

### Aim

After the course the student should be familiar with some of the tools and methods in practical Calculus in one variable and introductory linear algebra that are needed for some standard applications in economics. Also the student should be acquainted with beginning several variable calculus. This means that the student should be able to:

- Understand and use the basic notions of calculus – e.g. function, continuity and derivative – and be able to read economics texts that make use of such concepts and mathematical notation.
- Use important properties of some elementary functions, especially polynomials, exponential functions and logarithms, to study problems in economics
- Compute certain limits of sequences that are of interest in economics
- Read texts in economics that use series
- Use the product rule, the quotient rule and the chain rule to compute derivatives of elementary functions
- Use the derivative as a tool to study features of elementary functions, eg. extreme value problems and problems concerning growth, with applications to economics
- Use Taylor's formula for approximations
- Compute partial derivatives to certain functions of severable variables
- Read texts in economics that involves functions of severable variables
- Follow basic mathematical reasoning, read mathematical texts using mathematical language and notation



Differentialkalkyl i flera variabler: En orientering om funktioner av flera variabler och deras användning i ekonomiska modeller, innefattande något om partiella derivator, differentierbarhet, Jacobimatrix, gradient och riktningsderivata och eventuellt också något om optimering av funktioner av flera variabler

Linjär algebra: Linjära ekvationssystem, matriser, determinanter, vektorer, invers matris, något om linjära avbildningar

### Förkunskaper

Gymnasiets kurs Matematik C

### Kursfordringar

Kontinuerlig examination och en tentamen (TEN1; 6p). Utformningen av den kontinuerliga examinationen bestäms av kursansvarig lärare

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Preliminärt används Hoy et al: Mathematics for economics eller Sydsaeter et al: Essential mathematics for economic analysis

- See how mathematics can be used in economical models

### Syllabus

Basic one-variable calculus: functions and economical models. Elementary functions, especially polynomials, exponential functions and logarithms. Continuity, derivative, rules of derivation. Applications of derivatives, especially extreme value problems. Taylor's formula. Some simple facts of sequences and series.

Beginning multivariable calculus: some simple facts of functions of several variables and their role in economical modelling, including partial derivatives, differentiability, Jacobi matrix, gradient, directional derivative and an orientation about optimization in several variables may be included.

Linear algebra: Linear systems of equations, matrices, determinants, vectors, inverse matrix, an orientation about linear transformations

### Prerequisites

High school mathematics course C

### Requirements

Continuous examination and an exam (TEN 1; 6p). The nature of the continuous examination will be decided on by the teacher

### Required Reading

Will be specified at the beginning of the course. A preliminary choice would be Hoy et al: Mathematics for economics. Or Sydsaeter et al: Essential mathematics for economic analysis

**5B1201 Komplex analys**

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | F2                                                                                                                                      |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELTE(E4)                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for                           | SYS(E4)                                                                                                                                 |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1201.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1201.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs om analytiska funktioner.

**Mål**

Att ge de studerande grunderna i teorin för analytiska funktioner och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Komplexa och speciellt analytiska funktioner av en komplex variabel. Elementära analytiska funktioner. Integration. Taylor- och Laurentserier. Residuekalkyl. Argumentprincipen. Konform avbildning.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande 5B1106 + 5B1107 Differential- och integralkalkyl II, del 1 + 2.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Wunsch: Complex Variables with Applications, 2:nd ed.

**Complex Analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

**Abstract**

Basic course of analytic functions.

**Aim**

To provide students with a basic knowledge of the theory of analytic functions and its applications.

**Syllabus**

Basic topological concepts, uniform convergence. Complex and especially analytic functions of one complex variable. Elementary analytic functions. Integration. Taylor- and Laurent series. The Residue Theorem. The argument principle. Conformal mapping. Applications: the zeros of an analytic function, flows and potentials.

**Prerequisites**

Calculus, introductory courses, 5B1106 + 5B1107 (or equivalent).

**Requirements**

One written exam (TEN1; 4 cr).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Wunsch: Complex Variables with Applications, 2:nd ed., was used.

**5B1202 Differentialekvationer och transformer II**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | F2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1202.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1202.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kurs om (främst) ordinära differentialekvationer och transformmetoder, inklusive fourierserier.

**Mål**

Att ge de studerande grunder i teorin för differentialekvationer och därtill hörande transformer med tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer av andra ordningen. Laplacetransformen. System av differentialekvationer. Kvalitativa metoder för icke-linjära differentialekvationer. Analys vid kritisk punkt. Långtidsbeteende. Stabilitet. Existens- och entydighetssatser. Fourierserier, ortogonala funktionssystem. Sturm-Liouvilleproblem. Fouriertransformen. Diskreta transformer. Distributioner. Partiella differentialekvationer. Separation av variabler. Tillämpningar på ordinära och partiella differentialekvationer.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande 5B 1106 + 5B1107 Differential- och integralkalkyl II, del 1 + 2, 5B 1109 Linjär algebra.

**Kursfordringar**

Två skriftliga tentamina (TEN1; 3 p), (TEN2; 3 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Del 1: Boyce/Diprima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 8:th ed.

Del 2: (F2, T2) Vretblad: FOURIER ANALYSIS and its applications.

Till båda delarna:

Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook.

**Differential Equations and Transforms II****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Abstract**

A course of (mostly) ordinary differential equations and transform methods, including Fourier series.

**Aim**

To provide students with a basic knowledge of the theory of differential equations and related transforms with applications.

**Syllabus**

First order differential equations. Second order linear equations. The Laplace transform. Systems of differential equations. Qualitative methods for non-linear differential equations. Analysis at critical points. Long term behaviour. Stability. Existence- and uniqueness theorems. Fourier series, orthogonal systems of functions. Sturm-Liouville problems. The Fourier transform. Discrete transforms. Distributions. Partial differential equations. Separation of variables. Applications to ordinary and partial differential equations.

**Prerequisites**

Mathematics, introductory courses 5B1106+5B1107, 5B1109.

**Requirements**

Two written exams (TEN1;3 cr, TEN2;3 cr).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Part 1: Boyce/Diprima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 8:th ed. Part 2: (F2, T2) Vretblad: FOURIER ANALYSIS and its applications.

**5B1203 Diskret matematik**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | DM(F3), F1, FMD(F3), MAMA(F3)                                                                                                           |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1203.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1203.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i diskret matematik och algebra.

**Mål**

Att ge de kunskaper, insikter och färdigheter i diskret matematik och algebra som krävs av en datalog.

**Kursinnehåll**

Bijektioner, injektioner, surjektioner. Principer för räkning. Pascals triangel. Linjär rekursion. Partitioner, ekvivalensrelationer. Modulär aritmetik. Kryptografi. Boolesk algebra. Grafer. Grundläggande gruppteori. Kinesiska restsatsen. Ringar, kroppar, polynom. Ändliga kroppar. Felrättande koder.

**Förkunskaper**

5B1109 Linjär algebra II.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1, 6p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Biggs: Discrete Mathematics, kap. 1-6, 8, 12-17.  
Stenciler: Boolesk algebra, Kryptografi, Kinesiska restsatsen m.m., Relationer.

**Discrete Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 60 h

**Abstract**

Basic course of discrete mathematics and algebra.

**Aim**

To provide the student with the knowledge, insight and proficiency in discrete mathematics and algebra that is expected from a computer scientist.

**Syllabus**

Bijections, injections, surjections. Principles of counting, Pascal's triangle. Linear recursion. Partitions, equivalence relations. Modular arithmetic. Cryptography. Boolean algebra. Graph theory. Basic group theory. Chinese remainder theorem. Rings, fields, polynomials. Finite fields. Error correcting codes.

**Prerequisites**

5B1109 Linear algebra II (or equivalent)

**Requirements**

One written exam (TEN1, 6 credits)

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used:  
Biggs: Discrete Mathematics, Ch. 1-6, 8, 12-17.  
Duplicated material: Boolean algebra, Cryptography, Chinese remainder theorem, Relations.

**5B1204 Diskret matematik**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1204.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1204.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i diskret matematik och algebra.

**Mål**

Att ge de kunskaper, insikter och färdigheter i diskret matematik och algebra som krävs av en datalog. Att träna förmågan att skriva om matematiskt stoff för icke-matematiker.

**Kursinnehåll**

Bijektioner, injektioner, surjektioner. Principer för räkning. Pascals triangel. Linjär rekursion. Partitioner, ekvivalensrelationer. Modulär aritmetik. Kryptografi. Boolesk algebra. Grafer. Grundläggande gruppteori. Kinesiska restsatsen. Ringar, kroppar, polynom. Ändliga kroppar. Felrättande koder. Fördjupning inom något område av grafteori.

**Förkunskaper**

5B1109 Linjär algebra II.

**Kursfordringar**

Två skriftliga tentamina (TENA; 4 p), (TENB; 2 p).

En individuell uppsats (LAB1; 2 p).

Frivilliga inlämningsuppgifter som tillgodoräknas vid tentamen.

Betyget på kursen bestäms av betygen på de två delmomenten.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

Biggs: Discrete Mathematics, kap. 1-6, 8, 12-17.

Stenciler: Boolesk algebra, Kryptografi, Kinesiska restsatsen m.m., Relationer.

**Discrete Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

**Abstract**

Basic course of discrete mathematics and algebra.

**Aim**

To provide the student with the knowledge, insight and proficiency in discrete mathematics and algebra that is expected from a computer scientist. To train the ability to write about mathematics for non-mathematicians.

**Syllabus**

Bijections, injections, surjections. Principles of counting, Pascal's triangle. Linear recursion. Partitions, equivalence relations. Modular arithmetic. Cryptography. Boolean algebra. Graph theory. Basic group theory. Chinese remainder theorem. Rings, fields, polynomials. Finite fields. Error correcting codes. Deeper study of some subject in graph theory.

**Prerequisites**

5B1109 Linear algebra II (or equivalent).

**Requirements**

Two written exams (TENA; 4 credits), (TENB; 2 cr).

One written essay (LAB1; 2 credits).

Optional home assignments can give extra points at the exam.

The final grade is decided by the grades of both parts of the examination.

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Biggs: Discrete Mathematics, Ch. 1-6, 8, 12-17.

Duplicated material: Boolean algebra, Cryptography, Chinese remainder theorem, Relations.

## 5B1206 Differentialekvationer I

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BD2, M2, P2                                                                                                                             |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1206.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1206.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om differentialekvationer samt Fourierserier och Laplacetransformer.

### Mål

Att ge studenterna

- Förtrogenhet med den grundläggande teorin för ordinära differentialekvationer
- Förmåga att lösa vissa typer av (system av) ordinära differentialekvationer med standardmetoder
- Förmåga att med elementära geometriska och kvalitativa metoder undersöka (system av) ordinära differentialekvationer
- Förmåga att beräkna Laplacetransformer
- Förmåga att beräkna Fourierserier
- Förmåga att lösa separabla partiella differentialekvationer och bestämma lösningar till randvärdesproblem med Fouriermetoder
- Möjlighet till fördjupning inom områden som är relevanta för deras utbildning
- Förmåga att kunna använda lämplig programvara för symboliska såväl som grafiska undersökningar av ovannämnda typer av problem.
- Förmåga att tillämpa dessa kunskaper i modelleringsproblem.

### Kursinnehåll

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande teori och begreppsbyggnad. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer.
- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösningssätt för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt variation av parametrar (partikulärlösningar till inhomogena system).
- Autonoma system av ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp. Bestämning av stationära lösningar och deras stabilitet. Något om globala fasporträtt. Modellering
- Laplacetransform med tillämpningar.
- Fourierserier med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med Fouriermetoder.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i linjär algebra samt en- och flervariabelanalys motsvarande t.ex. 5B1132, Analytiska metoder och linjär algebra I samt 5B1133, Analytiska metoder och linjär algebra II.

## Differential Equations I

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

### Abstract

Basic course in differential equations, Fourier series and Laplace transforms.

### Aim

To give the students

- acquaintance with the fundamental theory of ordinary differential equations.
- ability to solve certain types of (systems of) ordinary differential equations using standard methods.
- ability to analyze (systems of) ordinary differential equations using geometric and qualitative methods.
- ability to compute Laplace transforms.
- ability to compute Fourier series.
- ability to solve separable partial differential equations and to find solutions to boundary value problems using Fourier methods.
- the possibility to gain deeper insights into areas relevant for their education.
- ability to use suitable computer software for symbolic as well as graphic investigations of the problems mentioned above.
- ability to attack modeling problems.

### Syllabus

- First order ordinary differential equations: Fundamental theory and concepts. Modeling. Directional fields and solution curves. Autonomous equations. Stationary solutions. Stability. Separable equations. Linear equations.
- Linear ordinary differential equations of higher order: Fundamental theory. Methods of solution for constant coefficient equations. Vibrational phenomena.
- Systems of linear ordinary differential equations: Fundamental theory and concepts. Solving linear systems with constant coefficients using eigenvalue methods and variation of parameters.
- Autonomous systems of ordinary differential equations: Fundamental concepts. Stationary solutions and their stability. Global phase portraits. Modeling.
- The Laplace transform and its applications.

### Kursfordringar

TEN1, 4p. Avslutande muntlig och/eller skriftlig tentamen samt löpande examination.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems (6:e upplagan) samt kompletterande material som delas ut i anslutning till undervisningen.

- Fourier series with applications.
- Linear partial differential equations: Separation of variables. Solution of classical boundary value problems (wave equation, heat equation, Laplace's equation) using Fourier methods.

### Prerequisites

Basic knowledge of linear algebra and calculus, as presented in 5B1132 Analytiska metoder och linjär algebra I and 5B1133 Analytiska metoder och linjär algebra II.

### Requirements

Oral and/or written exam, plus continuous examination (TEN1; 4p).

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems (6:th ed.) and extra material distributed at lectures.

## 5B1207 Differentialekvationer II

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | T2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1207.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1207.html</a> |

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om differentialekvationer samt Fourierserier, Fourier-och Laplacetransformer.

### Mål

Att ge studenterna

- Förtrogenhet med den grundläggande teorin för ordinära differentialekvationer
- Förmåga att lösa vissa typer av (system av) ordinära differentialekvationer med standardmetoder
- Förmåga att med elementära geometriska och kvalitativa metoder undersöka (system av) ordinära differentialekvationer
- Förmåga att beräkna Laplace- och Fouriertransformer
- Förmåga att beräkna Fourierserier
- Förmåga att lösa separabla partiella differentialekvationer och bestämma lösningar till randvärdesproblem med Fouriermetoder och transformmetoder
- Möjlighet till fördjupning inom områden som är relevanta för deras utbildning
- Förmåga att kunna använda lämplig programvara för symboliska såväl som grafiska undersökningar av ovannämnda typer av problem.
- Förmåga att tillämpa dessa kunskaper i modelleringsproblem.

### Kursinnehåll

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande teori och begreppsbyggnad. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer.
- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösningsmetoder för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt variation av parametrar (partikulärlösningar till inhomogena system)
- Modellering Laplacetransform med tillämpningar.
- Fourierserier och -transformer med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med transformmetoder.
- Fördjupningsavsnitt.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i linjär algebra samt en- och flervariabelanalys motsvarande t.ex. 5B1132, Analytiska metoder och linjär algebra I samt 5B1133, Analytiska metoder och linjär algebra II.

## Differential Equations II

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 60 h  
Övningar 30 h

### Abstract

Basic course in differential equations, Fourier series, Fourier and Laplace transforms.

### Aim

To give the students

- acquaintance with the fundamental theory of ordinary differential equations.
- ability to solve certain types of (systems of) ordinary differential equations using standard methods.
- ability to analyze (systems of) ordinary differential equations using geometric and qualitative methods.
- ability to compute Fourier and Laplace transforms.
- ability to compute Fourier series.
- ability to solve separable partial differential equations and to find solutions to boundary value problems using Fourier methods.
- the possibility to gain deeper insights into areas relevant for their education.
- ability to use suitable computer software for symbolic as well as graphic investigations of the problems mentioned above.
- ability to attack modeling problems.

### Syllabus

- First order ordinary differential equations: Fundamental theory and concepts. Modeling. Direction fields and solution curves. Autonomous equations. Stationary solutions. Stability. Separable equations. Linear equations.
- Linear ordinary differential equations of higher order: Fundamental theory. Methods of solution for constant coefficient equations. Vibrational phenomena.
- Systems of linear ordinary differential equations: Fundamental theory and concepts. Solving linear systems with constant coefficients using eigenvalue methods and variation of parameters.
- Modeling.
- The Laplace transform and its applications.
- Fourier series and Fourier transforms with applications.



### Kursfordringar

TEN1, 4p. Avslutande muntlig och/eller skriftlig tentamen samt löpande examination.

INL1, 2p, Inlämningsuppgifter.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems (6:e upplagan) samt kompletterande material som delas ut i anslutning till undervisningen.

Petermann: Analytiska metoder II.

- Linear partial differential equations: Separation of variables. Solution of classical boundary value problems (wave equation, heat equation, Laplace's equation) using transform methods.

### Prerequisites

Basic knowledge of linear algebra and calculus, as presented in 5B1132 Analytiska metoder och linjär algebra I and 5B1133 Analytiska metoder och linjär algebra II.

### Requirements

Oral and/or written exam, plus continuous examination (TEN1; 4p).  
Home exam (INL1, 2p).

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used:  
Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems (6:th ed.) and extra material distributed at lectures.  
Petermann: Analytiska metoder II.

**5B1209 Signaler och system, del I**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3)                                                                                                         |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1209.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1209.html</a> |

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E2                                                                                                                                      |
| Valfri för/Elective for         | MEDIA3                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1209.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1209.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Funktionsutvecklingar, signaler, frekvensbeskrivning, sampling, rekonstruktion, ordinära differentialekvationer.

**Mål**

Kursen ger grundläggande kunskaper om tidskontinuerliga signaler och deras representation. Vidare ges de grunder för differentialekvationer som krävs för att kunna studera linjära system.

Efter genomgången kurs skall Du kunna

- använda generaliserade funktioner som beskrivning av signaler,
- beräkna Fourierserieutvecklingar till periodiska generaliserade funktioner och känna till deras viktigaste egenskaper,
- beräkna Fourier- och Laplacetransformer för generaliserade funktioner och känna till deras viktigaste egenskaper,
- beskriva en signals frekvensegenskaper,
- beskriva vad som händer när en tidskontinuerlig signal samplats,
- använda MATLAB för signalanalys,
- lösa linjära och system av linjära ordinära differentialekvationer med konstanta koefficienter,
- lösa 1:a ordningens separabla och linjära ordinära differentialekvationer med standardmetoder.

**Kursinnehåll**

Signaler och generaliserade funktioner. Fourierserier. Fouriertransform av tidskontinuerliga signaler. Sampling av tidskontinuerliga signaler. LTI-system. Laplacetransformer. Ordinära differentialekvationer: existens, entydighet, olika lösningstyper, system av differentialekvationer. Fysikaliska system såsom elektriska nät.

**Förkunskaper**

5B1115, 5B1116 och kunskaper i Matlab eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1;4.5p)

En hemuppgift (LAB1;0.5p)

**Kurslitteratur**

Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 6:th ed  
Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook.

**Signals and Systems, part I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Lektioner 60 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 34 h

Lektioner 26 h

**Abstract**

Expansions of functions, signals, frequency domain description, sampling, reconstruction, ordinary differential equations.

**Aim**

The course gives basic knowledge about continuous-time signals and systems and their representation. Further the basics of differential equations, needed to study linear systems, are given.

After the course you should be able to

- use generalized functions as descriptions of signals,
- compute Fourier series of periodic generalized functions and know their most important properties,
- compute Fourier and Laplace transforms of generalized functions and know their most important properties,
- describe the frequency domain properties of a signal,
- describe what happens with a continuous-time signal when it is sampled,
- use MATLAB for signal analysis,
- solve linear and systems of linear differential equations with constant coefficients,
- solve 1<sup>st</sup> order linear and separable ordinary differential equations with standard methods.

**Syllabus**

Signals and generalized functions. Fourier series. Fourier transform of continuous-time signals. Sampling of continuous-time signals. LTI-systems. Laplacetransforms. Ordinary differential equations: existence, uniqueness, various types of solutions, system of differential equations. Physical systems as electric circuits.

**Prerequisites**

5B1115, 5B1116 and Matlab or equivalent.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 4.5 cr)  
One homework problem (LAB1; 0.5 cr).

**Required Reading**

Zill-Cullen: Differential Equations with  
Boundary Value Problems, 6:th ed  
Råde-Westergren: BETA, Mathematics  
Handbook.

**5B1210 Matematik IV**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BIO2, K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2)                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1210.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1210.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i flervariabelintegration, ordinära och partiella differentialekvationer.

**Mål**

- Att ge grundläggande kunskaper om multipelintegraler och andra typer av integraler.
- Att kunna genomföra kvalitativ analys av differentialekvationer.
- Att känna till lösningsmetoder för differentialekvationer.
- Att ställa upp matematiska modeller och analysera dessa.
- Att känna till fourierserier och tillämpningar av dessa.

**Kursinnehåll**

Multipelintegraler, linjeintegraler, ytintegraler och flödesintegraler. Differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer av andra ordningen. Laplacetransformen. System av differentialekvationer. Stabilitet. Separation av variabler. Fourierserier. Något om allmänna ortogonala funktionssystem. Tillämpningar på ordinära och partiella differentialekvationer.

**Förkunskaper**

5B1115 + 5B1116 Matematik I + II eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Eike Petermann: Analytiska metoder II, 4:e upplagan  
Falkne, Krakus: Analytiska metoder II, Övningsbok, 2:a upplagan  
Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 6:th ed  
Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook

**Mathematics IV****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 60 h  
Övningar 30 h

**Abstract**

Basic course in vector analysis of several variables and ordinary differential equations, Laplace transforms and Fourier series.

**Aim**

To acquire a good understanding of vector analysis of several variables and a basic knowledge of the theory of differential equations and related transforms with applications.

**Syllabus**

Multiple integrals and surface integrals; change of coordinates. Line integrals. Surface and flux integrals.

First order differential equations.  
Second order linear equations. The Laplace transform. Systems of differential equations. Stability. Separation of variables. Fourier series. General orthogonal systems of functions. Applications to ordinary and partial differential equations.

**Prerequisites**

Mathematics I + II (5B1115 + 5B1116) or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following books were used:  
Eike Petermann: Analytiska metoder II, 4:th ed  
Falkne, Krakus: Analytiska metoder II, Övningsbok, 2:nd ed  
Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 6:th ed  
Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook

**5B1212 Differentialekvationer och transformer III**

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | CLMDA2, CLMFY2, CLMKE2,<br>MADA(CL2), MAFY(CL2), MAKE(CL2)                                                                              |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | D3                                                                                                                                      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1212.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1212.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs om differentialekvationer samt Fourierserier och Fourierintegraler.

**Mål**

Att ge studenterna

- Förtrogenhet med den grundläggande teorin för ordinära differentialekvationer
- Förmåga att lösa vissa typer av (system av) ordinära differentialekvationer med standardmetoder
- Förmåga att med elementära geometriska och kvalitativa metoder undersöka (system av) ordinära differentialekvationer
- Förmåga att beräkna Fourierserier och Fouriertransformer
- Förmåga att lösa separabla partiella differentialekvationer och bestämma lösningar till randvärdesproblem med Fouriermetoder
- Möjlighet till fördjupning inom områden som är relevanta för deras utbildning
- Förmåga att kunna använda lämplig programvara för symboliska såväl som grafiska undersökningar av ovannämnda typer av problem.
- Förmåga att tillämpa dessa kunskaper i modelleringsproblem.

**Kursinnehåll**

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande teori och begreppsbildning. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer. Substitutioner.
- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösningssmetoder för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt "variation av parametrar" (partikulärlösningar till inhomogena system).
- Autonoma system av ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp. Bestämning av stationära lösningar och deras stabilitet. Något om globala fasporträtt. Modellering
- Fourierserier och Fouriertransform med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med Fouriermetoder.
- Fördjupningsavsnitt.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i linjär algebra samt en- och flervariabelanalys motsvarande t.ex. 5B1143 Matematik 1 för CL och 5B1123 Matematik 2 för lärare, eller 5B1104 + 5B1105 Differential- och integralkalkyl I, del 1 + 2 och 5B1108 Linjär algebra.

**Differential Equations and Transforms III****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 40 h  
Övningar 20 h

**Abstract**

Basic course in differential equations and Fourier analysis.

**Aim**

To provide the students with

- Knowledge of basic theory of ordinary differential equations
- Ability to solve certain types of (systems of) ordinary differential equations with standard methods
- Ability to investigate (systems of) ordinary differential equations with elementary geometrical and qualitative methods
- Ability to compute Fourier series and Fourier transforms
- Ability to solve separable partial differential equations and to find solutions to boundary value problems using Fourier methods.
- Possibilities of further studies of related topics specific to their educational programme
- Ability to use suitable software for symbolic as well as graphical investigations of the types of problems mentioned above
- Ability to apply these skills to mathematical modelling.

**Syllabus**

- First order ordinary differential equations: Basic theory and concepts. Modelling. Direction fields and solution curves. Autonomous equations, stationary solutions and stability. Separable equations. Linear equations. Substitutions.
- Linear ordinary differential equations of higher order: Basic theory. Methods for solving equations with constant coefficients. The harmonic oscillator.
- Systems of linear ordinary differential equations: Basic theory and concepts. Solutions to linear systems with constant coefficients using the eigenvalue method (homogeneous systems) and "variation of parameters" (particular solutions to non-homogeneous systems).
- Autonomous systems of ordinary differential equations: Basic concepts. Stationary solutions and stability. Brief discussion about global phase portraits. Modelling

### Kursfordringar

TEN1, 4p. Avslutande muntlig och/eller skriftlig tentamen samt löpande examination.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senst användes:

Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems (femte upplagan) samt kompletterande material som delas ut i anslutning till undervisningen.

- Fourier series and Fourier transforms with applications.
- Linear partial differential equations: Separation of variables. Solutions to classical boundary value problems (the wave equation, the heat equation, Laplace's equation) using Fourier methods.
- Program specific contents.

### Prerequisites

Basic knowledge in linear algebra and calculus equivalent to 5B1143 Mathematics 1 for teachers and 5B1123 Mathematics 2 for teachers, or 5B1104 + 5B1105 Calculus I, part 1 + 2 and 5B1108 Linear algebra.

### Requirements

TEN1, 4p. Final oral and/or written exam and continuous examination.

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following literature were used: Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary-Value Problems (5:th edition) and complementary material distributed during the course.

**5B1215 Matematiska metoder för ME**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 12                                                                                                                                      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 18                                                                                                                                      |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ME2                                                                                                                                     |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1215.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1215.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen består av tre delar.

Första delen är en grundläggande kurs om analytiska funktioner.

Andra delen ger grundläggande kunskaper om tidskontinuerliga signaler och deras representation. Vidare ges de grunder för differentialekvationer som krävs för att kunna studera linjära system.

Tredje delen behandlar linjära partiella differentialekvationer som är viktiga i naturvetenskapen och metoder att lösa dem.

**Mål**

Del 1:

Att ge de studerande grunderna i teorin för analytiska funktioner och dess tillämpningar.

Del 2:

Efter genomgången kurs skall Du kunna

- använda generaliserade funktioner som beskrivning av signaler,
- beräkna Fourierserieutvecklingar till periodiska generaliserade funktioner och känna till deras viktigaste egenskaper,
- beräkna Fourier- och Laplacetransformer för generaliserade funktioner och känna till deras viktigaste egenskaper,
- beskriva en signals frekvensegenskaper,
- beskriva vad som händer när en tidskontinuerlig signal samplats,
- använda MATLAB för signalanalys,
- lösa linjära och system av linjära ordinära differentialekvationer med konstanta koefficienter,
- lösa 1:a ordningens separabla och linjära ordinära differentialekvationer med standardmetoder.

Del 3:

Kursen avser att ge de studerande förståelse för den fysikaliska bakgrunden till, och olika lösningsmetoder för, de vanligaste linjära partiella differentialekvationerna.

**Kursinnehåll**

Del 1:

Komplexa och speciellt analytiska funktioner av en komplex variabel. Elementära analytiska funktioner. Konform avbildning.

Del 2:

Signaler och generaliserade funktioner. Fourierserier. Fouriertransform av tidskontinuerliga signaler. Sampling av tidskontinuerliga signaler. LTI-system. Laplacetransformer. Ordinära differentialekvationer: existens, entydighet, olika lösningstyper, system av differentialekvationer.

Del 3:

Linjära partiella differentialekvationer: Härledning och klassificering; kanoniska former. Homogena och inhomogena partiella differentialekvationsproblem på begränsade områden: Variabelseparation, Sturm-Liouvilleproblem och ortogonala funktionssystem. Introduktion till teorin för Hilbertrum. Speciella funktioner, särskilt Bessel- och Legendrefunktioner. Transformmetoder, speciellt Fourier- och Laplacetransformer. Ekvationer på hel- och halvoändliga områden.

**Mathematical Methods****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 3**

Lektioner 120 h

**Abstract**

The course consists of three parts.

Part one is a basic course of analytic functions.

The second part gives basic knowledge about continuous-time signals and systems and their representation. Further the basics of differential equations, needed to study linear systems, are given.

The third part treats linear partial differential equations which are important for the natural sciences, and methods to solve them.

**Aim**

Part 1:

To provide students with a basic knowledge of the theory of analytic functions and its applications.

Part 2:

After the course you should be able to

- use generalized functions as descriptions of signals,
- compute Fourier series of periodic generalized functions and know their most important properties,
- compute Fourier and Laplace transforms of generalized functions and know their most important properties,
- describe the frequency domain properties of a signal,
- describe what happens with a continuous-time signal when it is sampled,
- use MATLAB for signal analysis,
- solve linear and systems of linear differential equations with constant coefficients,
- solve 1<sup>st</sup> order linear and separable ordinary differential equations with standard methods.

Del 3:

To acquire an understanding of the physical background of the most common linear partial differential equations and methods to solve them.

**Syllabus**

Part 1:

Complex and especially analytic functions of one complex variable. Elementary analytic functions. Conformal mapping.

Part 2:

Signal and generalized functions. Fourier series. Fourier transform of continuous-time signals. Sampling of continuous-time signals. LTI-systems. Laplacetransforms. Ordinary differential equations: existence, uniqueness,

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande 5B1115 Matematik I, 5B1116 Matematik II och 5B1117 Matematik III.

### Kursfordringar

Del 1:

En tentamen (TEN1; 2 p).

Del 2:

En skriftlig tentamen (TEN2; 4.5p)

En hemuppgift (LAB1; 0.5p)

Del 3:

En tentamen (TEN3; 5 p)

### Kurslitteratur

Olle Stormark: Komplexa funktioner.

Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 6:th ed

Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook.

N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems.

various types of solutions, systems of differential equations.

Del 3:

Linear partial differential equations.

Separation of variables. Sturm-Liouville problems, orthogonal functions. Hilbert spaces. Special functions. The Fourier- and Laplacetransforms.

### Prerequisites

5B1115 Mathematics I, 5B1116

Mathematics II, 5B1117 Mathematics III (or equivalent) and Matlab.

### Requirements

Part 1:

One written exam (TEN1; 2 cr).

Part 2:

One written exam (TEN2; 4,5 cr)

One homework problem (LAB1; 0.5 cr)

Part 3:

One written exam (TEN3; 5 cr)

### Required Reading

Olle Stormark: Komplexa funktioner.

Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 6:th ed  
Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook.

N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems.



**5B1216 Komplex analys, fördjupad kurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | F2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1216.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1216.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Fördjupad första kurs om analytiska funktioner. Alternativkurs till 5B1201 Komplex analys.

**Mål**

Att ge de studerande grunderna i teorin för analytiska funktioner och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Komplexa, speciellt analytiska funktioner av en komplex variabel. Elementära analytiska funktioner. Grenar av analytiska funktioner. Integration. Taylor- och Laurentserier. Likformig konvergens. Residuekalkyl. Argumentprincipen. Konform avbildning. Möbiusavbildningar. Schwarz lemma. Harmoniska funktioner och Dirichlets problem. Något extra moment.

**Förkunskaper**

5B1137, 5B1138 Reell analys I och II eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen och ytterligare ett moment.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Wunsch: Complex Variables with Applications.

**Complex Analysis, Specialized Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

Lektioner 14 h

**Abstract**

A more advanced first course in complex analysis. Alternative course to 5B1201 Complex analysis.

**Aim**

To provide students with a basic knowledge of the theory of analytic functions and its applications.

**Syllabus**

Complex and especially analytic functions of one complex variable. Elementary analytic functions. Branches of analytic functions. Integration. Taylor- and Laurent series. Uniform convergence. Residue calculus. The argument principle. Conformal mapping. Möbius transformations. Schwarz' lemma. Harmonic functions and Dirichlet's problem. Some extra topic.

**Prerequisites**

5B1137, 5B1138 Real analysis I and II or equivalent.

**Requirements**

One written exam and one extra element.

**Required Reading**

Announced at course start. Last year Wunsch: Complex Variables with Applications was used.

**5B1217 Differentialekvationer, fördjupad kurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | F2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1217.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1217.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Fördjupad grundläggande kurs om differentialekvationer. Alternativkurs till 5B1202 Differentialekvationer och transformer II, del 1.

**Mål**

Att ge de studerande grunderna i teorin för ordinära differentialekvationer med tillämpningar och en viss introduktion till partiella differentialekvationer.

**Kursinnehåll**

Första ordningens ordinära differentialekvationer. System av ordinära differentialekvationer. Laplacetransformen. Icke-linjära differentialekvationer och fasporträtt. Existens och entydighetssatser. Stabilitet. Något om kaotiskt beteende. Introduktion till partiella differentialekvationer. Något extra moment.

**Förkunskaper**

5B1137, 5B1138 Reell analys I och II, 5B1139 Linjär algebra eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En tentamen och ytterligare ett moment.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Boyce/Diprima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 7:th ed.

**Differential Equations, Specialized Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h

Övningar 15 h

Lektioner 14 h

**Abstract**

A more advanced first course on differential equations. Alternative to 5B1202 Differential equations and transforms II, part 1.

**Aim**

To provide students with basic knowledge of the theory of ordinary differential equations with applications and give an introduction to partial differential equations.

**Syllabus**

First order differential equations. Systems of ordinary differential equations. The Laplace transform. Non-linear differential equations and phase portraits. Existence and uniqueness theorems. Stability. Introduction to chaotic behaviour. Introduction to partial differential equations. Some extra topic.

**Prerequisites**

5B1137, 5B1138 Real analysis I and II, 5B1139 Linear Algebra or equivalent.

**Requirements**

One written exam and one more element.

**Required Reading**

Announced at course start. Last year Boyce/Diprima, Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. 7:th ed. was used. 5B1217

**5B1218 Transformmetoder, fördjupad kurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | F2                                                                                                                                      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1218.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1218.html</a> |

**Methods of Transformations,  
Specialized Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 30 h

Övningar 15 h

Lektioner 14 h

**Kortbeskrivning**

Fördjupad första kurs om Fourierserier, Fouriertransformationen och andra transformformer. Alternativkurs till 5B1202 Differentialekvationer och transformformer II, del 2.

**Mål**

Att ge de studerande grunderna i olika transformmetoder och deras tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Fourierserier. Ortogonala funktionssystem. Z-transform och differensekvationer. Diskret Fouriertransform. Något om FFT och wavelets. Distributioner. Fouriertransform. Partiella differentialekvationer, elliptiska, hyperboliska och paraboliska ekvationer. Variabelseparation. Sturm-Liouvilleproblem. Något extra moment.

**Förkunskaper**

5B1216 Komplex analys, 5B1217 Differentialekvationer eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En tentamen och ytterligare ett moment.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Vretblad: An introduction to Fourier analysis and some of its applications.

**Abstract**

A more advanced first course on Fourier series, Fourier transforms and other transforms. Alternative to 5B1202 Differential equations and transforms II, part 2.

**Aim**

To provide students with basic knowledge of different transforms and their applications.

**Syllabus**

Fourier series. Orthogonal function systems. Z-transform and difference equations. Discrete Fourier transform. Introduction to FFT and Wavelets. Distributions. Fourier transform. Partial differential equations, elliptic, hyperbolic and parabolic equations. Separation of variables. Sturm-Liouville problems. Some extra topic.

**Prerequisites**

5B1216 Complex analysis, 5B1217 Differential equations or equivalent.

**Requirements**

One written exam and one more element.

**Required Reading**

Announced at course start. Last year Vretblad: An introduction to Fourier analysis and some of its applications was used.

**5B1219 Vektoranalys och komplexa funktioner**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1219.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1219.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i vektoranalys och inledande komplex analys med tillämpningar.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med vektoranalys och förtrogen med inledande komplex analys. Det innebär att studenten ska kunna:

-Förstå, tolka och använda vektoranalysens och den komplexa analysens grundbegrepp: vektorfält, kurvintegral, ytintegral, flödesintegral, divergens, rotation, potential, analytisk funktion, konform avbildning

-Behärska vektoranalysens klassiska lösningsmetoder och några av deras tillämpningar, till exempel beräkna kurvintegraler, beräkna flödesintegraler genom parametrisering och med hjälp av divergenssatsen, använda Stokes sats, beräkna ytintegraler, behärska nabläräkning, använda kroklinjiga koordinater, bestämma potentialer, finna lösningar till Laplaces och Poissons ekvationer

-Behärska några moment i den inledande komplexa analysen, förstå och använda elementära analytiska funktioner och komforma avbildningar för att finna lösningar till Laplaces ekvation med olika randvillkor

-Genomföra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivataoch integraltecken

-Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar

-Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

**Kursinnehåll**

Kurvintegraler, ytintegraler, flödesintegraler, divergens och rotation. Divergenssatsen och Stokes sats. Nabläräkning, kroklinjiga koordinatsystem. Potentialteori. Analytisk funktion, konform avbildning, Laplaces och Poissons ekvationer, Dirichlets problem, Neumanns problem

**Förkunskaper**

Kurs 5B1146 Algebra och geometri, 5B1147 Envariabelanalys och 5B1148 Flervariabelanalys eller motsvarande kunskaper

**Kursfordringar**

Kontinuerlig examination och en tentamen (TEN1; 5p). De kontinuerliga examinationsmomenten bestäms av kursansvarig lärare

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Vector Analysis and Complex Functions****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

**Aim**

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med vektoranalys och förtrogen med inledande komplex analys. Det innebär att studenten ska kunna:

-Förstå, tolka och använda vektoranalysens och den komplexa analysens grundbegrepp: vektorfält, kurvintegral, ytintegral, flödesintegral, divergens, rotation, potential, analytisk funktion, konform avbildning

-Behärska vektoranalysens klassiska lösningsmetoder och några av deras tillämpningar, till exempel beräkna kurvintegraler, beräkna flödesintegraler genom parametrisering och med hjälp av divergenssatsen, använda Stokes sats, beräkna ytintegraler, behärska nabläräkning, använda kroklinjiga koordinater, bestämma potentialer, finna lösningar till Laplaces och Poissons ekvationer

-Behärska några moment i den inledande komplexa analysen, förstå och använda elementära analytiska funktioner och komforma avbildningar för att finna lösningar till Laplaces ekvation med olika randvillkor

-Genomföra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivataoch integraltecken

-Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar

-Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

**5B1230 Matematik IV**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | I1                                                                                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1230.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1230.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i flervariabelintegration, ordinära och partiella differentialekvationer.

**Mål**

- Att ge grundläggande kunskaper om multipelintegraler och andra typer av integraler.
- Att kunna genomföra kvalitativ analys av differentialekvationer.
- Att känna till lösningsmetoder för differentialekvationer.
- Att ställa upp matematiska modeller och analysera dessa.
- Att känna till fourierserier och tillämpningar av dessa.

**Kursinnehåll**

Multipelintegraler, linjeintegraler, ytintegraler och flödesintegraler. Differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer av andra ordningen. Laplacetransformen. System av differentialekvationer. Stabilitet. Separation av variabler. Fourierserier. Något om allmänna ortogonala funktionssystem. Tillämpningar på ordinära och partiella differentialekvationer.

**Förkunskaper**

5B1135 + 5B1136 Matematik I + II eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
 Persson&Böiers: Analys i flera variabler.  
 LTH: Övningar i analys i flera variabler.  
 Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 5:th ed  
 Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook

**Mathematics IV****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
 Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 45 h  
 Lektioner 45 h

**Abstract**

Basic course in vector analysis of several variables and ordinary differential equations, Laplace transforms and Fourier series.

**Aim**

To acquire a good understanding of vector analysis of several variables and a basic knowledge of the theory of differential equations and related transforms with applications.

**Syllabus**

Multiple integrals and surface integrals; change of coordinates. Line integrals. Surface and flux integrals.

First order differential equations.  
 Second order linear equations. The Laplace transform. Systems of differential equations. Stability. Separation of variables. Fourier series. General orthogonal systems of functions. Applications to ordinary and partial differential equations.

**Prerequisites**

Mathematics I + II (5B1135 + 5B1136) or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 6 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following books were used:  
 Persson&Böiers: Analys i flera variabler.  
 LTH: Övningar i analys i flera variabler.  
 Zill-Cullen: Differential Equations with Boundary Value Problems, 5:th ed  
 Råde-Westergren: BETA, Mathematics Handbook

## 5B1301 Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KETE(K3)                                                                                                                                |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KETI(K3, K4), MOLE(K3, K4), TKETM1                                                                                                      |
| Valfri för/Elective for                           | K3, KE(K4)                                                                                                                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1301.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1301.html</a> |

## Mathematics, Advanced Course, Partial Differential Equations

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3

Lektioner 42 h

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar linjära partiella differentialekvationer som är viktiga i naturvetenskapen och metoder att lösa dem.

### Mål

Kursen avser att ge de studerande förståelse för den fysikaliska bakgrunden till, och olika lösningsmetoder för, de vanligaste linjära partiella differentialekvationerna.

### Kursinnehåll

Linjära partiella differentialekvationer: Härledning och klassificering; kanoniska former. D'Alemberts lösning av vågekvationen.

Homogena och inhomogena partiella differentialekvationsproblem på begränsade områden: Variabelseparation, Sturm-Liouvilleproblem och ortogonala funktionssystem.

Introduktion till teorin för Hilbertrum.

Speciella funktioner, särskilt Bessel- och Legendrefunktioner.

Transformmetoder, speciellt Fourier- Laplace- och Hankeltransformer.

Ekvationer på hel- och halvoändliga områden.

Greenfunktioner för ordinära och partiella differentialekvationer.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande 5B1200 Differentialekvationer och transformer I.

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 4p).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems.

### Abstract

The course treats linear partial differential equations which are important for the natural sciences, and methods to solve them.

### Aim

To acquire an understanding of the physical background of the most common linear partial differential equations and methods to solve them.

### Syllabus

Linear partial differential equations. Separation of variables. Sturm-Liouville problems, orthogonal functions. Hilbertspaces. Special functions. The Fourier-, Laplace- and Hankeltransforms. Green's functions.

### Prerequisites

5B1200 or equivalent.

### Requirements

One written exam (TEN1; 4 credits).

### Required Reading

To be announced at course start. Last time the following book was used: N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems.

**5B1303 Analys, grundkurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 6                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 9                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | D4, FMD(F3), KOMF(F3), MA(F4),<br>MAMA(F3), MF(F3), OS(F3)                                                                              |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1303.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1303.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kurs om analysens grunder och inledande funktionalanalys.

**Mål**

Att ge en fördjupning av elevernas kunskaper i analysens grunder och ge en introduktion till funktionalanalys med tonvikt på konkreta problem.

**Kursinnehåll**

Reella tal. Mängdteoretiska och topologiska grundbegrepp, speciellt metriska rum. Konvergens. Kontinuitet. Approximationssatser. Inversa och implicita funktionssatser. Introduktion till Lebesgueintegralen. Normerade vektorrum, speciellt inreproduktrum. Kompletterings- och ortogonaliseringsförfaranden. Funktionaler och dualrum. Adjungerade avbildningar. Hahn-Banachs sats. Projektionssatser, minimeringsproblem. Kompakta operatorer på Hilbertrum. Integralekvationer.

**Förkunskaper**

5B1103 Differential- och integralkalkyl II, 5B1102 Differential- och integralkalkyl I eller motsvarande kunskaper, samt helst 5B1201 Komplex analys och 5B1202 Differentialekvationer och transformer II.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 6 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Rudin: Principles of Mathematical Analysis

**Analysis, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 66 h

**Abstract**

Course on the fundamentals of analysis and introductory functional analysis.

**Aim**

To give a deeper knowledge of the foundations of analysis and an introduction to functional analysis, with an emphasis on concrete problems.

**Syllabus**

Construction of real numbers. Basic concepts from Set Theory and Topology. Metric spaces. Convergence and continuity. The Implicit Function Theorem. Introduction to Lebesgue Integrals. Normed Vector Spaces. Hilbert and Banach spaces. Orthogonalization. Functionals and dual spaces. Adjoint mappings. The Hahn-Banach Theorem. Projection theorems and minimization. Compact operators on Hilbert Spaces. Integral Equations.

**Prerequisites**

Analysis corresponding to 5B1103 or 5B1102, and preferably complex analysis, differential equations, and transforms corresponding to 5B1201 and 5B1202.

**Requirements**

One exam (TEN1; 6 cr).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following book was used:  
Rudin: Principles of Mathematical Analysis

**5B1304 Matematik, påbyggnadskurs**

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KETE(K3)                                                                                                                                |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KETI(K3, K4), TKETM1                                                                                                                    |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1304.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1304.html</a> |

KMOD Kemiteknisk profil  
 Ges ej 06/07.  
 Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Kurs med fortsättning av differentialekvationer och transformer samt grunder av komplex analys.

**Mål**

Att ge kunskaper om mera avancerade analytiska metoder som kommer till användning inom naturvetenskap och teknik.

**Kursinnehåll**

Ordinära differentialekvationer, Laplacetransform. Serielösningar, randvärdesproblem, ortogonalitet, Sturm-Liouvilleteori. Fourierserier. Fouriertransform. Vektoranalys. Partiella differentialekvationer. Komplex analys. Residykalkyl. Något om konform avbildning.

**Förkunskaper**

5B1108 Linjär algebra, 5B1102 Differential- och integralkalkyl I och 5B1200 Differentialekvationer och transformer I eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
 Kreyzig: Advanced Engineering Mathematics.

**Mathematics, Extended Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
 Tel.

**Kursuppläggning/Time Period****Abstract**

Course on intermediate differential equations and transforms, and elements of complex analysis.

**Aim**

To acquire knowledge of more advanced analytical methods that are useful in science and technology.

**Syllabus**

Ordinary differential equations, the Laplace transform. Series solutions, boundary value problems, orthogonality, Sturm-Liouville theory. Fourier analysis. Vector analysis. Partial differential equations. Complex analysis. Residue calculus. Conformal mappings.

**Prerequisites**

Basic courses in linear algebra, analysis, differential equations.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 5cr).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following literature was used:  
 Kreyzig: Advanced Engineering Mathematics.



**5B1305 Tillämpad kombinatorik**

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | CLMDA4, D3                                                                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | D4, PSYS(D3, D4), TEOR(D3, D4)                                                                                                          |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1305.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1305.html</a> |

Ges 06/07.  
Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Kurs i kombinatorik för dataloger.

**Mål**

Att ge fördjupade kunskaper om några diskreta matematiska strukturer med tillämpningar i datalogi.

**Kursinnehåll**

Matchningsteori. Flöden i nätverk. Fördjupning av teorin för grafer och för enumeration.

**Förkunskaper**

Kursen 5B1204 Diskret matematik eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Läsåret 03/04 användes:

P. Cameron: "Combinatorics: topics, techniques, algorithms", Cambridge University Press, 1994.

**Applied Combinatorics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**  
Lektioner 42 h

**Abstract**

Course of combinatorics for computer scientists.

**Aim**

To acquire deeper knowledge of some discrete mathematical structures with applications in computer science.

**Syllabus**

Matching. Flows in networks. More about graphs and enumeration.

**Prerequisites**

5B1204 or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 4 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. In 03/04: P. Cameron: "Combinatorics: topics, techniques, algorithms", Cambridge University Press, 1994, was used.

**5B1306 Finansiell matematik, grundkurs**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(I3)                                                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for         | D4, F4, FMD(F3), MA(F4)                                                                                                                 |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1306.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1306.html</a> |

**Financial Mathematics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Lektioner 54 h

**Kortbeskrivning**

Allmänbildande kurs i finansiell matematik.

**Abstract**

Basic course on Financial Mathematics.

**Mål**

Denna kurs riktar sig till dem som vill skaffa sig en allmänbildning inom finansiell matematik (finansiella kontrakt). Den är också lämplig som förberedelse till kursen 5B1575 Finansiella Derivat.

**Aim**

This course is aimed at those who want to achieve a general education in financial mathematics. It is also suitable as a preparation for the course 5B1575 Financial Derivatives.

**Kursinnehåll**

- Ränteteori: yield, nuvärdet, duration, terminsstruktur.
- Arbitrage-prissättning: risk-neutral prissättning, martingalprissättning.
- Finansiell derivat: terminer (forwards), futures, swappar, optioner; Black-Scholes-Mertons prisformel. Hedging. Räntemodeller och räntederivat.

**Syllabus**

- Interest Theory: yield, present value, duration, term structure.
- Arbitrage pricing: risk neutral pricing, martingale pricing.
- Financial derivatives: forwards, futures, swaps, options; Black-Scholes-Mertons formula. Hedging. Interest rate models and interest rate derivatives.

**Förkunskaper**

Linjär Algebra 5B1108 (eller 5B1109), Differential- och Integralkalkyl 5B1102 (eller 5B1103), Sannolikhetsteori och statistik 5B1501 (eller Matematisk statistik, grundkurs 5B1504 /5B1506).

**Prerequisites**

Linear Algebra 5B1108 (or 5B1109), Calculus 5B1102 (or 5B1103), Probability Theory and Statistics 5B1501 (or Mathematical Statistics, Basic Course 5B1504/5B1506).

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 5 p).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following book was used:  
J. Hull: Options, Futures and Other Derivatives, 4th ed.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
J. Hull: Options, Futures and Other Derivatives, 4th ed.

## 5B1308 Wavelets

|                                |                                                                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                              |
| Kursnivå/Level                 | C                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                            |
| Valfri för/Elective for        | D4, F4, MA(F4)                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska, ges på engelska vid behov/on request given in English |

### Kurssida/Course Page

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

### Kortbeskrivning

Wavelets som verktyg för kodning av ljud och bild, brusreducering och diagnostisering.

### Mål

Att ge de studerande de matematiska och praktiska kunskaper som behövs för att kunna

- använda waveletmetoder på enkla problem inom signalbehandling
- förstå grundidéerna bakom befintliga tillämpningar av wavelets.

### Kursinnehåll

Haarsystemet, filterbankar med exakt rekonstruktion, snabba implementeringar, multiskala-analys och waveletbaser, linjär och icke-linjär programmering.

Tillämpning av wavelets för datakomprimering och brusreducering av ljud och bild, detektion och klassificering av signaler.

Introduktion till aktuella verkliga användningsområden och nyaste utvecklingen inom tillämpad harmonisk analys.

### Förkunskaper

5B1202 Differentialekvationer och transformer II, eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Projekt (PRO; 4 p).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Läsåret 03/04 användes:  
Bergh, Ekstedt, Lindberg: Wavelets

## Wavelets

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 24 h

### Abstract

Wavelets as a tool for coding of audio and image signals, noise reduction and diagnostics.

### Aim

To give the students the mathematical and practical knowledge so that they will be able to

- use wavelet methods on simple problems in signal processing.
- understand the basic ideas behind some existing applications of wavelets.

### Syllabus

The Haar system, filterbanks with exact reconstruction, fast implementations, multi-scale analysis and wavelet bases, linear and non-linear programming.

Application of wavelets for data compression and noise reduction of sound and images, detection and classification of signals.

Introduction to relevant real areas of application and the news development in applied harmonic analysis.

### Prerequisites

5B1202 Differential equations and transforms II, or equivalent knowledge.

### Requirements

Project (PRO; 4 p).

### Required Reading

To be announced at course start. In 03/04 the following book was used:  
Bergh, Ekstedt, Lindberg: Wavelets

**5B1309 Algebra, grundkurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | D4, DM(F3, F4), F2, FMD(F3), MA(F4), MAMA(F4), TEOR(D3, D4)                                                                             |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1309.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1309.html</a> |

**Kortbeskrivning**

En första kurs i abstrakt algebra.

**Mål**

Kursens mål är att ge en förståelse för abstrakta resonemang och grundläggande algebraiska strukturer. En förståelse som är viktig för studier och forskning i matematik och fysik.

**Kursinnehåll**

Grupper, permutationer, homomorfier, gruppverkan, ringar, ideal, moduler, kroppar och kroppsutvidgningar.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Senast användes: John B. Fraleigh/A first course in Abstract Algebra

**Algebra, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 42 h

**Abstract**

A first course in abstract algebra.

**Aim**

The main purpose of the course is to train the student in abstract reasoning and to familiarize her/him with basic algebraic structures. As such the course prepares the student for further studies and research within mathematics and physics.

**Syllabus**

Groups, permutations, homomorphisms, group action, rings, ideals, modules, fields and field extensions.

**Prerequisites**

None

**Requirements**

One final (TEN1; 4 p).

**Required Reading**

Last time the following literature were used:

John B. Fraleigh: A first course in Abstract Algebra

**5B1310 Tillämpad och industriell matematik**

|                                |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                                       |
| Språk/Language                 | Svenska eller engelska/ Swedish or English                                                                                                                                |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2004.2005/5B1310.KursPM.2004.2005.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2004.2005/5B1310.KursPM.2004.2005.html</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs i matematisk modellering och lösning av problem inom tillämpade områden.

**Mål**

- Att bekanta deltagarna med en del klassiska problem inom industriell och tillämpad matematik.
- Att introducera några aktuella problem som ligger nära forskningsfronten.
- Att ge deltagarna inblick i hur avancerade matematiska metoder kan användas för att studera tillämpade problem.
- Att ge deltagarna en inkörsport till examensarbete i matematik, matematisk fysik och modellering.

**Kursinnehåll**

Olika problem från: fysik, mekanik, kemi, finans och industri. Dessa problem är relaterade till de problem som studeras i dagsläget. Den gemensamma nämnare som dessa problem har är partiella differentialekvationer.

**Förkunskaper**

De grundläggande kurserna i matematik under de två första åren. (Linjär algebra, differential- och integralkalkyl, komplex analys samt differentialekvationer och transformer.)

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 2 p).  
Projekt (PRO1; 3 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Läsåret 03/04 användes:  
Friedman, Littman: Industrial Mathematics; A course in solving real world problems.

**Applied and Industrial Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 26 h

**Abstract**

A course in mathematical modelling and applied problem solving.

**Aim**

In this course the participants should

- Gain knowledge of some classical problems in industrial and applied mathematics.
- Get acquainted with some recent problems near the frontier of research in applied mathematics.
- Learn how advanced mathematical methods can be used to analyze applied problems.
- Get a chance to see what it would be like to write a Master's Project in mathematics, mathematical physics and mathematical modelling.

**Syllabus**

Different problems in physics, mechanics, chemistry, finance and industry. These problems will be related to problems that are actually studied in the world of today. What they have in common is that they involve partial differential equations.

**Prerequisites**

The basic mathematics courses of the F programme, namely: Linear algebra, Calculus in one and several variables, Complex analysis, Differential equations and transforms.

**Requirements**

Home exam (INL1; 2p).  
Project (PRO1; 3p).

**Required Reading**

To be announced. In 03/04 the following book was used:  
Friedman, Littman: Industrial Mathematics; A course in solving real world problems.

**5B1455 Ordinära differentialekvationer**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4), MAMA(F4)                                                                                                                        |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1455.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1455.html</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Kurs om den moderna teorin för ordinära differentialekvationer.

**Mål**

Att ge en introduktion till den moderna teorin för ordinära differentialekvationer.

**Kursinnehåll**

Flöden, vektorfält. Existenssatser, beroende av initialvillkor och parametrar. Stationära lösningar, periodiska lösningar. Linjära periodiska system: Floquetteori. Lyapunovs stabilitetsteori. Normalformer. Medelvärdesbildning.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes  
Arnold: Ordinary Differential Equations, Springer 1992

**Ordinary Differential Equations****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

Course on the modern theory of ordinary differential equations.

**Aim**

To provide an introduction to the modern theory of ordinary differential equations.

**Syllabus**

Flows, vector fields. Existence theorems, dependence on initial data and parameters. Stationary solutions, periodic solutions. Linear periodic systems: Floquet theory. Stability theory of Lyapunov. Normal forms. Averaging.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis or corresponding background.

**Required Reading**

Announced in the beginning of the course. Last time Arnold: Ordinary Differential Equations, Springer 1992, was used.

**5B1456 Matematik, seminariekurs I**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | D4, DM(F4), MAMA(F4)                                                                                                                    |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1456.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1456.html</a> |

Ges 06/07.  
Given 06/07.

**Mål**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Förkunskaper**

Kommer att variera från år till år men kunskaper motsvarande 5B1109 Linjär algebra och 5B1103 Differential- och integralkalkyl II kommer alltid att förutsättas.

**Kurslitteratur**

Varierar beroende på kursen tema.

**Seminar Course in Mathematics I****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

To present new developments in mathematics or subjects not covered by the ordinary courses. The subject will normally change from one year to another.

**Prerequisites**

Previous knowledge varies from one year to another, but it is always assumed that the students master material equivalent to 5B1109 Linear Algebra and 5B1103 Calculus II.

**Required Reading**

Varies depending on the theme of the course.

**5B1457 Matematik, seminariekurs II**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | D4, DM(F4), MAMA(F4)                                                                                                                    |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1457.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1457.html</a> |

Ges 06/07.  
Given 06/07.

**Mål**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Kurslitteratur**

Varierar beroende på kursen tema.

**Övrigt**

Se 5B1456 Matematik, seminariekurs I.

**Seminar Course in Mathematics II****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Required Reading**

Varies depending on the theme of the course.

**Other**

See 5B1456 Seminar Course in Mathematics I.



**5B1458 Matematik, seminariekurs III**

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | D                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       |                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                     |
| Valfri för/Elective for        | DM(F4), MAMA(F4)    |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska |
| Kurssida/Course Page           |                     |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Mål**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Kurslitteratur**

Varierar beroende på kursen tema.

**Övrigt**

Se 5B1456 Matematik, seminariekurs I.

**Seminar Course in Mathematics III****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Required Reading**

Varies depending on the theme of the course.

**Other**

See 5B1456 Seminar Course in Mathematics I.

**5B1459 Matematik, seminariekurs IV**

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | D                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       |                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                     |
| Valfri för/Elective for        | DM(F4), MAMA(F4)    |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska |
| Kurssida/Course Page           |                     |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Mål**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Kurslitteratur**

Varierar beroende på kursen tema.

**Övrigt**

Se 5B1456 Matematik, seminariekurs I.

**Seminar Course in Mathematics IV****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

Högre kurs i matematik med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att presentera nya utvecklingar inom matematiken eller områden som inte täcks av de ordinarie kurserna.

**Required Reading**

Varies depending on the theme of the course.

**Other**

See 5B1456 Seminar Course in Mathematics I.

**5B1464 Topologi**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MAMA(F4)                                                                                                                                |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1464.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1464.html</a> |

Ges 06/07.

Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs om geometrisk topologi.

**Mål**

Att ge en introduktion till den geometriska topologin, och därmed till en av de fundamentala begreppsapparaterna inom den moderna matematiken .

**Kursinnehåll**

Allmän topologi, kompakta och sammanhängande rum, kvotrum. Fundamentalgruppen, homotopi, triangulering,. Grundläggande singulär homologi-teori, Euler-karakteristik. Klassifikation av slutna ytor, Jordans kurvsats. Introduktion till fixpunktsteorin: Satser av Brouwer och Borsuk-Ulam.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys, gk eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Armstrong: Basic Topology, Springer, 1983

**Topology****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 36 h

**Abstract**

A course of geometrical topology.

**Aim**

To provide an introduction to the basic parts of geometric topology.

**Syllabus**

General topology, compact and connected spaces, quotient spaces. Fundamental group, homotopy, triangulation, singular homology theory, Euler characteristic. Classification of closed surfaces, Jordan's curve theorem. Introduction to fixed point theory: theorems of Brouwer and Borsuk-Ulam.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis or corresponding background.

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time Armstrong: Basic Topology, Springer, 1983, was used.

**5B1466 Fourieranalys**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | DM(F4), MA(F4), MAMA(F4)                                                                                                                |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1466.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1466.html</a> |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs om Fourierserier och Fourierintegraler.

**Mål**

Att ge förtrogenhet med begrepp inom teorin för Fourierserier och Fourierintegraler, samt en viss färdighet att lösa konkreta tillämpningsproblem.

**Kursinnehåll**

Fourierserier och Fourierintegraler i  $L^1$  och  $L^2$ . Paley-Wieners sats. Hardyfunktioner. Tillämpningar inom talteori, fysik, sannolikhets teori, signalbehandling m.m.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Dym & McKean: Fourier Series and Integrals, Academic Press, 1972

**Fourier Analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

A course of Fourier series and Fourier integrals.

**Aim**

To make the students familiar with concepts of Fourier series and Fourier integrals, and to give them some ability to solve applied problems.

**Syllabus**

Fourier series and Fourier integrals in  $L^1$  and  $L^2$ . The Paley-Wiener theorem. Hardy functions. Applications to number theory, physics, probability, signal processing etc.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis or corresponding background.

**Required Reading**

Announced at the start of the course.  
Last time Dym & Kean: Fourier Series and Integrals, Academic Press, 1972 was used.

**5B1467 Algebra, fortsättningskurs**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MAMA(F4)                                                                                                                                |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1467.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1467.html</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Modulteori.

**Mål**

Att ge fördjupade kunskaper om algebraiska strukturer och deras invarianter av betydelse för studier och forskning i matematik och tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Ringar. Ideal. Kategorier av moduler. Projektiva och injektiva moduler. Morita teori. Kommutativa ringar. Maximala, prim- och primära ideal. Integralutvidgningar. Noetherska ringar. Krulldimension. Tor och Ext.

**Förkunskaper**

Algebra grundkurs 5B1309 eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes Serge Lang, Algebra, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 211, 3rd rev. ed. 2002.

**Algebra, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

Theory of modules.

**Aim**

To give further knowledge of algebraic structures and their invariants of relevance for studies and research in mathematics and applications.

**Syllabus**

Rings. Ideals. Categories of modules. Projective and injective modules. Morita theory. Commutative rings. Maximal, prime and primary ideals. Integral extensions. Noetherian rings. Krull dimension. Tor and Ext.

**Prerequisites**

5B1309 or equivalent.

**Required Reading**

Announced at the start of the course. Last time Serge Lang, Algebra, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 211, 3rd rev. ed. 2002 was used.

**5B1470 Analytiska funktioner**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MAMA(F4)                                                                                                                                |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1470.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1470.html</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs om teorin för analytiska funktioner.

**Mål**

Att ge förtrogenhet med begrepp inom teorin för analytiska funktioner och en viss färdighet att lösa konkreta tillämpningsproblem.

**Kursinnehåll**

Potensserier. Analytiska funktioner som konforma avbildningar. Möbiusavbildningar, Schwartz-Christoffels formel. Fysikaliska tillämpningar av konform avbildning. Cauchys integralformel med tillämpningar, argumentprincipen. Riemanns avbildningssats. Dirichlets problem.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Ahlfors: Complex Analysis. McGraw-Hill, 1966

**Analytic Functions****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

A course of analytic functions.

**Aim**

To make the students familiar with concepts of analytic functions, and to give them some ability to solve applied problems.

**Syllabus**

Power series. Analytic functions as conformal mappings. Möbius transformations, the Schwartz-Christoffel formula. Physical applications of conformal mapping. The Cauchy integral formula with applications, the argument principle. The Riemann mapping theorem. The Dirichlet problem.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis or corresponding background.

**Required Reading**

Announced at the start of the course.  
Last time Ahlfors: Complex Analysis, McGraw-Hill, 1966 was used.

**5B1472 Funktionalanalys**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MAMA(F4)                                                                                                                                |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1472.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1472.html</a> |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs i grundläggande funktionalanalys.

**Mål**

Att ge en introduktion till de grundläggande begreppen och de fundamentala satserna i funktionalanalys och operator teori.

**Kursinnehåll**

Banachrum. Begränsade operatorer. Kompakthet i metriska rum. Banach-Steinhaus' sats. Satsen om öppna avbildningar. Satsen om slutna grafen. Duala rum. Hahn-Banachs sats. Duala rum till  $L^p$  och  $C[0,1]$ . Svaga topologier. Banach-Alaoglu sats. Adjungerade operatorer. Kompakta operatorer och Fredholms alternativsats. Hilbertrum och operatorer på Hilbertrum. Spektralsatsen för begränsade operatorer på Hilbertrum.

**Förkunskaper**

5B1303, 5B1479 eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 5p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Friedman: Foundations of Modern Analysis, Dover, 1982

**Functional Analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

A course in basic functional analysis.

**Aim**

To give an introduction to the basic concepts and fundamental theorems in functional analysis and operator theory.

**Syllabus**

Banach spaces. Bounded operators. Compactness in metric spaces. The Banach-Steinhaus' theorem. The open mapping theorem. The closed graph theorem. Dual spaces. The Hahn-Banach theorem. Dual spaces to  $L^p$  and  $C[0,1]$ . Weak topologies. The Banach-Alaoglu theorem. Adjoint operators. Compact operators and the Fredholm alternative. Hilbert spaces and operators on Hilbert spaces. The spectral theorem for self-adjoint operators on Hilbert spaces.

**Required Reading**

Announced at the start of the course-  
Last time Friedman: Foundations of Modern Analysis, Dover 1982, was used.

**5B1473 Elementär differentialgeometri**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MAMA(F4)                                                                                                                                |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1473.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1473.html</a> |

Ges 06/07.  
Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En inledande kurs i differentialgeometri.

**Mål**

Att ge förtrogenhet med begrepp och resultat inom differentialgeometrin, som kan ligga till grund för vidare studier i ämnet eller dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Differentierbara mångfaldar och avbildningar, tangentvektorer, vektorbuntar, differentialformer, Stokes sats, de Rhamkohomologi, avbildningsgrad, Riemannmetriker, krökning.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys och kunskaper i flervariabelanalys, eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

- Dennis Barden, Charles Thomas, "An introduction to differential manifolds".
- Extra material om Riemanngeometri.

**Elementary Differential Geometry****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

An introduction to differential geometry.

**Aim**

To make the students familiar with concepts and results of differential geometry, which can form a basis for further study of the subject and its applications.

**Syllabus**

Differentiable manifolds and mappings, tangent vectors, vector bundles, differential forms, Stokes theorem, de Rham cohomology, degree of a mapping, Riemannian metrics, curvature.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis and knowledge of several variable calculus, or corresponding background.

**Required Reading**

- Dennis Barden, Charles Thomas, "An introduction to differential manifolds".
- Additional material on Riemannian geometry.



**5B1475 Kombinatorik, fortsättningskurs**

|                                |                            |
|--------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                 | D                          |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                        |
| Valfri för/Elective for        | DM(F4), MAMA(F4), TEOR(D4) |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska        |
| Kurssida/Course Page           |                            |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Fortsättningskurs i kombinatorik.

**Mål**

Att ge fördjupade kunskaper inom centrala delar av kombinatoriken och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Enumeration: permutationer, partitioner, sällmetoder, partialordnade mängder, Möbius-inversion. Graf- och matchningsteori. Extremala problem: satser av Sperner, Turán, Kruskal-Katona, Ramsey. Introduktion till ändliga geometrier, blockplan och matroider.

**Förkunskaper**

5B1302 Algebra och kombinatorik eller 5B1305 Tillämpad kombinatorik eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

R. Stanley: Enumerative combinatorics, vol 1, Cambridge University Press.

**Combinatorics, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

An advanced course of combinatorics.

**Aim**

To present some central parts of combinatorics and its applications.

**Syllabus**

Enumeration: permutations, partitions, sieve methods, partially ordered sets, Möbius inversion. Graphs theory and matching theory. Extremal problems: theorems of Sperner, Turán, Kruskal-Katona, Ramsey. Introduction to finite geometries, block designs and matroids.

**Prerequisites**

5B1302 Algebra and Combinatorics or  
5B1305 Applied combinatorics or  
corresponding background.

**Required Reading**

Announced at the start of the course.  
Last time R. Stanley: Enumerative  
combinatorics, vol 1, Cambridge  
University Press was used.

**5B1479 Integrationsteori**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4), MAMA(F4)                                                                                                                        |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1479.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1479.html</a> |

Ges 06/07.

Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs om Lebesgueintegration och måtteori.

**Mål**

Att ge en introduktion till Lebesgueintegralen och abstrakt måtteori.

**Kursinnehåll**

Lebesguemått och Lebesgueintegral i  $\mathbb{R}^n$ . Abstrakt måtteori och integral. Konvergenssats, olika typer av konvergens. Radon-Nikodyms sats. Derivering av mått. Produktmått och Fubinis sats.  $L^p$ -rum.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
Friedman: Foundations of Modern Analysis, Dover, 1982

**Integration Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

Course on Lebesgue integration and measure theory.

**Aim**

To provide an introduction to the Lebesgue integral and abstract measure theory.

**Syllabus**

Lebesgue measure and Lebesgue integral in  $\mathbb{R}^n$ . Abstract measure theory and integral. convergence theorems, different types of convergence. The Radon-Nikodym's theorem. Derivation of measures. Product of measures and Fubini's theorem.  $L^p$ -spaces.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis or corresponding background.

**Required Reading**

Announced at the start of the course. Last time Friedman: Foundations of Modern Analysis, Dover, 1982 was used.

**5B1490 Kaotiska dynamiska system**

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4), MAMA(F4)                                                                                                                        |
| Språk/Language                 | Svenska (/engelska)                                                                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1490.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1490.html</a> |

Ges 06/07.  
Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

En kurs om dynamiska system och kaotiskt beteende.

**Mål**

Att ge en introduktion till den moderna teorin för dynamiska system och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

En- och flerdimensionella reella dynamiska system, främst iterationer. Parameterberoende och kaotiskt beteende (instabilt beroende av begynnelsevärden).

Något av två alternativ:

1. Tidskontinuerliga system. Poincaré-Bendixsons sats och indexteori.
2. komplex dynamik. Iterationer av rationella funktioner. Juliamängder. Mandelbrotmängden.

**Förkunskaper**

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Robinson, Clark, Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics and Chaos,  
2nd edition, CRC Press, 1999

**Chaotic Dynamical Systems****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Föreläsningar 36 h

**Abstract**

A course on dynamical systems and chaotic behaviour.

**Aim**

To provide an introduction to the modern theory of dynamical systems and its applications.

**Syllabus**

Real dynamical systems in one and several dimensions, especially iterations. Parameterdependence and chaotic behaviour (unstable dependence on initial conditions).

One of two alternatives:

1. Dynamical systems in continuous time. The Poincaré-Bendixon theorem and index theory.
2. Complex dynamics. Iterations of rational functions. Julia sets. The Mandelbrot set.

**Prerequisites**

5B1303 Analysis or corresponding background.

**Required Reading**

Robinson, Clark, Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics and Chaos,  
2nd edition, CRC Press, 1999

## 5B1491 Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | D                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                 |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4), MAMA(F4)    |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska |
| Kurssida/Course Page           |                     |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

### Kortbeskrivning

En kurs om analytiska och numeriska metoder för behandling av partiella differentialekvationer.

### Mål

Att ge en introduktion till matematisk och numerisk analys av partiella differentialekvationer.

### Kursinnehåll

Elliptiska partiella differentialekvationer: Maximumprincipen, variationsmetoder, Dirichlets princip. Randvärdesproblem. Greenfunktioner och fundamentallösningar. Fredholms teori för integralekvationer. Hyperboliska och paraboliska partiella differentialekvationer: Cauchyproblem, konserveringslagar, entropivillkor och numeriska metoder. Asymptotiska metoder och eikonalekvationen. Valda problem, t.ex. beräkningsbarhet och stabilitet för Couette-strömning eller reaktions-diffusionsekvationer.

### Förkunskaper

Goda kunskaper i matematik från de två första åren på F-programmet, eller motsvarande, ger tillräckliga förkunskaper för kursen 5B1491.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:  
W. A. Strauss: Partial Differential Equations, An Introduction.

## Analytical and Numerical Methods for Partial Differential Equations

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

Kursuppläggning/Time Period  
Föreläsningar 36 h

### Abstract

A course on analytical and numerical methods for partial differential methods.

### Aim

To provide an introduction to mathematical and numerical analysis of partial differential equations.

### Syllabus

Elliptic partial differential equations: Maximum principle, variational methods, Dirichlet's principle. Boundary value problems. Green's function and fundamental solutions, Fredholm's theory for integral equations. Hyperbolic and parabolic partial differential equations: Cauchy problems, conservation laws, entropy and numerical methods. Asymptotic methods and the eikonal equation. Selected problems.

### Prerequisites

Good knowledge in mathematics from the two first years in the Engineering Physics program, or similar to this, gives sufficient qualification for the course.

### Required Reading

Announced at the start of the course.  
Last time W. A. Strauss: Partial Differential Equations, An Introduction was used.

**5B1492 Linjär algebra, fortsättningskurs**

|                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                 |
| Kursnivå/Level                 | D                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                 |
| Valfri för/Elective for        | DM(F4), MAMA(F4)    |
| Språk/Language                 | Kan ges på engelska |
| Kurssida/Course Page           |                     |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Fortsättningskurs om linjär algebra.

**Mål**

Att ge fördjupade kunskaper inom den linjära algebran och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Triangulering av matriser och Shurs sats, Jordans normalform, Sylvesters tröghetslag, spektralteori för normala operatorer, singularvärdesdekomposition, QR-faktorisering, Peron-Frobenius sats om icke-negativa irreducibla matriser, tensorer.

**Förkunskaper**

5B1109 Linjär Algebra eller motsvarande kunskaper.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes  
 Halmos: Finite-Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, 1958  
 Svensson: Linjär algebra, KTH, 1996  
 Shilov: Linear Algebra, Dover, 1977

**Linear Algebra, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**Se kurssida/ See course page,  
Tel.**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 36 h

**Abstract**

Advanced course of linear algebra.

**Aim**

To give deeper insights into linear algebra and its applications.

**Syllabus**

Triangulation and Shur's theorem, Jordan's normalform, Sylvester's law of inertia, spectral theory for normal operators, singular value decomposition, QR-factorization, Peron-Frobenius theorem for non-negative irreducible matrices, tensors.

**Prerequisites**

5B1109 Linear Algebra or corresponding background.

**Required Reading**

Announced at the start of the course.  
 Last time Halmos:  
 Finite-Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, 1958  
 Svensson: Linjär algebra, KTH, 1996  
 Shilov: Linear Algebra, Dover, 1977 were used.

**5B1493 Matematik, fördjupning**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA4, CLMFY4, CLMKE4                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1493.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1493.html</a> |

**Mathematics, Advanced Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time** Period 2, 3  
 Föreläsningar 54 h

**Kortbeskrivning**

Fördjupande kurs om matematikens, särskilt analysens, grunder med utblickar mot bland annat funktionalanalys, integrationsteori och komplex analys. Studenten får fördjupa sina kunskaper inom några områden som är av särskild betydelse för hans/hennes verksamhet som lärare, samt reflektera över frågor om talens och matematikens natur som kan tänkas komma upp i en undervisningssituation.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- förklara talsystemets uppbyggnad, både intuitivt och axiomatiskt, speciellt Peanos axiom för de naturliga talen och Dedekinds konstruktion av de reella talen
- genomföra kardinalitetsargument som visar uppräkneligheten av de rationella och överuppräkneligheten av de reella talen
- redogöra för matematiken som logiskt system med axiom och härledningsregler, definitioner, satser och bevis, samt genomföra satslogiska och predikatlogiska härledningar och förklara innebörden i Gödels satser
- förstå och använda mängdteoretiska och topologiska grundbegrepp i matematiska resonemang samt vara orienterade om naiv och axiomatisk mängdlära
- analysera olika typer av konvergens i olika typer av rum, till exempel Euklidiska rum, allmänna metriska rum och olika funktionsrum, samt förstå och analysera kompakthet, kontinuitet och sammanhang
- använda supremumegenskapen för de reella talen för att, bland annat, bevisa egenskaper hos kontinuerliga funktioner
- förstå, bevisa och tillämpa viktiga satser i differential- och integralkalkyl, till exempel inversa funktionssatsen, Weierstrass approximationssats och Picards sats om existens och entydighet av lösningar till differentialekvationer
- illustrera samband och skillnader mellan olika begrepp i analysen med hjälp av belysande exempel, dvs kunna ge exempel på en kontinuerlig funktion som är ingenstans deriverbar, en mängd som är sammanhängande men inte bågvis sammanhängande, en funktionsföljd som är punktvis konvergent men inte likformigt konvergent osv
- förklara den inledande teorin om analytiska funktioner och några av dess tillämpningar
- redogöra för grunderna i euklidisk och icke-euklidisk geometri, särskilt parallellaxiomets ställning

Dessutom ska studenten under kursen självständigt bedriva fördjupande studier inom något område som han/hon väljer fritt. Det kan till exempel handla om att

- förklara den grundläggande iden med Lebesgue-integralen, dess konstruktion och viktigaste egenskaper, eller
- redogöra för de klassiska konstruktionsproblemen, dvs kubens fördubbling, vinkelns tredelning och cirkelns kvadratur, eller
- förklara iden bakom och implikationerna av Galoisteori, eller
- redogöra för grundläggande funktionalanalys och dess tillämpningar.

**Abstract**

In-depth course on certain foundational aspects of mathematics, especially real analysis. The course also contains some functional analysis, theory of integration and complex analysis. The student is supposed to deepen his or her knowledge in some areas of mathematics which are of particular importance for future teachers, and reflect on the nature of numbers and mathematics.

**Aim**

After taking this course the student is supposed to be able to

- explain the structure of the number system, both intuitively and axiomatically, especially Peano's axioms for the natural numbers and Dedekind's construction of the reals
- carry out cardinality arguments showing the denumerability of the rational numbers and the non-denumerability of the real numbers
- give an account of mathematics as a logical system with axioms, rules of inference, definitions, theorems and proofs, and carry out deductions in sentential and predicate logic, and explain the content of Gödel's theorems
- understand and use set-theoretical and topological notions in mathematical reasoning, and have some knowledge of naive and axiomatic set-theory
- analyze different types of convergence in different types of spaces, for example Euclidean spaces, general metric spaces and different function spaces, and understand and analyze compactness, continuity and connectivity
- use the supremum property of the real numbers to prove some properties of continuous functions
- understand, prove and apply certain important theorems from differential and integral calculus, such as the inverse function theorem, Weierstrass' approximation theorem and Picard's theorem on existence and uniqueness of solutions to differential equations
- elucidate connections and differences between notions in analysis using examples, i.e. give examples of a nowhere differentiable continuous function, a connected set that is not pathwise connected, a sequence of functions that is pointwise but not uniformly convergent, etcetera

**Kursinnehåll**

Matematik som logiskt system, inklusive satslogik, något om predikatlogik och Gödels satser. Talsystemet, särskilt Peanos axiom för de naturliga talen och Dedekinds konstruktion av de reella talen. Kardinalitet. Något om Euklidisk och icke-Euklidisk geometri. Grundläggande mängdlära och topologi, särskilt metriska rum. Konvergens, kontinuitet, kompakthet, sammanhang. Kontraktioner och fixpunktssatser. Fördjupat studium av differential- och integralkalkyl, inklusive inversa funktionssatsen, Weierstrass approximationssats och Picards sats om existens och entydighet av lösningar till differentialekvationer. Något om Lebesgue-integralen. Inledande funktionalanalys och komplex analys.

En självständig uppgift inom ett valfritt område ingår.

**Förkunskaper**

5B1122 Matematik 1 för lärare, 5B1123 Matematik 2 för lärare och 5B1212 Differentialekvationer och transformer III eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 5 poäng), som helt eller delvis kan ersättas av examinationsmoment som bestäms i samråd mellan lärare och studenter.

**Kurslitteratur**

Charles Chapman Pugh: Real mathematical analysis.  
Kompletterande material.

- explain introductory complex analysis and some of its applications
- give an account of the basic facts in euclidean and non-euclidean geometry

Furthermore, the student is supposed to carry out an individual project in some area of mathematics that can be chosen freely. Possible examples are

- explain the basic ideas of Lebesgue integration
- explain the classical problems of construction, i.e. doubling the cube, trisecting the angle and the quadrature of the circle
- give an account of the basic ideas of Galois theory
- give an account of the basic ideas of functional analysis.

**Syllabus**

Mathematics as a logical system, including sentential and some predicate logic and Gödel's theorems. The number system, especially Peanos axioms for the natural numbers and Dedekind's construction of the reals. Cardinality. Some aspects of Euclidean and non-Euclidean geometry. Basic set-theory and topology, metric spaces. Convergence, continuity, compactness, connectivity. Contractions and fix-point theorems. In-depth study of differential and integral calculus, including the inverse function theorem, Weierstrass' approximation theorem and Picard's theorem on existence and uniqueness of solutions to ordinary differential equations. An orientation about Lebesgue integration, complex analysis and functional analysis.  
An individual project is mandatory.

**Prerequisites**

5B1122 Mathematics 1 for teachers, 5B1123 Mathematics 2 for teachers and 5B1212 Differential equations and transforms III, or equivalent.

**Requirements**

An exam (TEN 1; 5 credits) which in all or in parts can be replaced by examination procedures decided on by teacher and students.

**Required Reading**

Charles Chapman Pugh: Real mathematical analysis  
Extra material.

**5B1494 Matematik för kemister**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMKE4                                                                                                                                  |
| Språk/Language                  |                                                                                                                                         |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1494.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1494.html</a> |

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period 1

Ges FFG läsåret 2006/2007.

**Mål**

Kursen syftar till att ge fördjupad kunskap inom något eller några matematiska områden med tillämpningar inom kemi och kemiteknik. Exempel på teman som kan komma att behandlas är molekylsymmetrier och gruppteori, spektroskopi och transformeringar samt reaktionskinetik och system av ordinära differentialekvationer.

**Förkunskaper**

Lämpliga förkunskaper: Kunskaper i matematik motsvarande de obligatoriska kurserna på CL-programmets åk 1 – 3.

**Övrigt**

Undervisningen kommer förmodligen att bestå av orienterande föreläsningar och av seminarier där deltagande studenter bidrar med presentationer av valda texter.

**Aim**

Kursen syftar till att ge fördjupad kunskap inom något eller några matematiska områden med tillämpningar inom kemi och kemiteknik. Exempel på teman som kan komma att behandlas är molekylsymmetrier och gruppteori, spektroskopi och transformeringar samt reaktionskinetik och system av ordinära differentialekvationer.



**5B1495 Matematikens historia**

|                                 |                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                                                                                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                                                                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA5, CLMFY5, CLMKE5                                                                                                                  |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1495.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1495.html</a> |

**The History of Mathematics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1**

**Mål**

Vår förhoppning med kursen är att ge en ökad förståelse för hur krokig och besvärlig den fler-tusenåriga matematiska evolutionen har varit. Detta är ovärderligt för att förstå vår tid och för att klarare se de svårigheter som våra stackars studenter står inför då de på kort tid ska lära sig begrepp och tekniker som det tagit tusentals år att utveckla. Ofta en mycket smärtsam och ibland en delvis förvirrad process.

Matematiken är en av mänsklighetens mest storslagna och imponerande intellektuella skapelser. Den visar inga tecken på att stagnera, utan är tvärtom mer levande nu än någonsin tidigare i historien. Den har fortsatt att påverka människans kultur på ett djupgående sätt. Allt fler vetenskapsområden tar till sig matematiska tänkesätt, och datorutvecklingen har gett ofantligt större möjligheter att använda matematiken praktiskt. Allt detta syftar kursen till att ge insikter i.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar matematikens utveckling från antiken fram till våra dagar. Framställningen kommer inte att vara helt kronologisk. Vi kommer att följa ett antal teman eller röda trådar.

Sådana är exempelvis:

- Talbegreppets väg från antal via komplexa tal till dagens abstrakta talbegrepp.

- Geometrin från Euklides till senare icke-euklidiska geometrier.

- Logiken från Aristoteles till Gödel.

Dessa "röda trådar" löper omlott som fibrerna i ett rep, så de går naturligtvis inte att isolera från varandra.

**Kursfordringar**

För att bli godkänd ska var och en skriva en uppsats motsvarande ungefär 15 maskinskrivna sidor samt hålla ett föredrag om en annan students uppsats. Endast betyget godkänt (eller underkänt) delas ut.

**Kurslitteratur**

Viktor Katz: A History of Mathematics.

Dessutom kommer ytterligare tips att ges för fördjupning i specifika delar av ämnet.

**Aim**

Vår förhoppning med kursen är att ge en ökad förståelse för hur krokig och besvärlig den fler-tusenåriga matematiska evolutionen har varit. Detta är ovärderligt för att förstå vår tid och för att klarare se de svårigheter som våra stackars studenter står inför då de på kort tid ska lära sig begrepp och tekniker som det tagit tusentals år att utveckla. Ofta en mycket smärtsam och ibland en delvis förvirrad process. Matematiken är en av mänsklighetens mest storslagna och imponerande intellektuella skapelser. Den visar inga tecken på att stagnera, utan är tvärtom mer levande nu än någonsin tidigare i historien. Den har fortsatt att påverka människans kultur på ett djupgående sätt. Allt fler vetenskapsområden tar till sig matematiska tänkesätt, och datorutvecklingen har gett ofantligt större möjligheter att använda matematiken praktiskt. Allt detta syftar kursen till att ge insikter i.

**5B1496 Matematiskt forum**

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass                                                                                                                              |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | CLMDA4, CLMFY4, CLMKE4                                                                                                                  |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1496.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1496.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Seminariekurs för blivande och aktiva matematiklärare.

**Mål**

Kursens mål är att ge fördjupad förtrogenhet med ett valt område av matematiken, att ge träning i att läsa, tolka och förstå matematisk text samt att ge utblickar mot aktuella eller klassiska frågeställningar inom matematiken. Kursen utformas, såväl vad gäller framställning som val av innehåll, med hänsyn till att kursdeltagarna är aktiva eller blivande gymnasielärare i matematik.

**Kursinnehåll**

Kursens ges med ett tema som varierar från läsår till läsår. Förutom det för året valda temat ges i gästföreläsningar orienterande utblickar mot andra områden inom matematiken.

Kursen bygger till stor del på självstudier.

**Förkunskaper**

Kursen kräver förkunskaper motsvarande matematikkurserna under de tre första åren på Civilingenjör & Lärare.

**Kursfordringar**

Kursen examineras genom aktivt deltagande samt genom inlämningsuppgifter (SEM1 4 poäng).

**Kurslitteratur**

Meddelas i samband med kursstart.

**Övrigt**

Kursen ges utsträckt över hela läsåret, med ca ett seminarium i månaden, alltid på en torsdag kl 16.00 - 18.00. Vid varje seminarietillfälle ges en föreläsning av kursledaren kring årets tema, och också en gästföreläsning av någon lärare vid KTH Matematik.

Kursen kommer att samläsas med en motsvarande kurs för aktiva gymnasielärare (5B4007).

**Mathematical Forum****Kursansvarig/Coordinator**

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4**

Föreläsningar 14 h

**Abstract**

Seminar Course for teachers and teacher training students in mathematics.

**Aim**

The aim of the course is to enhance the participants' knowledge and understanding of a selected topic in mathematics, to practise reading, interpretation and understanding of mathematical texts and also to provide outlooks into various parts of mathematics. The course is designed with secondary school teachers and teacher training students in mathematics in mind.

**Syllabus**

A different topic is chosen for each year. Except for the chosen topic, invited lectures will present overviews of interesting problems or important areas in mathematics.

Self studies are an important ingredient in the course.

**Prerequisites**

Courses corresponding to the mathematics taught during three first year of the programme Civilingenjör & Lärare, that is, standard undergraduate courses in calculus and linear algebra and additional mathematics courses in for example discrete mathematics, probability and differential equations.

**Requirements**

Active participation and hand-in assignments (SEM1, 4 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start.

**Other**

The course will run for the whole academic year with approximately one seminar each month. Seminars are held selected Thursdays 4.00 – 6.00 pm. Each seminar consists of lecture on the topic of the year by the course leader and a guest lecturer by a lecturer or a professor from KTH Mathematics.

**5B1501 Sannolikhhetsteori och statistik I**

|                                 |                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                      |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                    |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E2, ESI(I2), IPI(I2), MEI(I3), PDI(I2) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                      |
| Kurssida/Course Page            | www.math.kth.se/matstat/gru/           |

|                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                            |
| Kursnivå/Level                  | A                            |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                          |
| Obligatorisk för/Compulsory for | MEDIA2                       |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish            |
| Kurssida/Course Page            | www.math.kth.se/matstat/gru/ |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen

- kunna redogöra för grundläggande sannolikhetslagar
- ha kännedom om olika slumpvariablers fördelningar
- kunna beräkna väntevärden och varianser för slumpvariabler
- kunna redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- kunna beräkna olika slags mått för att beskriva ett datamaterial
- ha förståelse för inverkan av variation
- kunna redovisa olika metoder att uppskatta okända storheter och utföra beräkningar
- kunna ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- kunna beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- kunna testa olika slag av hypoteser och förstå riskerna i test

**Kursinnehåll**

Sannolikhetskalkyl: Grundläggande begrepp: sannolikhetsbegreppet, betingad sannolikhhet, oberoende. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler. Något om flerdimensionella fördelningar. Läges-, spridnings- och beroendemått. Viktiga fördelningar bl.a. normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Beskrivande statistik. Statistisk inferens: Punktskattning. Minsta-kvadratmetoden. Maximum-likelihoodmetoden. Konfidensintervall. Hypotesprövning. Linjär regression.

**Förkunskaper**

Grundläggande differential- och integralkalkyl.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen.

**Kurslitteratur**

Blom m.fl. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar, Studentlitteratur  
Kursmaterial från matematiska institutionen.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**Probability Theory and Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 36 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h

Övningar 36 h

**Aim**

To give basic knowledge in probability theory and statistics and to give applications of these theories on practical problems.

**Syllabus**

Basic probability theory. Random variables. Expectations and variances. Normal, binomial, poisson and other distributions. Point and interval estimation. Least square method. Maximum likelihood method. Testing. Linear regression.

**Prerequisites**

Basic differential and integral calculus.

**Requirements**

Written examination.

**Required Reading**

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar, Studentlitteratur  
Complemental material from the department.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the program-office.

**5B1505 Sannolikhhetsteori och statistik, grundkurs**

|                                 |                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                          |
| Kursnivå/Level                  | C                                                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA3, CLMFY3, CLMKE3,<br>MADA(CL3), MAFY(CL3), MAKE(CL3) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                          |
| Kurssida/Course Page            |                                                            |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen kunna

- redogöra för och använda grundläggande sannolikhetslagar
- kunna lösa enklare sannolikheteoretiska problem
- ange olika slumpvariablers fördelningar och göra beräkningar på dessa
- redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- förklara inverkan av variation
- presentera data grafiskt och med sammanfattande mått
- redovisa olika metoder att uppskatta okända storheter
- ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- göra enkla datorsimuleringar
- kritiskt granska statistiska uppgifter och statistiska undersökningar.

**Kursinnehåll**

Beskrivande statistik.:

Sammanfattande mått. Grafiska metoder.

Sannolikhhetsteori:

Sannolikhetsbegreppet. Betingad sannolikhet, oberoende händelser.

Fördelningar av betydelse vid urval och tekniska tillämpningar såsom binomialfördelningen, Poissonfördelningen och normalfördelningen.

Väntevärde, varians och räkneregler.

Statistiska metoder:

Korrelation. Skattningar av okända storheter, speciellt minstakvadratmetoden och maximum-likelihoodmetoden. Konfidensintervall. Linjär regression.

Statistisk hypotesprövning såsom chi-två-test. Enkelt slumpmässigt urval.

Statistiska fallgropar.

**Förkunskaper**

Grundläggande differential- och integralkalkyl.

**Kursfordringar**

Redovisningsuppgifter

Skriftlig sluttentamen

**Kurslitteratur**

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar

Material från matematiska institutionen, KTH.

**Probability Theory and Statistics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h

Övningar 36 h

**Aim**

To give basic knowledge in probability theory and statistics and to give applications of these theories on practical problems.

**Syllabus**

Basic probability theory. Random variables. Expectations and variances. Normal, binomial, poisson and other distributions. Point and interval estimation. Least square method. Maximum likelihood method. Testing. Linear regression. Sampling theory.

**Prerequisites**

Basic differential and integral calculus.

**Requirements**

Homeworks

Written examination

**Required Reading**

Blom et al: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar

Material from the Mathematical

Department, KTH.

**5B1506 Matematisk statistik, grundkurs**

Poäng/KTH Credits 6  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 9  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for IT2, ME3  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [www.math.kth.se/matstat/gru/](http://www.math.kth.se/matstat/gru/)

Poäng/KTH Credits 6  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 9  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Valfri för/Elective for TTITM1  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 6  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 9  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for D3, FMI(I2), KSI(I2)  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [www.math.kth.se/matstat/gru/](http://www.math.kth.se/matstat/gru/)

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen

- kunna redogöra för grundläggande sannolikhetslagar
- ha kännedom om olika slumpvariablers fördelningar
- kunna beräkna väntevärden och varianser för slumpvariabler
- kunna redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- kunna beräkna olika slags mått för att beskriva ett datamaterial
- ha förståelse för inverkan av variation
- kunna redovisa olika metoder att uppskatta okända storheter och utföra beräkningar
- kunna ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- kunna beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- kunna testa olika slag av hypoteser och förstå riskerna i test
- kunna ställa upp enkla Markovmodeller
- kunna redogöra för Markovkedjors uppträdande
- kunna beräkna asymptotiska fördelningar av Markovkedjor
- ha kännedom om födelse- dödsprocesser och kunna göra beräkningar av dessa
- kunna redogöra för olika slag av kömodeller.

**Kursinnehåll**

Sannolikhetslära:

Grundläggande begrepp; sannolikhetsbegreppet, betingad sannolikhet, oberoende. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler. Något om flerdimensionella fördelningar. Läges-, spridnings- och beroendemått. Viktiga fördelningar bl a, normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdesatsen.

Beskrivande statistik.

Statistisk inferens:

Punktskattning. Minsta-kvadratmetoden. Maximum-likelihoodmetoden. Konfidensintervall. Hypotesprövning. Linjär regression.

**Mathematical Statistics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
 Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

Övningar 48 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
 Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

Övningar 48 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
 Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

Övningar 48 h

**Aim**

To provide knowledge of probability theory, statistical inference and stationary processes or markov processes and to give an understanding of, and proficiency in, the application of these to real technical problems.

**Syllabus**

Bases of probability theory. Probability measures, conditional probability, independence. Random variables. Mean, variance, covariance. Normal, binomial, poisson and other distributions. Central limit theorem.

Estimation. Confidence intervals. Least square and maximum likelihood estimation. Testing. Linear regression.

Markov processes:

Markov chains. Stationarity. Asymptotic distributions. Poisson processes. Birth and death processes. Queuing processes.

**Prerequisites**

Basic courses in differential and integral calculus. Basic course in linear algebra.

**Required Reading**

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar. Studentlitteratur.  
 Complementary material from the department.

Markovprocesser:

Markovkedjor. Stationaritet. Asymptotisk fördelning. Poissonprocessen.

Födelse- dödsprocesser. Betjäningssystem och köteori.

### **Förkunskaper**

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra.

### **Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1;4p).

Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 2 p).

### **Kurslitteratur**

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.

Studentlitteratur.

Enger, Grandell. Markovprocesser och köteori, Kompendium.

Kursmaterial från institutionen för matematik.

**5B1507 Matematisk statistik, grundkurs**

|                                                   |                                                                                |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | T3                                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | M3                                                                             |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen kunna

- redogöra för grundläggande sannolikhetslagar
- presentera olika slumpvariablers fördelningar
- redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- beskriva inverkan av variation
- framställa data grafiskt och med sammanfattande mått
- redovisa olika metoder att uppskatta okända storheter
- ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- göra enkla datorsimuleringar och kunna använda Monte Carlo-metoden
- använda grundläggande metoder för statistisk kvalitetsstyrning
- redogöra för några viktiga tillförlitlighetsbegrepp.

**Kursinnehåll**

Beskrivande statistik. Sannolikhetsbegreppet. Betingad sannolikhet, oberoende händelser. Binomialfördelning, Poissonfördelning, Weibullfördelning, normalfördelning. Väntevärde och varians och räkneregler. Korrelation. Slumptalsgenerering och simulering. Minstakvadratmetoden. Maximum-likelihood-metoden. Konfidensintervall. Enkel linjär regression. Statistiska styrdiagram. Något om provtagningsplaner. Tillförlitlighetsbegrepp.

**Förkunskaper**

Grundläggande differential- och integralkalkyl, särskilt summation och integration i en och flera variabler.

**Kursfordringar**

En skriftlig sluttentamen  
Datorlaboration.

**Kurslitteratur**

Blom m.fl. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.  
Kursmaterial från matematiska institutionen.

**Mathematical Statistics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 34 h  
Lab 2 h

**Aim**

To give basic knowledge in probability theory and statistics and to give applications of these theories on practical problems.

**Syllabus**

Basic probability theory. Random variables. Expectations and variances. Normal, binomial, poisson and other distributions. Point and interval estimation. Least square method. Maximum likelihood method. Testing. Linear regression. Statistical quality control. Reliability theory.

**Prerequisites**

Basic differential and integral calculus.

**Requirements**

Written examination.  
Laboration.

**Required Reading**

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.  
Studentlitteratur.  
Complemental material from the department.

**5B1508 Matematisk statistik, allmän kurs**

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | S2                                                                             |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Mathematical Statistics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 32 h

Lab 4 h

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen

- kunna redogöra för grundläggande sannolikhetslagar
- ha kännedom om olika slumpvariablers fördelningar
- kunna redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- ha förståelse för inverkan av variation
- kunna presentera data grafiskt och med sammanfattande mått
- kunna redovisa olika metoder att uppskatta okända storheter
- kunna ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- kunna beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- kunna göra enkla datorsimuleringar
- känna till möjligheterna med statistisk programvara
- kunna redogöra för grundläggande principer vid urvalsundersökningar
- ha kännedom om offentlig statistikproduktion
- kritiskt kunna granska statistiska uppgifter och statistiska undersökningar.

**Aim**

To give basic knowledge in probability theory and statistics and to give applications of these theories on practical problems.

**Syllabus**

Basic probability theory. Random variables. Expectations and variances. Normal, binomial, poisson and other distributions. Point and interval estimation. Least square method. Maximum likelihood method. Testing. Linear regression.

**Prerequisites**

Mathematical Methods II

**Required Reading**

Blom et al: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar  
Complemental material from the department.

**Kursinnehåll**

Beskrivande statistik: Sammanfattande mått. Grafiska metoder. Offentlig statistikproduktion

Sannolikheteori: Sannolikhetsbegreppet. Betingad sannolikhet, oberoende händelser. Fördelningar av betydelse vid urval och tekniska tillämpningar såsom binomialfördelningen, Poissonfördelningen och normalfördelningen. Väntevärde, varians och räkneregler.

Statistiska metoder: Korrelation. Skattningar av okända storheter, speciellt minstakvadratmetoden. Konfidensintervall. Linjär regression. Statistisk hypotesprovning såsom chi-två-test. Enkelt slumpmässigt urval. Användning av datorer för statistisk analys. Statistiska fallgropar.

**Förkunskaper**

Matematiska metoder II

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p) och godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1p).

**Kurslitteratur**

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar  
Material från matematiska institutionen, KTH.



**5B1509 Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel****Mathematical Statistics,  
Specialized Basic Course**

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                            |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                            |
| Valfri för/Elective for        | F2                                                                             |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**  
 Övningar 12 h

Ges ej 06/07.  
 Not given 06/07.

**Mål**

Kursen syftar till att ge fördjupad problemlösningsförmåga och efter fullgjord kurs skall teknologien

- kunna redogöra för grundläggande sannolikhetslagar
- ha kännedom om olika slumpvariablers fördelningar
- kunna beräkna väntevärden och varianser för slumpvariabler
- kunna redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- kunna beräkna olika slags mått för att beskriva ett datamaterial
- ha förståelse för inverkan av variation
- kunna redovisa olika metoder att uppskatta okända storheter och utföra beräkningar
- kunna ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- kunna beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- kunna testa olika slag av hypoteser och förstå riskerna i test

**Kursinnehåll**

Fördjupning av 5B1501 med mer avancerat material.

**Förkunskaper**

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen.  
 Inlämningsuppgifter.

**Kurslitteratur**

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.  
 Studentlitteratur.  
 Kursmaterial från institutionen för matematik.

**Aim**

To train ability in problem solving techniques and provide knowledge of probability theory, statistical inference and stationary processes or markov processes and to give an understanding of, and proficiency in, the application of these to real technical problems.

**Syllabus**

Bases of probability theory. Probability measures, conditional probability, independence. Random variables. Mean, variance, covariance. Normal, binomial, poisson and other distributions. Central limit theorem. Estimation. Confidence intervals. Least square and maximum likelihood estimation. Testing. Linear regression.

**Prerequisites**

Basic courses in differential and integral calculus. Basic course in linear algebra.

**Required Reading**

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar (bok C).  
 Studentlitteratur.  
 Complemental material from the department.

**5B1510 Markovprocesser, grundkurs****Markov Processes, Basic Course**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                 |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period**

Den som vill läsa kursen får kontakta studierektor Dan Mattsson på avd. för Matematisk statistik.

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för dem som vill komplettera en grundläggande kurs i matematisk statistik motsvarande 5B1501 Sannolikhetslära och statistik och uppnå samma kursfordringar som kursen 5B1506 Matematisk statistik, gk.

**Aim**

To provide knowledge on Markov processes and queueing theory.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper i teorin för och tillämpningar av markovprocesser och köteori.

**Kursinnehåll**

Markovkedjor. Stationaritet. Asymptotisk fördelning. Poissonprocessen. Födelse- dödsprocesser. Betjäningssystem och köteori.

**Förkunskaper**

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra. Grundläggande kurs i matematisk statistik motsvarande 5B1501 Sannolikhetslära och statistik.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 1,5 p).  
 Inlämningsuppgifter (TEN2; 0,5 p).

**Kurslitteratur**

Enger, Grandell, Markovprocesser och köteori, Kompendium.  
 Kursmaterial från matematiska institutionen.

**Övrigt**

Undervisning och tentamen samordnas med 5B1506.

## 5B1512 Grundkurs i statistik och sannolikhets teori för ekonomer

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOFK1                                                                         |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

## Basic Statistics and Probability Theory for Economists

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Se kurssida/ See course page,  
 Tel.  
 Dan Mattsson, mattsson@math.kth.se  
 Tel. 790 7135  
**Kursuppläggning/Time Period 4**  
 Lektioner 60 h

### Mål

Att ge en grundläggande förståelse för sannolikhets teoretiska och statistiska begrepp och färdigheter i att använda statistiska metoder i konkreta situationer.

Efter fullgjord kurs skall studenten

- ha kännedom om olika slumpvariablers fördelningar
- kunna redogöra för när typiska fördelningar uppkommer
- ha förståelse för inverkan av variation
- kunna presentera data grafiskt och med sammanfattande storheter
- kunna konstruera och ha kunskap om olika index
- ha färdigheter i att uppskatta okända storheter
- kunna räkna med statistiska modeller för konkreta situationer
- kunna hantera osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer
- kunna göra enkla datorsimuleringar
- ha färdigheter i att använda statistisk programvara
- kunna redogöra för grundläggande principer vid urvalsundersökningar
- ha kännedom om offentlig statistikproduktion
- kritiskt kunna granska statistiska uppgifter och statistiska undersökningar.

### Kursinnehåll

Beskrivande statistik: Sammanfattande mått. Grafiska metoder. Offentlig statistikproduktion

Sannolikhets teori: Ha förståelse för sannolikhetsbegreppet och tolkningar av detta. Känna till fördelningar av betydelse vid urval och tekniska tillämpningar såsom binomialfördelningen, Poissonfördelningen och normalfördelningen. Beskrivande mått för fördelningar och deras tolkningar.

Statistiska metoder: Korrelation. Principer för skattningar av okända storheter. Konfidensintervall. Linjär regression och tidsserieanalys för skattning och prediktion. Identifiering och eliminering av trender och säsongsvariationer i tidsserier. Statistisk slutledning inklusive chi-två-test. Enkelt slumpmässigt urval. Användning av datorer för statistisk analys. Statistiska fallgropar.

### Förkunskaper

5B1150 Matematik för ekonomer eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 2p) och godkända inlämningsuppgifter (INL1; 2p).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Material från matematiska institutionen, KTH.

### Aim

To give basic knowledge in probability theory and statistics and to give applications of these theories on practical problems.

### Syllabus

Basic probability theory. Random variables. Expectations and variances. Normal, binomial, poisson and other distributions. Point and interval estimation. Least square method. Maximum likelihood method. Testing. Linear regression.

### Prerequisites

5B1150

### Requirements

Written exam (2 credits) and assignments (2 credits)

### Required Reading

To be announced.  
 Complementary material from the department.

**5B1537 Tillförlitlighetsteori**

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                            |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | SYS(M4, T4)                                                                    |
| Valfri för/Elective for         | MA(F4), OS(F4)                                                                 |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |
| Ersätter 5B1538                 |                                                                                |
| Ersätter 5B1538.                |                                                                                |
| Replaces 5B1538.                |                                                                                |

**Mål**

Att ge kunskap och kännedom om matematiska modeller som används inom tillförlitlighetsteorin.

Att ge träning i att analysera dessa modeller och göra beräkningar.

Att ge tillämpningar på konkreta problem och ge kunskap om metoder som används inom olika verksamheter.

**Kursinnehåll**

Markovmodeller, markovkedjor och markovprocesser. Felintensitet, livslängdsfördelningar. Analys av livslängdsdata. Felträd. Strukturfunktion. Sammansatta system. Betydelsemått. Systemtillförlitlighet. Bayesiansk teori. Reparerbara system. Förnyelsesteori.

**Förkunskaper**

5B1501 Sannolikhetsteori och statistik I eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En tentamen (TENA; 4 p).

Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Holen, Høyland & Rausand: Pålitlighetsanalyse, Tapir  
Enger, Grandell: Markovprocesser och köteori, kompendium  
Kursmaterial från matematiska institutionen.

**Reliability Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Lektioner 60 h

**Aim**

To give knowledge about mathematical models used in the reliability theory.

To give training in analyzing these models and to make computations.

To give applications on practical problems.

**Syllabus**

Markov chains and markov processes.

Failure intensities. Life time

distributions. Analysis of life time data.

Structure function. Failure trees. System

reliability. Bayesian theory. Renewal

theory.

**Prerequisites**

5B 1501 Probability theory and statistics  
I or equivalent.

**Required Reading**

Holen, Høyland & Rausand:

Pålitlighetsanalyse, Tapir

Enger, Grandell: Markovprocesser och

köteori, Compendium

Complementary material from the

department.

**5B1540 Sannolikhhetsteori**

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                            |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                            |
| Valfri för/Elective for        | FMD(F3), MA(F3), OS(F3)                                                        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Mål**

Att ge kunskap om sannolikhhetsteorins grundvalar och metoder.

Att ge kunskap om stokastiska processer.

Att ge färdigheter i att tillämpa dessa kunskaper på konkreta problem.

**Kursinnehåll**

Sannolikhhetsteorins grundbegrepp. Karakteristiska funktioner och genererande funktioner. Fördelningars konvergens. Centrala gränsvärdessatsen. Stokastiska variabelers konvergens. De stora talens lag. Flerdimensionell normalfördelning. Betingade fördelningar. Stokastiska processer. Poissonprocesser. Gaussprocesser.

**Förkunskaper**

Grundläggande kurser i matematisk statistik, motsvarande 5B1506 eller de två kurserna 5B1501 och 5B1510. Grundläggande kurser i fourieranalys och linjär algebra.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5 p).

**Kurslitteratur**

Gut, A.: An intermediate course in Probability Theory. Springer Verlag (1995).

Kursmaterial från institutionen för matematik.

**Probability Theory****Kursansvarig/Coordinator**Lars Holst, [lholst@math.kth.se](mailto:lholst@math.kth.se)

Tel. 790 8649

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

**Aim**

The aim of this course is twofold:

To provide knowledge of the foundations and methods of Probability Theory and stochastic processes.

To provide proficiency in applying the theory to concrete problems as well as solving them.

**Syllabus**

Basic notions of Probability theory. Characteristic and generating functions. Convergence of distributions. The Law of Large Numbers. The Central Limit Theorem. The Multivariate Normal Distribution. Introduction to stochastic processes. The Poisson process. Gaussian processes.

**Prerequisites**

Basic knowledge in Mathematical Statistics, Fourier Analysis and Linear Algebra.

**Required Reading**

Gut, A.: An intermediate course in Probability Theory. Springer Verlag (1995).

Complemental material from the department.

**5B1541 Sannolikhhetsteori och linjära modeller**

|                                 |                                                                              |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                          |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                            |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                          |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(I2)                                                                      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                            |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru">www.math.kth.se/matstat/gru</a> |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen

- vara väl förtrogen med sannolikhhetsteorins grundläggande begrepp och metoder,
- känna till och kunna använda de vanligaste sannolikhetsfördelningarna och deras egenskaper (exponentialfördelning, multivariat normalfördelning, etc.),
- kunna beräkna betingade fördelningar och betingade väntevärden,
- kunna använda transformer (karaktäristiska funktioner och genererande funktioner) för att lösa problem och bestämma fördelningars konvergens,
- kunna formulera en linjär modell utifrån ett konkret problem, t.ex. en hypotesprövning,
- kunna omdömesgillt avgöra om specifikationen av en sådan modell uppfyller de nödvändiga villkoren,
- kunna skatta parametrarna i en linjär modell och tolka resultaten och använda modellen för prediktion och hypotesprövning.

**Kursinnehåll**

Sannolikhhetsteorins grundbegrepp. Karakteristiska funktioner och genererande funktioner. Fördelningars konvergens. Centrala gränsvärdessatsen. Stokastiska variablers konvergens. De stora talens lag. Flerdimensionell normalfördelning. Betingade fördelningar. Linjära modeller och multivariat regression.

**Förkunskaper**

Grundläggande kurser i matematisk statistik, motsvarande 5B1506 eller de två kurserna 5B1501 och 5B1510. Grundläggande kurser i transformer och linjär algebra.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p),  
en projektuppgift (PRO1; 1p)

**Kurslitteratur**

Inte fastställd.

**Probability Theory and Linear Models****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Lektioner 48 h

**Aim**

After carrying out this course the student should

- be well familiar with the basic concepts and methods of probability theory,
- know the common probability distributions, their properties (exponential distribution, multivariate normal distribution, etc.) and have the skill to use them,
- have the skill to compute conditional probability distributions and conditional expectations,
- have the skill to solve problems and compute limits of distributions by use of transforms (characteristic functions, probability generating functions,)
- have the skill to formulate an adequate linear model on the basis of a given problem, such as testing a hypothesis,
- be able to judiciously judge the validity of the specification of a linear model
- have the skill to estimate the parameters of a linear model, interpret the results, and use the model for prediction and hypothesis testing.

**Syllabus**

The basic concepts of probability theory. Characteristic functions and probability generating functions. Convergence of probability distributions, the Central Limit Theorem. Convergence of random variables. The Law of Large Numbers. Multivariate Normal distributions. Conditional distributions. Linear models and multivariate regression analysis.

**Prerequisites**

Basic knowledge in Mathematical Statistics, Fourier Analysis and Linear Algebra.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 4 cred.),  
a project task (PRO1; 1 cred.)

**Required Reading**

Will be determined later.

**5B1545 Tidsserieanalys**

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(I3)                                                                        |
| Valfri för/Elective for         | MA(F4), OS(F4)                                                                 |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Mål**

En tidserie är en modell för "beroende" data. Sådana data förekommer ofta i ekonomiska (t.ex. prisutvecklingen av en vara) och naturvetenskapliga (t.ex. meteorologiska observationer) tillämpningar. Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper för att modellera och analysera tidserier.

**Kursinnehåll**

Allmänt om tidserier. Stationära och icke stationära modeller, t.ex. ARMA- och ARIMA-modeller. Prediktion av tidserier. Spektralteori. Skattning av parametrar och av spektrum. Filtrering.

**Förkunskaper**

5B1506 Matematisk statistik grundkurs eller motsvarande.  
5B1540 Sannolikhets teori rekommenderas.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1;3 p),  
Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Brockwell and Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer-Verlag.

**Time Series Analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Jan Grandell, [gran@math.kth.se](mailto:gran@math.kth.se)  
Tel. 790 7136

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 24 h

**Aim**

A time series is a model for "dependent data." That kind of data it appears often in economical (e.g. the price development of a product) and in natural science (e.g. meteorological observations) applications. The aim of the course is to give a basic knowledge in modelling and analyzing time series.

**Syllabus**

General introduction to time series. Stationary and non-stationary models, e.g. ARMA- and ARIMA-models. Prediction of time series. Spectral theory. Estimation of parameters and of the spectra. Filtering.

**Prerequisites**

Previous knowledge is assumed equivalent to 5B1506.

**Requirements**

Written examination.  
Home works.

**Required Reading**

Brockwell and Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer-Verlag.

**5B1550 Tillämpad matematisk statistik**

|                                   |                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5                                                                            |
| Kursnivå/Level                    | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                            |
| Rekommenderad för/Recommended for | MOLE(K3, K4)                                                                   |
| Valfri för/Elective for           | MA(F3, F4), OS(F4), T4                                                         |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Mål**

Att ge kunskaper i statistisk modellbyggnad och statistisk analys av experimentella data.

Att kunna tillämpa dessa kunskaper på regressionsanalys- och variansanalysmodeller samt få inblick i statistisk försöksplanering, urvalsmetodik och statistisk kvalitetskontroll.

**Kursinnehåll**

Teorin för den allmänna lineära modellen: Estimering, enkla och simultana konfidensintervall, hypotesprövning.

Regressionsanalys: Enkel och multipel regressions-analys.

Variansanalys: Ensidig, tvåsidig och flersidig indelning, hierarkisk indelning.

Systematiska och slumpmässiga komponenter.

Försöksplanering: Faktorförsök, fullständigt randomiserat försök, randomiserade block, romersk kvadrat, fullständiga och fraktionella  $2^k$ -försök.

Stickprovsteori: Enkelt slumpmässigt urval, stratifierat urval.

Statistisk kvalitetskontroll: Skiljande och styrande kontroll. Fördelningsfria metoder.

Två övningsprojekt: Statistisk analys, med dator som hjälpmedel.

**Förkunskaper**

5B1506 Matematisk statistik, grundkurs eller annan grundkurs i matematisk statistik.

5B1109 Linjär algebra II eller motsvarande kurs.

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1;1p), tentamen (TEN1;4p).

**Kurslitteratur**

Sundberg, R. Kompendium i tillämpad matematisk statistik.

Kursmaterial från institutionen för matematik.

**Applied Mathematical Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Lektioner 60 h

**Aim**

To provide knowledge in making statistical models and analysis of experimental data.

To apply this knowledge on models of regression and variance and to get an inside view of statistical planning, collection methods and statistical quality control.

**Syllabus**

Theory of the common linear model: Estimation, simple and simultaneous confidence intervals and hypothesis testing.

Regression analysis: Simple and multiple regression analysis.

Variance analysis: Simple, double and multiple side splitting, hierarchical splitting. Systematical and stochastic components.

Experimental planning: Factor trial, totally randomized tests, randomized blocks, roman squares totally and fractional  $2^k$ -experiments.

Sample theory: Simple random samples, stratified samples.

Statistical quality control:

Differentiating and guided control. Non-distributing methods.

Two experimental projects: Statistic analysis, using computers.

**Prerequisites**

Previous knowledge is assumed equivalent to Mathematical Statistics 5B1506 and Linear Algebra 5B1109.

**Requirements**

Assignment (LAB1;1cr), written exam (TEN1;4cr).

**Required Reading**

Sundberg, R. Kompendium i tillämpad matematisk statistik.

Complemental material from the department.



## 5B1551 Ekonometri

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                            |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(13)                                                                        |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

### Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologen

- kunna formulera en linjär modell utifrån ett konkret problem, t.ex. en hypotesprövning,
- kunna omdömesgillt avgöra om specifikationen av en sådan modell uppfyller de nödvändiga villkoren,
- kunna skatta parametrarna i en linjär modell och tolka resultaten och använda modellen för prediktion och hypotesprövning,
- känna till och kunna använda tester för heteroscedasticitet och kunna använda Whites skattning av standardfel, bootstrap samt GLS,
- känna till och kunna använda tester för autokorrelerade residualer
- känna till och kunna använda skattningsmetoder för andra modeller än standardmodellen: 2SLS (instrument-variabler), GMM ("General Method of Moments"), ML-skattning,
- ha kännedom och erfarenhet av enkla autoregressiva modeller, Logit- och Probitmodeller och andra icke-linjära modeller samt skattningar av sådana.

### Kursinnehåll

Linjära modeller och multivariat regression, tester för specifikationsfel, 2SLS, Whites standardavvikelse, icke-linjära modeller, ML-skattning, GMM, AR-modeller, Logit- och Probit-modeller.

### Förkunskaper

5B1541 Sannolikhetsteori och linjära modeller, eller 5B1540 Sannolikhetsteori.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p),  
en projektuppgift (PRO1; 1p).

### Kurslitteratur

Inte fastställd.

## Econometrics

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3

Lektioner 48 h

### Aim

After carrying out this course the student should

- have the skill to formulate an adequate linear model on the basis of a given problem, such as testing a hypothesis,
- be able to judiciously judge the validity of the specification of a linear model
- have the skill to estimate the parameters of a linear model, interpret the results, and use the model for prediction and hypothesis testing
- know about and have the skill to use tests for heteroscedasticity and use Whites standard errors, bootstrap and GLS,
- know about and have the skill to use tests for auto correlated residuals,
- know and have the skill to methods for estimating models other than the standard linear model: 2SLS (instrument variables), GMM (General Method of Moments), ML-estimation,
- know about and have experience with auto regressive models, Logit and Probit models and other non-linear models and estimation methods for those.

### Syllabus

Linear models and multivariate regression analysis, tests for misspecifications, 2SLS, Whites standard deviations, non-linear models, ML-estimation, GMM, AR-models, Logit and Probit models.

### Prerequisites

5B1541 Probability Theory and Linear Models, or 5B1540 Probability Theory.

### Requirements

A written examination (TEN1; 4 cred.),  
a project task (PRO1; 1 cred.)

### Required Reading

Will be determined later.

## 5B1555 Datorintensiva metoder inom matematisk statistik

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                            |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                            |
| Valfri för/Elective for        | M4, MA(F4), T4                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

Ges ej 06/07.  
Not given 06/07.

### Mål

Att ge grundläggande kunskap och problem-lösningssfärdighet inom områden av statistisk inferens där ytterst få och enkla antaganden behöver göras om hur mätdata har genererats.  
Att använda datorer för att utföra de beräkningsintensiva kalkyler som ofta krävs.

Markov Chain Monte Carlo (MCMC) är ett samlingsnamn för en klass av metoder som går ut på att använda listigt valda Markovkedjor för att generera utfall från komplicerade fördelningar. Dessa metoder har viktiga tillämpningar inom Bayesiansk inferens men även inom optimering och statistisk mekanik. De möjliggör simuleringslösningar av problem som är svåra att behandla analytiskt.

Bootstrap ("att lyfta sig själv i håret/stövelskaften") och jackknife ("fällkniv/ universalverktyg") är två moderna generella metoder som möjliggör att få en skattning av osäkerheten i en skattning av en parameter. Detta görs utan att man har någon som helst uppfattning om stickprovs-variablernas exakta (eller ens approximativa) fördelningar. Idén bygger på att man skaffar sig ett stort antal fingerade datauppsättningar ur de ursprungliga mätdata. Genom att studera hur skattningarna varierar mellan dessa olika fingerade data-uppsättningar får man information om spridningen i skattningarna. Dessa upprepade datagenereringar och därpå följande skattningar kräver ofta omfattande beräkningar som först med datorernas intåg blivit möjliga att utföra. Karaktäristiskt är alltså att man slipper att fundera så mycket på olika skattningars statistiska fördelningar och deras egenskaper.

### Kursinnehåll

Markov Chain Monte Carlo med tillämpningar inom Bayesiansk inferens, Bootstrap, Jackknife, modellval.

### Förkunskaper

5B1506 Matematisk statistik eller motsvarande kurs. Kunskaper i MATLAB.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1;5p), datorövningar.

### Kurslitteratur

Englund, Gunnar. Datorintensiva metoder i matematisk statistik.  
Kompendium från KTH  
Kursmaterial från institutionen för matematik.

## Computer Intensive Methods in Mathematical Statistics

**Kursansvarig/Coordinator**  
Gunnar Englund, [gunnare@math.kth.se](mailto:gunnare@math.kth.se)  
Tel. 790 7416  
**Kursuppläggning/Time Period**  
Lektioner 48 h

### Aim

To give basic knowledge and problem solving ability in areas of statistical inference, where very few and simple assumptions are needed concerning how the observed data have been generated. To use computers to perform the extensive computations which are often needed.

Markov Chain Monte Carlo is a class of methods using cleverly chosen Markov chains to sample from complicated distributions. These methods have important applications in Bayesian inference optimization and statistical mechanics for problems which are difficult to treat analytically.

The Bootstrap and the Jackknife are two modern general methods which produce estimates of the uncertainty in the estimate of a parameter. This can be done without having any idea of the exact (or approximate) distributions of the underlying model. The idea is based on getting a large number of simulated samples from the original sample. By studying how the estimates of parameters vary between these samples we get information on the uncertainty of the parameter estimates. These repeated sample simulations and parameter estimates often require extensive calculations, which have been feasible with modern computers. The typical bonus is that we do not have to worry so much about the probability distributions of the parameter estimates.

### Syllabus

Markov Chain Monte Carlo with applications in Bayesian inference, Bootstrap, Jackknife, model selection.

### Prerequisites

5B1506 Mathematical statistics, basic course or equal.

### Requirements

A written examination. Computer assignments

### Required Reading

Englund, Gunnar. Datorintensiva metoder i matematisk statistik.  
Compendium from KTH.  
Material from the department of Mathematics.

**5B1560 Inferensteori**

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                            |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4)                                                                         |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

Kursen ges av Matematiska institutionen, Stockholms universitet.  
*The course is given by the Mathematical Department at Stockholms University.*

**Mål**

Att ge förtrogenhet med den allmänna teorin för statistisk inferens.  
 Att ge kännedom om konstruktion av statistiska modeller.  
 Att ge kännedom om några ofta använda metoder för statistisk inferens.

**Kursinnehåll**

Likelihood, tillräcklighet, konsistens, effektivitet, ML-skattningar. Starkaste och likformigt starkaste test, likelihoodkvotest. Exponentiella familjer.

**Förkunskaper**

5B1506 Matematisk statistik, grundkurs eller motsvarande.  
 5B1540 Sannolikhets teori eller motsvarande.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1;4p).

**Kurslitteratur**

Lindgren. Statistical theory.  
 Kursmaterial från institutionen för matematik, Stockholms Universitet.

**Övrigt**

Kursen ges av Matematisk statistik, Stockholms Universitet.

**Statistical Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Jan Enger, [enger@math.kth.se](mailto:enger@math.kth.se)  
 Tel. 790 7134

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Lektioner 48 h

**Aim**

To provide knowledge of the general theory of statistical inference.  
 To provide knowledge of construction of statistical models and of common methods for statistical inference.

**Syllabus**

Likelihood, sufficiency, consistency, ML-estimations. Most powerful and uniformly most powerful estimators, likelihood ratio test. Exponential families.

**Prerequisites**

5B1506 Mathematical statistics, basic course, 5B1540 Probability theory or equivalent courses.

**Requirements**

A written examination.

**Required Reading**

Lindgren, B.W. Statistical theory. The MacMillan Company. (The book may be changed by another book.) Material from the Department of Mathematics at the Stockholm University.

**5B1570 Martingaler och stokastiska integraler**

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                            |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4), OS(F4)                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish, on request given in English                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Martingales and Stochastic Integrals****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Lektioner 48 h

**Mål**

Ge grundläggande begrepp och metoder i stokastisk kalkyl med tillämpningar inom till exempel finansiell matematik och signalbehandling.

**Aim**

To provide an introduction to the basic parts of stochastic calculus, including stochastic differential equations and Itô calculus, with applications e.g. to control theory, signal processing and mathematical finance.

**Kursinnehåll**

Martingaler i diskret och kontinuerlig tid, Wienerprocessen, stokastiska integraler, Itô's formel, stokastiska differentialekvationer, exponentiella martingaler, Girsanovtransformen och dess tillämpningar samt stokastisk tid transformation.

**Syllabus**

Discrete and Continuous-time martingales, Wiener process, Stochastic integrals, Itô's lemma, Stochastic differential equations, exponential martingales, Girsanov transformation and its applications, Random time changes.

**Förkunskaper**

5B1540 Sannolikhetsteori.

**Prerequisites**

5B1540 Probability theory.

**Kursfordringar**

(TEN1; 4 p).

**Required Reading**

Djehiche Boualem: Stochastic Calculus, An Introduction with Applications. Compendium from KTH. Complementary material from the department.

**Kurslitteratur**

Djehiche Boualem: Stochastic Calculus, An Introduction with Applications. Kompendium från KTH. Kursmaterial från Inst. för Matematik.

**5B1574 Portföljteori och riskvärdering**

|                                 |                                                                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                              |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(I3)                                                                        |
| Valfri för/Elective for         | M4, MA(F4), OS(F4), SYS(M4, T4), T4                                            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                              |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall studenten

- kunna redogöra för grundläggande principer inom investeringsanalys, såsom arbitragefrihet, linjär prissättning, jämvikt, diskontering, hedgning, och avvägning mellan risk och förväntad avkastning,
- räkna med olika räntebegrepp såsom kontinuerligt sammansatt ränta och periodvis sammansättning,
- förstå, beräkna och praktiskt använda begreppen pris, avkastning, duration för ränteinstrument,
- beräkna immuniserade portföljer av räntebärande instrument,
- redogöra olika riskbegrepp (marknadsrisker, kreditrisker mm),
- känna till något om kreditrating,
- redogöra för begreppet terminstruktur, och att använda nollkupongskurvan för att beräkna pris, duration och immuneringar,
- redogöra för olika hypoteser om terminstrukturens uppkomst,
- redogöra för och ställa upp Markovitz-modellen,
- förstå hur och att man kan lösa stora instanser av olika varianter av Markovitz-modellen,
- formulera och bevisa en- och två-fondssatserna,
- redogöra för övergången från Markovitz-modellen till CAPM-modellen mha jämviktsresonemang,
- formulera och bevisa det centrala CAPM-resultatet,
- redogöra för hur CAPM kan användas för prissättning av onoterade instrument och för utvärdering av fondförvaltning
- förstå och kunna redogöra för varför det är svårt att skatta parametrar till CAPM och Markovitz-modellerna,
- ställa upp en faktormodell,
- formulera och bevisa en enkel form av APT,
- använda APT praktiskt för prissättning,
- redogöra för behovet av nyttofunktioner,
- känna till hur man kan bevisa existens av nyttofunktioner,
- utföra investeringsbedömningar med hjälp av nyttofunktioner, samt ställa upp relevanta optimeringsproblem med hjälp av dessa,
- redogöra för principerna för olika finansiella derivat, såsom
- forwards, futures, optioner och swaps,
- beräkna pris på ett terminskontrakt,
- beräkna en räntetermins duration,
- utföra en min-varians hedge på med hjälp av ett terminskontrakt,
- känna till begreppen optimal tillväxt och log-optimal prissättning,
- kunna utföra en datorsimulering av utvecklingen på en portfölj av värdepapper,
- redogöra för behovet av och principerna för koherenta riskmått,
- redogöra för begreppet Value-at-Risk och dess svagheter.

**Kursinnehåll**

Deterministiska kassaflöden: Fundamental ränteteori, obligationer, räntors terminsstruktur.

**Portfolio Theory and Risk Management****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf Brännlund,  
ulf.brannlund@math.kth.se  
Tel. 790 7320

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 12 h

**Aim**

After completed course the student should

- be able to account for basic principles for investment analysis such as arbitrage, linear pricing, discounting, hedging, and balancing of risk and expected return,
- use different concepts of compounded interest
- understand, calculate and in practice use the notions price, return, and duration for fixed-income securities,
- calculate immunized portfolios of fixed-income securities,
- account for different concepts of risk (market risk, credit risk etc),
- know something about credit rating,
- account to the term structure of interest rates, and use the spot rate curve to calculate price, duration and immunizations,
- account for different hypothesis for the term structure,
- account for and formulate the Markovitz model,
- understand how and that one can solve large instances of different variants of the Markovitz model,
- formulate and prove the one- and two-fund theorems,
- account for the transition from the Markovitz model to the CAPM model with an equilibrium argument,
- formulate and prove the central CAPM result,
- account for how CAPM can be used for pricing of non-market priced instruments and for evaluation of funds,
- understand why it is difficult to estimate the parameters for the CAPM and Markovitz models,
- set up a factor model,
- formulate and prove a simple form of APT,
- use APT for pricing in practice,
- account for the need of utility functions,
- know how the existence of utility function is proven,
- know how to do investment evaluations with the help of utility functions and to formulate relevant optimization problems with these,
- account for the principles for financial derivatives, such as forwards, futures, options and swaps,
- calculate the price and duration of a future contract,

Stokastiska kassaflöden: Effektiva portföljer, Markovitz-modellen, En- och två-fondssatserna, CAPM, Faktor-modeller, APT, Nyttoteori, Linjär prissättning.

Översikt om finansiella derivat, såsom "futures", "swaps" och optioner.

Generella kassaflöden: Optimal tillväxt.

Riskvärdering: Portföljsimulering, Koherenta riskmått, Value at Risk.

### Förkunskaper

Kunskaper i optimeringslära motsvarande 5B1712 eller 5B1722 och kunskaper i matematisk statistik motsvarande 5B1501, 5B1504 eller 5B1506.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN), 4 poäng. Frivilliga hemtal.

### Kurslitteratur

D.G. Luenberger, Investment Science (Oxford University Press), samt kompletterande material från institutionen.

- calculate a minimum variance hedge by means of a future,
- know the concepts of optimal growth and log-optimal pricing,
- know how to perform a computer simulation of the development of a portfolio of assets,
- account for the need of and the principles of coherent risk measures,
- account for the concept Value-at-Risk and its weaknesses.

### Syllabus

Deterministic cash flows: Basic theory of interest, bonds, interests' term structure

Random cash flows: Mean-variance portfolio theory, the Markovitz model, One- and Two-fund theorems, CAPM, factor-models, APT, utility theory, linear pricing.

Overview of financial derivatives, such as futures, swaps and options.

General cash flows: Optimal growth.

Risk evaluation: Simulation of portfolios, Coherent risk measures, Value at Risk.

### Prerequisites

Optimization corresponding to 5B1712 or 5B1722 and Mathematical statistics corresponding to 5B1501, 5B1504 or 5B1506.

### Requirements

One written exam (TEN), 4 credits. Voluntary homework sets.

### Required Reading

Literature D.G. Luenberger, Investment Science (Oxford University Press), and complementary material from the department.

**5B1575 Finansiella derivat**

|                                |                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                               |
| Valfri för/Elective for        | MA(F4), OS(F4)                                                                                    |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/5b1575">http://www.math.kth.se/matstat/gru/5b1575</a> |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologien

- känna till de vanligaste finansiella derivaten såsom köp och säljoptioner, obligationer och forwards och futures.
- vara väl förtrogen med definitionen av ett martingalmått och hur det kan användas för att prissätta finansiella derivat.
- väl känna till följande modeller (antagandena bakom och begränsningarna dessa medför) och kunna använda dem för prissättning:
  - Binomialmodellen
  - Black-Scholes modell och dess utvidningar till t ex flera valutor och tillgångar med utdelning.
  - Korträntemodeller (speciellt modeller som har affin terminstruktur)
  - Forwardräntemodeller
  - LIBOR-modeller
- kunna använda tekniken att byta numerär för att prissätta finansiella derivat.

**Kursinnehåll**

Martingalbaserad teori för arbitrageprissättning av finansiella derivat. Binomialmodellen. Black-Scholes modell och dess utvidgningar. Korträntemodeller. Forwardräntemodeller. LIBOR-modeller. Prissättning genom byte av numerär.

**Förkunskaper**

5B1570 Martingaler och stokastiska integraler.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen, 5 p.

**Kurslitteratur**

Björk, T.: Arbitrage Theory in Continuous Time, 2nd Ed., Oxford University Press, 2004, ISBN 0-19-927126-7 (hbk), ISBN 0-19-927127-5 (pbk).

**Övrigt**

En lämplig förberedelse för denna kurs är 5B1306 Finansiell Matematik, gk.

**Financial Derivatives****Kursansvarig/Coordinator**

Camilla Landén, [camilla@math.kth.se](mailto:camilla@math.kth.se)  
Tel. 790 8466

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 48 h

**Aim**

After completing the course the student should

- be familiar with the most common financial derivatives, such as call and put options, bonds and forwards and futures.
- be well acquainted with the definition of a martingale measure and how it can be used for pricing of financial derivatives.
- be very familiar with the following models (the assumptions behind them and the limitations these imply) and be able to use them for pricing
  - The binomial model
  - Black-Scholes model and its extensions, for example to several currencies and to assets paying dividends.
  - Short rate models (especially those with an affine term structure)
  - Forward rate models
  - LIBOR market models
- be able to use the change of numeraire technique to price financial derivatives.

**Syllabus**

The martingale approach to arbitrage pricing of financial derivatives. The binomial model. Black-Scholes model and extensions thereof. Short rate models. Forward rate models. LIBOR market models. Pricing using the change of numeraire technique.

**Prerequisites**

5B1570 Martingales and stochastic integrals.

**Requirements**

A written examination, 5 credits.

**Required Reading**

Björk, T.: Arbitrage Theory in Continuous Time, 2nd Ed., Oxford University Press, 2004, ISBN 0-19-927126-7 (hbk), ISBN 0-19-927127-5 (pbk).

**5B1576 Portföljteori, fördjupningskurs**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(I4)           |
| Valfri för/Elective for         | MA(F4)            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Att ge ökad förståelse för de portföljvalsmodeller som studerats i tidigare kurser, samt utvidga dessa.

**Kursinnehåll**

Preferenser och nyttofunktioner.  
 Värdering, nyttomaximering och investering i en- och flerperiodsmodeller.  
 Markowitz portföljvalsmodell och CAPM.  
 Faktormodeller och APT.  
 Tillämpningar.

**Förkunskaper**

Portföljteori och riskvärdering (5B1574).

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN; 5p).

**Kurslitteratur**

S.R. Pliska, 'Introduction to Mathematical Finance. Discrete Time Models', Blackwell Publishers.  
 Material från institutionen.

**Portfolio Theory, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Boualem Djehiche,  
 boualem@math.kth.se  
 Tel. 790 7875

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 36 h  
 Övningar 18 h

**Aim**

To give a better understanding, as well as extend, the models considered in the previous course.

**Syllabus**

Preferences and utility functions.  
 Valuation, utility maximization and investment in one- and multi period models.  
 The Markowitz model and CAPM.  
 Factor models and APT.  
 Applications.

**Prerequisites**

Portfolio Theory and Risk Management (5B1574)

**Requirements**

Written examination.

**Required Reading**

S.R. Pliska, 'Introduction to Mathematical Finance. Discrete Time Models', Blackwell Publishers.  
 Material from the department.



**5B1580 Riskvärdering och riskhantering**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | FMI(I4)                                                                               |
| Valfri för/Elective for         | MA(F4)                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska, On request given in English                                                  |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/">http://www.math.kth.se/matstat/gru/</a> |

**Mål**

Kursen skall god kunskap om riskmått och avancerade modeller och beräkningsmetoder som används för värdering och hantering av finansiella risker.

**Kursinnehåll**

Riskmått: Traditionella riskmått, Value at Risk och expected shortfall.

Modellering: Marknadsrisk, Kreditrisk samt Operationell risk.

Beräkningar: Historisk simulering (bootstrap), Monte Carlo simulering, Extremvärdesteori.

Multivariata metoder: Flerdimensionell normalfördelning, Sfäriska och elliptiska fördelningar, Beroendemått, Copulas.

**Förkunskaper**

Sannolikhetsteori (5B1540), Portföljteori och riskvärdering (5B1574).

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen, 3p.

Inlämningsuppgifter. 2p.

**Kurslitteratur**

Kurskompendium.

Quantitative Methods for Financial Risk Management av P. Embrechts, R. Frey och A. McNeil.

**Risk Management****Kursansvarig/Coordinator**

Filip Lindskog, [lindskog@math.kth.se](mailto:lindskog@math.kth.se)  
Tel. 790 7217

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

**Aim**

To give a good knowledge of risk measures and advanced modelling and computational methods of relevance for the assessment and management of financial risks.

**Syllabus**

Risk measures: Traditional risk measures, Value at Risk, Expected shortfall.

Modelling: Market risk, Credit risk and Operational risk.

Computational Methods: Historical simulation (bootstrap), Monte Carlo simulation, Extreme value theory.

Multivariate methods: Multivariate normal distribution, Spherical and elliptical distributions, Dependence measures, Copulas.

**Prerequisites**

Probability Theory (5B1540), Portfolio Theory and Risk Management (5B1574).

**Requirements**

One written exam, 3 credits.

Home assignments, 2 credits.

**Required Reading**

Compendium.

Quantitative Methods for Financial Risk Management by P. Embrechts, R. Frey and A. McNeil.

**5B1712 Optimeringslära för F**

|                                                   |                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | FMI(I2)                                                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | D3                                                                                            |
| Valfri för/Elective for                           | AUTO(D3, D4), F3, FDT(D4), MAMA(F4), TEOR(D3, D4)                                             |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger förtrogenhet med grundläggande begrepp och teori inom optimeringsläran, såsom optimalitetsvillkor, konvexitet och dualitet. Vidare ges kunskaper om viktiga modeller och lösningsmetoder, exempelvis linjär optimering och simplexmetoden.

**Mål**

Att studenten ska bli förtrogen med grundläggande matematiska begrepp och teoretiska resultat inom optimeringsläran.

Att studenten ska behärska ett antal centrala metoder för optimering samt kunna tillämpa dessa vid handräkning på matematiskt formulerade problem.

Att studenten ska kunna identifiera och formulera renodlade varianter av tillämpade optimeringsproblem samt kunna lösa dessa med hjälp av Matlab.

**Kursinnehåll**

Exempel på optimeringstillämpningar. Formuleringsträning.

Konvexitetsteori, separationssatsen och Farkas lemma.

Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor.

Lagrangerelaxering och duala problem.

Linjär optimering och simplexmetoden.

Kvadratisk optimering under linjära bivillkor.

Linjära minsta-kvadratproblem och pseudoinversen.

Ickelinjära minsta-kvadratproblem.

Konvex optimering under bivillkor.

Optimering av styrda Markovkedjor.

**Förkunskaper**

5B1109 Linjär algebra,

5B1106 + 5B1107 Differential- och integralkalkyl.

**Påbyggnad**

5B1815, 5B1817.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).

Frivilliga datorlaborationer ger bonuspoäng till tentamen.

**Kurslitteratur**

Linear and Nonlinear Programming av Nash and Sofer, McGraw-Hill, samt kompendier från institutionen.

**Övrigt**

5B1712 kommer att vara identisk med andra delen av 5B1717, dvs den del som ges period 3.

Studenter i F3 bör normalt välja 5B1717 i st f 5B1712, men exempelvis studenter från I kan välja 5B1712.

**Optimization for F****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Svanberg, [krille@math.kth.se](mailto:krille@math.kth.se)  
Tel. 790 7137

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 28 h

Övningar 16 h

Lab 6 h

**Abstract**

The course gives knowledge about basic concepts and theory for optimization, such as optimality conditions, convexity and duality. It also gives knowledge about some important models and methods for optimization, such as linear programming and the simplex method.

**Aim**

To give knowledge about basic theoretical concepts and results in optimization.

To give knowledge about some important models and methods for optimization.

To give some training in formulating and solving optimization problems.

**Syllabus**

Examples of applications and some modelling training.

Convexity. Farkas lemma. Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions.

Lagrangean relaxation and dual problems.

Linear programming. Optimal flows in networks.

Quadratic programming. Least-squares problems.

Unconstrained nonlinear programming. Some convex programming.

**Prerequisites**

5B1109 Linear algebra,

5B1106 + 5B1107 Calculus.

**Follow up**

5B1815, 5B1817.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 4 cr).

**Required Reading**

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes.

**5B1713 Optimeringslära, fördjupad grundkursdel**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | F3                                                                                            |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger en teoretisk påbyggnad av innehållet i kursen 5B1712.

**Mål**

Att studenten ska få en fördjupad förtrogenhet med några grundläggande matematiska begrepp och teoretiska resultat inom optimeringsläran.

**Kursinnehåll**

Kontinuerliga funktioner på kompakta mängder.  
 Separationssatser för konvexa mängder.  
 Farkas lemma och LP-dualitet.  
 Mer om Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor och Lagrangerelaxering.  
 Min-maxproblem, sadelpunkter, primala och duala problem.

**Förkunskaper**

5B1712 Optimeringslära för F  
 5B1109 Linjär algebra,  
 5B1103 Differential- och integralkalkyl.

**Påbyggnad**

5B1815, 5B1817.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen i 5B1712 samt separata hemuppgifter i 5B1713.

**Kurslitteratur**

Anges vid kursstart. Kursen har ej getts tidigare.

**Optimization, Specialized Part of the Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Svanberg, [krille@math.kth.se](mailto:krille@math.kth.se)  
 Tel. 790 7137

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 8 h

**Abstract**

The course provides theoretical extensions of the content in the course 5B1712.

**Aim**

The student should get a deeper understanding of some fundamental mathematical concepts and results within optimization theory.

**Syllabus**

Continuous functions on compact sets.  
 Separation theorems for convex sets.  
 Farkas lemma and linear optimization duality.  
 More on Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions and Lagrangean relaxation.  
 Min-max problems, saddle points, primal and dual problems.

**Prerequisites**

5B1712 Optimization for F  
 5B1109 Linear algebra  
 5B1103 Calculus

**Follow up**

5B1815, 5B1817.

**Requirements**

Passed written exam in 5B1712 and special home assignments in 5B1713.

**Required Reading**

Not decided yet. New course.

**5B1717 Optimeringslära och Markovprocesser**

|                                   |                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 6                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 9                                                                                             |
| Kursnivå/Level                    | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                           |
| Rekommenderad för/Recommended for | F3                                                                                            |
| Valfri för/Elective for           | MA(F3), OS(F3)                                                                                |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

**Kortbeskrivning**

I första delen av kursen ges grundläggande kunskaper i teorin för och tillämpningar av markovprocesser och köteori. I andra delen av kursen ges dels förtrogenhet med grundläggande begrepp och teori inom optimeringsläran, såsom optimalitetsvillkor, konvexitet och dualitet, dels kunskaper om viktiga modeller och lösningsmetoder för optimering.

**Mål**

Efter fullbordad kurs ska studenten vara väl förtrogen med

1. grundläggande teori för och tillämpningar av markovprocesser,
2. grundläggande teoretiska begrepp och resultat inom optimeringsläran.
3. vissa centrala optimeringsmodeller och tillhörande iterativa lösningsmetoder, samt kunna tillämpa dessa metoder vid handräkning på matematiskt formulerade problem.

Vidare ska studenten kunna identifiera och formulera vissa renodlade exempel på tillämpade optimeringsproblem, samt lösa dessa med hjälp av befintlig programvara i exempelvis Matlab.

**Kursinnehåll**

Markovkedjor i diskret och kontinuerlig tid. Stationaritet och asymptotik. Födelse-dödsprocesser, speciellt Poissonprocessen. Betjäningssystem och köteori.

Exempel på optimeringstillämpningar. Formuleringsträning. Konvexitetsteori, separationssatsen och Farkas lemma. Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor. Lagrangerelaxering och duala problem. Linjär optimering och simplexmetoden. Kvadratisk optimering under linjära bivillkor. Linjära minsta-kvadratproblem och pseudoinversen. Ickelinjära minsta-kvadratproblem. Konvex optimering under bivillkor. Optimering av styrda Markovkedjor.

**Förkunskaper**

5B1109 Linjär algebra,  
5B1106+07 Differential- och integralkalkyl.  
5B1501 Sannolikhetslära och statistik eller motsv.

**Påbyggnad**

5B1815, 5B1817.

**Kursfordringar**

Två skriftliga tentamina.  
Inlämningsuppgifter.

**Kurslitteratur**

Anges senare.

**Optimization and Markov Processes****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Svanberg, [krille@math.kth.se](mailto:krille@math.kth.se)  
Tel. 790 7137

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 40 h

Övningar 34 h

**Aim**

After the course, the student should be well acquainted with

1. basic theory and applications of Markov processes,
2. basic concepts and results in optimization theory,
3. some important models and methods for optimization.

Further, the student should have got training in formulating and solving optimization problems.

**Syllabus**

I.) Markov processes:

Markov chains. Stationarity. Asymptotic distributions. Poisson processes. Birth and death processes. Queuing processes.

II.) Optimization:

Examples of applications and some modelling training. Convexity theory. Farkas lemma. Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions. Lagrangean relaxation and dual problems. Linear optimization and the simplex method. Quadratic optimization subject to linear constraints. Linear least-squares problems and the pseudo inverse. Nonlinear least-squares problems. Constrained convex optimization. Optimization of Markov decision processes.

**Prerequisites**

5B1109 Linear algebra,  
5B1106+07 Calculus,  
5B1501 Probability theory and statistics.

**Follow up**

5B1815, 5B1817.

**Requirements**

Two written examinations.  
Home assignments.

**Required Reading**

To be announced.

**5B1742 Matematisk systemteori**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | FMD(F3), OS(F3)                                                                               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskaper om grundläggande begrepp inom den matematiska systemteori. Exempel på några viktiga kursavsnitt är: linjära system, realisationsteori, stabilitet, linjärvadratisk styrteori och Kalmanfiltrering.

**Mål**

Att studenten ska behärska de grundläggande begreppen inom den matematiska teorin för linjära styrsystem, samt kunna tillämpa dessa kunskaper vid problemlösning.

**Kursinnehåll**

Linjära styrsystem, system av linjära differentialekvationer, observerbarhet, styrbarhet, stabilitet, minimalitet, realisationsteori, återkoppling, polplacering och observerare.

Linjärvadratisk styrteori, matris-Riccati-ekvationen, algebraiska Riccati-ekvationen. Kalmanfiltrering.

**Förkunskaper**

5B1506 Matematisk statistik,  
5B1202 Differentialekvationer och transformers.

**Påbyggnad**

5B1822 Matematisk systemteori fk.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p).  
Datorlaborationer (LAB1; 1p).

**Kurslitteratur**

Lindquist & Sand: An introduction to mathematical systems theory (kompendium).

**Övrigt**

Kommer att ges H07 med nytt kursnr.

**Mathematical Systems Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Claes Trygger, trygger@math.kth.se  
Tel. 790 7419

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 32 h  
Övningar 16 h

**Abstract**

The course gives knowledge about basic concepts in mathematical systems theory. Some subjects dealt with the course are: Linear control systems, realization theory, feedback, stability, linear-quadratic optimal control, and Kalman filtering.

**Aim**

To give knowledge about basic concepts in mathematical systems theory, with special emphasis on linear systems. To give a good ability of applying the theory in problem solving.

**Syllabus**

Linear control systems: reachability, observability, stability, realization theory, minimality, feedback, pole-assignment, observers. Linear-quadratic optimal control, matrix Riccati equation and theory for the algebraic Riccati equation. Kalman filtering.

**Prerequisites**

5B1506 Mathematical statistics,  
5B1202 Differential equations and transforms.

**Follow up**

5B1822 Mathematical systems theory, advanced course.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr).  
Computer assignments (LAB1; 1 cr).

**Required Reading**

Lindquist & Sand: An introduction to mathematical systems theory (Lecture notes)

**5B1752 Optimeringslära för E**

|                                                   |                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | E3                                                                                            |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | D3                                                                                            |
| Valfri för/Elective for                           | FDT(D4), TEOR(D4)                                                                             |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger förtrogenhet med grundläggande begrepp och teori inom optimeringsläran, samt kunskaper om viktiga modeller och lösningsmetoder. Den ger också förstärkta färdigheter i linjär algebra (i  $\mathbb{R}^n$ ) och matrishantering. Vidare ges träning i modellering och problemlösning, såväl med som utan dator.

**Mål**

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna följande:

1. Redogöra för grundläggande begrepp, teoretiska resultat och metoder för optimering, samt använda allt detta för att med papper och penna analysera och lösa några olika typer av matematisk formulerade optimeringsproblem. Detta är det tyngsta målet.
2. Formulera vissa renodlade planeringsproblem, exempelvis transportproblem, tilldelningsproblem och blandningsproblem, som linjära optimeringsproblem, samt med Matlab lösa dessa och tolka resultaten.
3. Formulera vissa renodlade tekniska problem, exempelvis analys av resistansnätverk och fackverksstrukturer, som kvadratiske optimeringsproblem, samt med Matlab lösa dessa och tolka resultaten i form av nätströmmar, nodpotentialer, stångkrafter och nodförskjutningar.
4. Formulera vissa mer sammansatta tekniska tillämpningsproblem på en matematisk korrekt form med hjälp av modelleringskonceptet "variabler-målfunktion-bivillkor", samt därefter lösa problemen med befintlig programvara och tolka resultaten.

**Kursinnehåll**

Exempel på optimeringstillämpningar.  
 Formuleringsträning.  
 Linjär algebra i  $\mathbb{R}^n$ .  
 Minsta-kvadratproblem och pseudoinverser.  
 Linjär optimering och simplexmetoden.  
 Teori och metoder för optimering av flöden i nätverk.  
 Kvadratisk optimering under linjära bivillkor.  
 Grundläggande teori för konvex optimering.  
 Grundläggande metodik för allmän icke-linjär optimering under bivillkor.

**Förkunskaper**

5B1115, 5B1116, 5B1117 Analys och linjär algebra.

**Påbyggnad**

5B1815, 5B1817.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p).  
 Datorlaborationer (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Anges vid kursstart. Kursen har ej getts tidigare.

**Optimization for E****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Svanberg, [krille@math.kth.se](mailto:krille@math.kth.se)  
 Tel. 790 7137

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 28 h

Övningar 16 h

Lab 8 h

**Abstract**

The course gives knowledge about basic concepts and theory for optimization, and about some important models and methods for optimization. It also strengthen the knowledge in finite dimensional linear algebra. Finally, it gives some training in modelling and usage of optimization software.

**Aim**

The student should be able to use basic optimization concepts, theory and methods for analyzing and solving certain types of mathematically formulated optimization problems.

The student should be able to formulate certain types of application problems on a suitable form, e.g. as linear or quadratic optimization problems, and use Matlab to analyze and solve the formulated problems.

**Syllabus**

Examples of applications and modelling training.  
 Some linear algebra in  $\mathbb{R}^n$ . Least-squares problems.  
 Linear optimization and the simplex method.  
 Optimization of flows in networks.  
 Quadratic optimization subject to linear constraints.  
 Basic theory for convex optimization.  
 Basic approaches for nonlinearly constrained optimization.

**Prerequisites**

5B1115, 5B1116, 5B1117 Calculus and linear algebra.

**Follow up**

5B1815, 5B1817.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr).  
 Computer assignments (LAB1; 1 p)

**Required Reading**

Not decided yet. New course.

**5B1762 Optimeringslära för T**

|                                                   |                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | T3                                                                                            |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BD3, M3, P3                                                                                   |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger förtrogenhet med grundläggande begrepp och teori inom optimeringsläran, samt kunskaper om viktiga modeller och lösningsmetoder. Den ger också förstärkta färdigheter i linjär algebra (i  $\mathbb{R}^n$ ) och matrishantering. Vidare ges träning i modellering och problemlösning, såväl med som utan dator.

**Mål**

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna följande:

1. Redogöra för grundläggande begrepp, teoretiska resultat och metoder för optimering, samt använda allt detta för att med papper och penna analysera och lösa några olika typer av matematisk formulerade optimeringsproblem. Detta är det tyngsta målet.
2. Formulera vissa renodlade planeringsproblem, exempelvis transportproblem, tilldelningsproblem och blandningsproblem, som linjära optimeringsproblem, samt med Matlab lösa dessa och tolka resultaten.
3. Formulera vissa renodlade tekniska problem, exempelvis analys av resistansnätverk och av linjärt elastiska fackverk med eller utan linor, som kvadratiske optimeringsproblem, samt med Matlab lösa dessa och tolka resultaten i form av nätströmmar, nodpotentialer, stångkrafter, linkrafter och nodförskjutningar.
4. Formulera vissa mer sammansatta tekniska tillämpningsproblem på en matematisk korrekt form med hjälp av modelleringskonceptet "variabler-målfunktion-bivillkor", samt därefter lösa problemen med befintlig programvara och tolka resultaten.

**Kursinnehåll**

Exempel på optimeringstillämpningar.  
Formulerings träning.  
Linjär algebra i  $\mathbb{R}^n$ .  
Minsta-kvadratproblem och pseudoinverser.  
Linjär optimering och simplexmetoden.  
Kvadratisk optimering under linjära bivillkor.  
Grundläggande teori för konvex optimering.  
Grundläggande metodik för allmän icke linjär optimering under bivillkor, bland annat strukturoptimering med kopplingar till FEM.

**Förkunskaper**

5B1132 + 5B1133 Analytiska metoder och linjär algebra.

**Påbyggnad**

5B1815, 5B1817.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p).  
Datorlaborationer (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Anges vid kursstart. Kursen har ej getts tidigare.

**Optimization for T****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Svanberg, [krille@math.kth.se](mailto:krille@math.kth.se)  
Tel. 790 7137

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 28 h

Övningar 16 h

Lab 8 h

**Abstract**

The course gives knowledge about basic concepts and theory for optimization, and about some important models and methods for optimization. It also strengthen the knowledge in finite dimensional linear algebra. Finally, it gives some training in modelling and usage of optimization software.

**Aim**

The student should be able to use basic optimization concepts, theory and methods for analyzing and solving certain types of mathematically formulated optimization problems.

The student should be able to formulate certain types of application problems on a suitable form, e.g. as linear or quadratic optimization problems, and use Matlab to analyze and solve the formulated problems.

**Syllabus**

Examples of applications and modelling training.  
Some linear algebra in  $\mathbb{R}^n$ . Least-squares problems.  
Linear optimization and the simplex method.  
Quadratic optimization subject to linear constraints.  
Basic theory for convex optimization.  
Basic approaches for nonlinearly constrained optimization.  
Structural optimization in connections to FEM.

**Prerequisites**

5B1132 + 5B1133 Calculus and linear algebra.

**Follow up**

5B1815, 5B1817.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr).  
Computer assignments (LAB1; 1 p).

**Required Reading**

Not decided yet. New course.

**5B1815 Tillämpad linjär optimering**

|                                 |                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | SYS(M4, T4)                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | DM(F4), MA(F4), OS(F4), T4                                                                    |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ersätter 5B1814.  
Replaces 5B1814.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger fördjupade och breddade kunskaper inom metoder för linjärprogrammering och heltalsprogrammering. Några viktiga kursavsnitt är: Simplexmetoden, inrepunktsmetoder, dekomposition, kolumngenerering, stokastisk programmering, lagrangerelaxering och subgradientmetoder för heltalsoptimering.

Vidare ges träning i att modellera och lösa realistiska problem inom dessa områden samt i att presentera resultaten muntligt och skriftligt.

**Mål**

Att studenten ska behärska modeller, metoder och teori för olika varianter av linjärprogrammering och heltalsprogrammering.

Att studenten ska kunna modellera och mha befintlig programvara lösa realistiska linjära optimeringsproblem, samt presentera resultaten muntligt och skriftligt.

**Kursinnehåll**

1. Teori och metoder:

Simplexmetoden och inrepunktsmetoder för linjärprogrammering. Utnyttjande av problemstruktur, exempelvis dekomposition och kolumngenerering. Stokastisk programmering, metoder samt utnyttjande av problemstruktur. Branch and bound för heltalsprogrammering. Lagrangerelaxering och subgradientmetoder tillämpat på storskaliga heltalsprogrammeringsproblem med speciell struktur.

2. Projektuppgifter:

Denna del av kursen är uppbyggd kring praktisk optimeringsmodellering och problemlösning. Här ska man formulera optimeringsproblem, tillämpa sina metodkunskaper och lösa problemen med befintlig optimeringsprogramvara. Detta genomförs i form av projekt i mindre grupper. Ett viktigt inslag är samarbete inom gruppen samt muntlig och skriftlig presentation av resultaten.

**Förkunskaper**

5B1712 Optimeringslära för F, eller  
5B1762 Optimeringslära för T, eller  
5B1750 Optimeringslära för E och D

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p).  
Projektuppgifter (PRO1; 2p).

**Kurslitteratur**

Anges vid kursstart. Preliminär litteratur:

Linear and Nonlinear Programming av S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, samt kompletterande material från institutionen.

**Applied Linear Optimization****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Forsgren, andersf@math.kth.se  
Tel. 790 7127

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 14 h

**Abstract**

The course gives a deepened and broadened theoretical and methodological knowledge in linear and integer programming. Some subjects dealt with in the course are: The simplex methods, interior methods, decomposition, column generation, stochastic programming, Lagrangian relaxation and subgradient methods in integer programming.

The course also gives training in modeling and solving practical problems, and to present the results in talking as well as writing.

**Aim**

To deepen and broaden the theoretical and methodological knowledge in linear and integer programming.

To give training in the art of modeling and solving practical problems, and in presenting the results in talking and in writing.

**Syllabus**

1. Theory and methods:

The simplex method and interior point methods for linear programming. Utilization of problem structure, e.g., decomposition and column generation. Stochastic programming, methods and utilization of problem structure. Branch-and-bound methods for integer programming. Lagrangian relaxation and subgradient methods for integer programming problems with special structure.

2. Projects:

This part of the course consists of modeling practical optimization problems and using available optimization software to solve them. The projects are carried out in small groups. An important aspect of the course is cooperation within the group as well as presentations in talking and in writing.

**Prerequisites**

5B1712 Optimization for F, or  
5B1762 Optimization for T, or  
5B1750 Optimization for E and D.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3cr).  
Projects (PRO1; 2cr).

**Required Reading**

To be announced at the beginning of the course. Preliminary literature:  
Linear and Nonlinear Programming by S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, and some material from the department.



**5B1817 Tillämpad icke-linjär optimering**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | M4, OS(F4), SYS(M4, T4), T4                                                                   |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ersätter 5B1816.

Replaces 5B1816.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger fördjupade och breddade kunskaper i metoder och modeller för icke-linjär optimering. Några viktiga kursavsnitt är: Sekvensiell kvadratisk programmering, primal-duala inrepunktsmetoder, semidefinit programmering, konvexitet, konvexa relaxeringar.

Vidare ges träning i att modellera och lösa realistiska icke-linjära optimeringsproblem samt i att presentera resultaten muntligt och skriftligt.

**Mål**

Att studenten ska behärska modeller, metoder och teori för olika varianter av icke-linjär optimering.

Att studenten ska kunna modellera och mha befintlig programvara lösa realistiska icke-linjära optimeringsproblem, samt presentera resultaten muntligt och skriftligt.

**Kursinnehåll**

1. Teori och metoder.

Icke-linjär optimering utan bivillkor: optimalitetsvillkor, Newtonmetoder, kvasi-Newtonmetoder, konjugerade gradientmetoder, icke-linjära minsta-kvadratproblem. Icke-linjär optimering med bivillkor: optimalitetsvillkor, kvadratisk programmering, sekvensiell kvadratisk programmering, barriärmetoder, primal-duala inrepunktsmetoder. Semidefinit programmering med inrepunktsmetoder. Konvexitet och konvexa relaxeringar.

2. Projektuppgifter.

Denna del av kursen är uppbyggd kring praktisk optimeringsmodellering och problemlösning. Här ska man formulera optimeringsproblem, tillämpa sina metodkunskaper och lösa problemen med befintlig optimeringsprogramvara. Detta genomförs i form av projekt i mindre grupper. Ett viktigt inslag är samarbete inom gruppen samt muntlig och skriftlig presentation av resultaten.

**Förkunskaper**

5B1712 Optimeringslära för F, eller  
5B1762 Optimeringslära för T, eller  
5B1750 Optimeringslära för E och D.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p).  
Projektuppgifter (PRO1; 2p).

**Kurslitteratur**

Anges vid kursstart. Preliminär kurslitteratur:

Linear and Nonlinear Programming av S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, samt kompletterande material från institutionen.

**Applied Nonlinear Optimization****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Forsgren, andersf@math.kth.se  
Tel. 790 7127

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 14 h

**Abstract**

The course gives deepened and broadened theoretical and methodological knowledge in nonlinear programming. Some subjects dealt with in the course are: Sequential-quadratic-programming methods, primal-dual interior methods, semidefinite programming, convexity, convex relaxations.

The course also gives training in modeling and solving practical problems, and to present the results in talking as well as in writing.

**Aim**

To deepen and broaden the student's theoretical and methodological knowledge in nonlinear programming. To give training in the art of modeling and solving practical problems, and in presenting the results.

**Syllabus**

1. Theory and methods: Newton methods, Quasi-Newton methods, and conjugate-gradient methods for unconstrained optimization. Optimality conditions, quadratic programming, SQP methods, and primal-dual interior methods for nonlinearly constrained optimization. Semidefinite programming and interior methods. Convexity and convex relaxations.

2. Projects:

This part of the course consists of modeling practical optimization problems and using available optimization software to solve them. The projects are carried out in small groups. An important aspect of the course is cooperation within the group as well as presentations in talking and in writing.

**Prerequisites**

5B1712 Optimization for F, or  
5B1762 Optimization for T, or  
5B1750 Optimization for E and D.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3cr).  
Projects (PRO1; 2cr).

**Required Reading**

To be announced at the beginning of the course. Preliminary literature:

Linear and Nonlinear Programming by S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, and some material from the department.

**5B1818 Fördjupningskurs i optimeringslära**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | DM(F4), MA(F4), OS(F4)                                                                        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

**Kortbeskrivning**

Högre kurs i optimeringslära med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att ge studenterna en inblick i aktuell forskning inom något optimeringsdelområde.

**Mål**

Att studenten ska ha specialistkunskaper inom ett delområde av optimeringslära.

Att studenten ska vara förtrogen med att läsa vetenskapliga artiklar inom optimeringslära.

Att studenten ska kunna sammanfatta och presentera vetenskapliga artiklar såväl muntligt som skriftligt.

**Kursinnehåll**

Kursinnehållet ges av ett tema inom optimeringslära, som bestäms i samråd mellan studenten eller examinator. Temat kan vara individuellt för varje student eller gemensamt.

Studenten ska fördjupa sig inom området för sitt tema, samt presentera sina resultat muntligt och skriftligt. Kursupplägget bygger på individuellt arbete av studenten. Examinator fungerar som stöd och rådgivare.

Stor vikt fästs såväl vid fördjupning inom ämnet som vid muntlig och skriftlig presentation.

**Förkunskaper**

5B1815 Tillämpad linjär optimering

5B1817 Tillämpad icke linjär optimering

**Kursfordringar**

Projektuppgifter (PRO1; 5p).

**Kurslitteratur**

Anges vid kursstart. I huvudsak kommer forskningsartiklar och utdrag ur böcker att användas.

**Topics in Optimization****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Forsgren, andersf@math.kth.se  
Tel. 790 7127

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 12 h

Övningar 6 h

**Abstract**

Continuation course in optimization whose topic varies from year to year. Its purpose is to give the students an introduction to modern research within the optimization field.

**Aim**

To give the student special competence within a subfield of optimization.

To make the student familiar with reading research literature in optimization.

To give the student the ability to summarize and present scientific articles in talking as well as writing.

**Syllabus**

The contents of the course is given by a theme within optimization, which is determined by the student and the coordinator jointly. The theme may be individual for each student or common. The student will acquire special competence within the field of his/her theme, and present the results in talking as well as in writing. The course is build on individual work of the students. The coordinator will give support and act as advisor.

Big emphasis is put on in-depth study of the field of the theme, as well as the presentations in talking and in writing.

**Prerequisites**

5B1815 Applied linear optimization

5B1817 Applied nonlinear optimization

**Requirements**

Projects (PRO1; 5p).

**Required Reading**

To be announced at the start of the course. In general scientific articles and excerpts from books will be used.

**5B1823 Geometrisk styrteori**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | OS(F4), T4                                                                                    |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                            |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ersätter 5B1822.

Replaces 5B1822.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger fördjupade och breddade kunskaper inom den matematiska systemteorin, med speciellt tonvikt på geometrisk styrteori. Bland annat demonstreras hur man formulerar och löser problem i en koordinat-fri form baserat på egenskaper hos underrum och mångfald.

**Mål**

Målet är att studenten kunna förstå och uppskatta såväl den matematiska teorin som de verktyg den geometriska styrteorin erbjuder, samt kunna använda detta i tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Introduction and motivation, Invariance and controlled invariance, Zeros, Zero dynamics and system inversion, Tracking and noninteracting control, Disturbance decoupling, Internal model principle, Spectral factorization, Nonlinear systems, Geometric control of robotic systems.

**Förkunskaper**

5B1742 Matematisk systemteori eller  
2E1200 (eller 2E1211) Reglerteknik, allmän kurs.

**Kursfordringar**

Hemuppgifter (ÖVNA; 5 p).  
En skriftlig tentamen (TENA; för högre betyg än 3).

**Kurslitteratur**

Geometric Control Theory, lecture notes by Hu and Lindquist.

**Geometric Control Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Xiaoming Hu, [hu@math.kth.se](mailto:hu@math.kth.se)  
Tel. 790 7180

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h  
Övningar 18 h

**Abstract**

This course should deepen and broaden knowledge and introduce new concepts in mathematical systems theory. In particular, geometric control theory will be the focus. Among the topics, how to formulate and solve control problems in terms of the properties of subspaces or manifolds in a coordinate-free fashion will be discussed.

**Aim**

The aim of the course is that students should understand and appreciate the theory and various tools in the geometric approach to systems and control, in particular students should be able to use the underlying methodologies in practical applications.

**Syllabus**

Introduction and motivation, Invariance and controlled invariance, Zeros, Zero dynamics and system inversion, Tracking and noninteracting control, Disturbance decoupling, Internal model principle, Spectral factorization, Nonlinear systems, Geometric control of robotic systems.

**Prerequisites**

5B1742 Mathematical systems theory or  
2E1200 (or 2E1211) Automatic Control, General Course.

**Requirements**

Homework assignments (ÖVNA; 5 cr).  
A written examination (TENA; for higher grade than 3).

**Required Reading**

Geometric Control Theory, lecture notes by Hu and Lindquist.

**5B1843 Stokastiska beslutsstödsmodeller**

|                                 |                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | SYS(M4, T4)                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | OS(F4)                                                                                        |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ersätter 5B1842.  
Replaces 5B1842.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskaper om olika stokastiska operationsanalytiska modeller och metoder för beslutsproblem. Några viktiga kursavsnitt är: Köteori, Z-transformen, händelsestyrd simulering, lagerteori, stokastisk dynamisk programmering, beslutsanalys samt optimering av styrda markovkedjor.

**Mål**

Att studenten ska bli förtrogen med några olika operationsanalytiska modeller och metoder, relevanta vid analys och utveckling av tekniska system, samt kunna tillämpa sina kunskaper på relativt renodlade frågeställningar och räkneproblem.

**Kursinnehåll**

Köteori. Z-transformen. Händelsestyrd simulering. Lagerteori. Deterministisk och stokastisk dynamisk programmering. Optimering av styrda markovkedjor. Något om prognoser. Beslutsanalys med systematisk hantering av osäkerhet.

**Förkunskaper**

En grundläggande kurs i optimeringslära t ex 5B1712 eller 5B1762. 5B1537 Tillförlitlighetsteori, alternativt 5B1506 eller 5B1510.

**Påbyggnad**

5B1847 Beslutsstödsmetoder – projektkurs.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5 p).  
Frivilliga hemuppgifter ger bonuspoäng till tentamen.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Stochastic Decision Support Models****Kursansvarig/Coordinator**

Claes Trygger, trygger@math.kth.se  
Tel. 790 7419

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 36 h  
Övningar 18 h

**Abstract**

The course gives knowledge of different stochastic decision support models and methods relevant for complex systems. Some important parts are: Queuing theory, Z transform, event driven simulation, inventory theory, stochastic dynamical programming, decision analysis and optimization of Markovian chains.

**Aim**

To give knowledge about quantitative stochastic decision support models.

**Syllabus**

Queuing theory, Z transform, event driven simulation, inventory theory, stochastic dynamical programming, forecasting, decision analysis and optimization of Markovian chains.

**Prerequisites**

A basic course in optimization, e.g. 5B1712 or 5B1762.  
5B1537 Reliability theory or 5B1506 or 5B1510

**Follow up**

5B1847 Decision support methods - project course.

**Requirements**

Written final exam (TEN1; 5 p).  
Homework assignments give extra credits on the final exam.

**Required Reading**

Assigned at start of course.

**5B1847 Beslutsstödsmetoder - projektkurs**

|                                 |                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | SYS(M4, T4)                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ersätter 5B1846.  
Replaces 5B1846.

**Mål**

Syftet är att studenterna ska få tillämpa sina kunskaper om beslutsstödsmodeller på något verkligt problem. Denna frågeställning kommer att hämtas från industrin eller förvaltning och kan vara antingen av strategisk eller taktisk art.

Efter kursen skall studenten ha erhållit en fördjupad kunskap om för projektet relevanta beslutsstödsmodeller och ha förbättrat sin förmåga att arbeta i projekt, inhämta och bedöma uppgifter, angripa frågor och problem ingenjörsmässigt, skriva koncisa och informativa rapporter, samt muntligt redovisa frågeställningar och resultat.

**Förkunskaper**

5B1843 Stokastiska beslutsstödsmodeller.  
5B1815 Tillämpad linjär optimering  
2D1321 Tillämpad programmering och datalogi, eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Muntliga presentationer och skriftliga rapporter av deluppgifter löpande under kursen. Kursen avslutas med muntlig slutredovisning och inlämning av slutrapport. (PRO1).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Decision Support Methods - Project Course****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf Brännlund,  
[ulf.brannlund@math.kth.se](mailto:ulf.brannlund@math.kth.se)  
Tel. 790 7320

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 12 h  
Övningar 6 h

**Aim**

The aim is to get the students to apply their knowledge of decision support models on a real world problem. This problem will come from the industry or administration and be of strategic or tactical importance.

After the course the student shall have acquired a deepened knowledge of the for the project relevant decision support models and improved the ability to work in a project, collect and evaluate information, address problems in a sound and pragmatic way, write concise and informative reports, and orally present problems and results.

**Prerequisites**

5B1843 Stochastic decision support models.  
5B1815 Applied linear optimization.  
2D1321 Applied Programming and Computer Science.

**Requirements**

Oral presentations and written reports of exercises during the course. Final written report and presentation. (PRO1).

**Required Reading**

Assigned at start of course.

**5B1852 Matematisk ekonomi**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | M4, MA(F4), OS(F4), T4                                                                        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ges 06/07.

Given 06/07.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger grundläggande kunskaper i modern matematisk mikroteori. Några viktiga kursavsnitt är: Producentteori, marknadsteori, konsumentteori, jämviktsteori, spelteori och välfärdsteori.

**Mål**

Att studenten ska förvärva grundläggande kunskaper och insikter i modern matematisk mikroteori, samt kunna tillämpa dessa på relativt renodlade frågeställningar och räkneproblem.

**Kursinnehåll**

Den vinstmaximerande producenten: produktionsfunktion, kostnadsfunktion, vinstfunktion, dualitet.

Den nytto-maximerande konsumenten: preferensrelationer, existens av nyttofunktion, indirekt nyttofunktion, dualitet, Slutskyekvationen, efterfrågefunktionen.

Marknadsteori: monopol, perfekt konkurrens, monopolistisk konkurrens, olika oligopolmodeller.

Spelteori: icke-kooperativa spel i strategisk form, Nash-jämvikt, flerstegsspel.

Allmän jämvikt: paretoeffektivitet, välfärdsegenskaper, existens av Walras-jämvikt, jämvikt i en produktionsekonomi.

Välfärdsteori: kollektiva varor, externaliteter, konsumentöverskott.

**Förkunskaper**

5B1712 Optimeringslära för F eller 5B1722 Tillämpad optimeringslära eller 5B1750 Optimeringslära för E och D.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Hal R. Varian: Microeconomic analysis

**Mathematical Economics****Kursansvarig/Coordinator**

Claes Trygger, trygger@math.kth.se  
Tel. 790 7419

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 32 h

Övningar 16 h

**Abstract**

The course gives basic knowledge in modern mathematical microeconomics. Some subjects dealt with in the course are: Behaviour of the firm, individual preferences, consumer demand, economic efficiency, competitive equilibrium, game theory, and welfare theory.

**Aim**

To give basic knowledge in modern mathematical microeconomics.

**Syllabus**

Production and cost. Behavior of the firm. Individual preferences. Consumer demand. Economic efficiency. General competitive equilibrium. Game theory. Public goods and externalities. Welfare and social choice.

**Prerequisites**

5B1712 Optimization or 5B1722 Applied optimization or 5B1750 Optimization for E and D.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 4 cr).

**Required Reading**

Hal R. Varian: Microeconomic analysis

**5B1873 Optimal styrteori**

|                                |                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                           |
| Valfri för/Elective for        | OS(F4), T4                                                                                    |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish or engelska/English                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/">http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/</a> |

Ersätter 5B1872.

Replaces 5B1872.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskaper i teorin för modern styrteori. Några viktiga kursavsnitt är: Pontryagins maximumprincip, dynamisk programmering i diskret och kontinuerlig tid samt numerisk lösning av optimala styrproblem.

**Mål**

Att studenten ska bli förtrogen med de viktigaste principerna inom modern optimal styrteori, samt kunna tillämpa teorierna vid såväl analytisk som numerisk problemlösning.

**Kursinnehåll**

Dynamisk programmering i diskret samt kontinuerlig tid.  
Hamilton-Jacobi-Bellmans ekvation.  
Teori för ordinära differentialekvationer samt matrisriccati-ekvationer  
Pontryagins maximumprincip.  
Problem med linjära bivillkor och kvadratisk kriterium.  
Optimal styrning över oändlig tidshorisont.  
Tillräckliga villkor för optimalitet.  
Numeriska metoder.

**Förkunskaper**

5B1202 Differentialekvationer och transformer, 5B1712 Optimeringslära för F eller 5B1722 Tillämpad optimeringslära eller 5B1750 Optimeringslära för E och D.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 5p).  
Frivilliga hemuppgifter ger bonuspoäng till tentamen.

**Kurslitteratur**

Kompendium från institutionen.

**Optimal Control Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf Jönsson, [ulfj@math.kth.se](mailto:ulfj@math.kth.se)  
Tel. 790 8450

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 36 h

Övningar 18 h

**Abstract**

This is a course on the theory and the application of optimal control. Some subjects dealt with in the course are: The Pontryagin maximum principle, the Hamilton-Jacobi equation, and dynamic programming in both discrete and continuous time, and numerical solution of optimal control problems.

**Aim**

To give knowledge in modern theory of optimal control.

To give a good ability of applying the theory in problem solving.

**Syllabus**

Dynamic programming in continuous and discrete time.  
Hamilton-Jacobi-Bellman equation.  
Theory of ordinary differential equations.  
The Pontryagin maximum principle.  
Linear quadratic optimization.  
Infinite horizon optimal control problems.  
Sufficient conditions for optimality.  
Numerical methods.

**Prerequisites**

5B1202 Differential equations and transforms, 5B1712 Optimization or 5B1722 Applied optimization.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 5 cr).  
Optional homework sets that give bonus credit on the exam.

**Required Reading**

Lecture notes from the department.

**5B1928 Logik**

|                                                   |                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMIT(IT3), PSIN(IT3), PSMI(IT3), PSPV(IT3)                                                                                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1928.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1928.html</a> |
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | A                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | D1                                                                                                                                      |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSJ(IT3)                                                                                                         |
| Valfri för/Elective for                           | DM(F4)                                                                                                                                  |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1928.html">http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1928.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i logik.

**Mål**

Att ge de grundläggande kunskaper, insikter och färdigheter i logik som behövs för de fortsatta datavetenskapliga studierna.

**Kursinnehåll**

Satslogik: syntax, semantik, naturlig deduktion, fullständighet. Predikatlogik: dito. Orientering om mängdteori, samt om Churchs och Gödels satser.

**Förkunskaper**

5B1109 Linjär algebra II eller motsvarande

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 4p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Senast användes: Forbes, Modern Logic

**Logic****Kursansvarig/Coordinator****Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

**Abstract**

A basic course of logics.

**Aim**

To acquire basic knowledge of logics for studies of computer sciences.

**Syllabus**

Propositional calculus and predicate logic: semantics, natural deduction, completeness. Theory of sets and the theorems of Church and Gödel.

**Prerequisites**

5B1109 Linear algebra II or equivalent.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 4 credits).

**Required Reading**

To be announced at course start. Last time the following book was used: Forbes, Modern Logic



**5B2501 Sannolikhetslära och statistik**

|                                 |                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                            |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                          |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                            |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                          |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIMEH2                                                                                       |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                            |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.math.kth.se/matstat/gru/5b2501/">www.math.kth.se/matstat/gru/5b2501/</a> |

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen

- kunna de grundläggande sannolikhetslagarna
- ha kännedom om olika slumpvariablers fördelningar
- kunna beräkna väntevärden och varianser för slumpvariabler
- kunna beräkna olika slags mått för att beskriva ett datamaterial
- ha förståelse för inverkan av variation
- kunna redovisa hur okända storheter kan uppskattas och utföra beräkningar
- kunna ställa upp enkla statistiska modeller för konkreta situationer
- kunna beräkna osäkerheten i uppskattningar och hur man kan ta hänsyn till dessa i beslutssituationer

**Kursinnehåll**

Sannolikhetskalkyl: Grundläggande begrepp: sannolikhetsbegreppet, betingad sannolikhhet, oberoende.

Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler.

Läges-, spridnings- och beroendemått. Viktiga fördelningar bl a normalfördelningen, binominalfördelningen och poissonfördelningen. Beskrivande statistik.

Statistisk inferens: Punktskattning. Minsta-kvadratmetoden.

Konfidensintervall. Linjär regression.

**Förkunskaper**

Grundläggande differential- och integralkalkyl.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p)

Laborationer (LAB1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Blom, m fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar, Studentlitteratur.

Kursmaterial från matematiska institutionen.

**Probability and Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Lab 4 h

Lektioner 44 h

**Aim**

To give basic knowledge in probability theory and statistics and to give applications of these theories on practical problems.

**Syllabus**

Basic probability theory. Random variables. Expectations and variances. Normal, binomial, poisson and other distributions. Point and interval estimation. Least square method. Confidence intervals. Linear regression.

**Prerequisites**

Basic differential and integral calculus.

**Requirements**

Written examination.  
Computer assignments.

**Required Reading**

Blom et al., Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar upplaga 5, Studentlitteratur.

**5C1010 Fördjupningsarbete i mekanik**

|                                                   |                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                           |
| Kursnivå/Level                                    | C                            |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                          |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | MEK(T3)                      |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, T3 |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish            |
| Kurssida/Course Page                              |                              |

**Project Course in Mechanics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Gunnar Maxe, gmx@mech.kth.se  
 Tel. 790 7585  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

**Kortbeskrivning**

Kursen består av ett större projektarbete, fördjupning inom mekaniken samt träning i vissa generella ingenjersfärdigheter

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagarna kunna:  
 Tillämpa kunskap och färdigheter från tidigare genomgångna kurser framför allt i mekanik och strömningsmekanik.  
 Formulera och precisera problem inom mekaniken och tillämpa olika metoder att lösa dessa samt värdera olika lösningsmetoders relevans.  
 Studera självständigt i syfte att konsolidera och fördjupa befintlig kunskap inom området mekanik.  
 Presentera lösningar till ingenjersmässiga eller grundläggande mekanikproblem i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur, och språk.  
 Muntligt presentera sitt arbete på ett professionellt sätt.  
 Redogöra för ett antal generella ingenjersfärdigheter t.ex. yrkesetik, karriärplanering och entreprenörskap.

**Kursinnehåll**

Projekt som genomförs individuellt eller i grupp om högst två studenter.  
 Fördjupning inom kommunikation. Generella ingenjersfärdigheter.  
 Fördjupning inom mekanik. Några tänkbara områden för projekt är: böjliga trådars jämvikt, hydrostatik, stabilitet, partikelbanor, stela kroppens tredimensionella rörelse, lösning av strömningsproblem med FEM-lab.

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter att 10 poäng i mekanik på AB-nivå inhämtats samt att en kurs i elementär strömningsmekanik har lästs eller läses parallellt.

**Påbyggnad**

Samtliga kurser vid mekanikinstitutionen på C och D-nivå.

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete (PRO1; 10 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas senare.

**Abstract**

The course consists of a major project work, enhancement of previous mechanics knowledge, and practice of general engineering attributes.

**Aim**

After the course the participant should be able to:  
 Apply knowledge and skills from previous courses, above all in Mechanics and Fluid Mechanics  
 Formulate and specify problems in mechanics and apply different methods of solution to these as well as judge the relevance of different methods.  
 Study independently with the aim of consolidating and deepening of already acquired knowledge of mechanics.  
 Present solutions of engineering and basic mechanics problems in a written technical report with demands on content, structure and use of language.  
 Present the work orally in a professional way.  
 Explain the basics of some general engineering attributes such as ethics, careerplanning and entrepreneurship.

**Syllabus**

Project that is conducted individually or in group of maximum two students.  
 Communication skills and other general engineering skills. Various areas of mechanics and fluid mechanics.

**Prerequisites**

The course assumes knowledge of 10 points of mechanics in the first and second years as well as a course in elementary fluid mechanics.

**Follow up**

Higher courses in mechanics.

**Requirements**

Project work (PROJ; 10 p).

**Required Reading**

To be decided later.

**5C1102 Mekanik, mindre kurs**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                 |
| Kursnivå/Level                                    | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | OPEN1             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | D3                |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | A                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BIO1, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKin(K1), KSPA(K1), KTYS(K1)    |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | D3                                                            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

**Mechanics, Smaller Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Fredrik Lundell, [fredrik@mech.kth.se](mailto:fredrik@mech.kth.se)  
 Tel. 790 68 75  
**Kursuppläggning/Time Period 3**  
 Föreläsningar 30 h  
 Övningar 15 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Erik Lindborg, [erikl@mech.kth.se](mailto:erikl@mech.kth.se)  
 Tel. 790 6801  
**Kursuppläggning/Time Period 4**  
 Föreläsningar 30 h  
 Övningar 15 h

**Mål**

Kursens målsättning är att ge de studerande

- kännedom om de grundläggande lagarna inom den klassiska mekaniken
- viss färdighet i lagarnas tillämpning på konkreta mekaniska problem
- inblick i det naturvetenskapliga betraktelsesättet.

**Kursinnehåll**

Vektorer och kinematik, Inertialsystem, krafter, Newtons lagar, Arbete, effekt, energi, Centrälrorelse, Masscentrum, tröghetsmoment, Partikelsystem och tyngdpunktsrorelse, Rotation kring fix axel.  
 Lineära svängningar i en dimension, harmoniska, dämpade.

**Förkunskaper**

Linjär algebra och geometri, differential och integralkalkyl en variabel, flera variabler bör åtminstone läsas parallellt.

**Påbyggnad**

5C1130, 5C1140.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (2 p), inlämningsuppgifter (1p), teoridelen av tentamen (1 p) kan avklaras på kontrollskrivningar.

**Kurslitteratur**

Nicholas Apazidis, Mekanik, Studentlitteratur eller Thor-Höglund, Partikeldynamik och statik (inkl. tillhörande övningsbok). Rekommenderas även: H. Benson, University Physics, kapitel 1-13 och 15.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKT eller DEF.

Till tentamen: Nej.

**Aim**

To give the students:

- Knowledge of the fundamental laws of classical mechanics.
- Some skill in the application of these laws to concrete mechanical problems.
- Insight into methods and points of view of natural science.

**Syllabus**

Vector and kinematics, Newton's laws, Work, power, energy, Central force, Center of mass, moment of inertia, Systems of particles and center of mass motion, Rotation about fixed axis. Linear oscillations in one dimension, harmonic, damped.

**Prerequisites**

Calculus, one variable, and linear algebra with geometry.  
 Calculus, several variables, should at least be studied in parallel.

**Follow up**

5C1130, 5C1140.

**Requirements**

Written exam (3 p), hand in assignments (1p).

**Required Reading**

Nicholas Apazidis, Mekanik, Studentlitteratur or Thor-Höglund, Partikeldynamik och statik (inkl. tillhörande övningsbok). Recommended: H. Benson, University Physics, Chapter 1-13 and 15.

**5C1103 Mekanik, baskurs**

|                                 |                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                             |
| Kursnivå/Level                  | A                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY2, F1, MAFY(CL2)                                         |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

|                                 |                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                             |
| Kursnivå/Level                  | A                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | I1                                                            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

**Mechanics, Basic Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Nicholas Apazidis, [nap@mech.kth.se](mailto:nap@mech.kth.se)  
 Tel. 790 7148  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
 Föreläsningar 48 h  
 Övningar 27 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Hanno Essén, [hanno@mech.kth.se](mailto:hanno@mech.kth.se)  
 Tel. 790 8759  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
 Föreläsningar 48 h  
 Övningar 27 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande mekanik, mest statik och partikeldynamik

**Mål**

Kursens målsättning är att ge de studerande

- förtrogenhet med de grundläggande lagarna inom den klassiska mekaniken samt en grund för fysikens övriga områden och de tekniskt tillämpade ämnena;
- färdighet i lagarnas tillämpning på konkreta mekaniska problem inklusive byggande och analys av matematiska modeller samt behandling av dessa med analytiska och andra metoder;
- inblick i det naturvetenskapliga betraktelsesättet.

**Kursinnehåll**

Storheter, enheter och dimensioner. Vektoralgebra och vektorgeometri. Kraftgeometri (resultant, kraftpar etc.). Nödvändiga jämviktsvillkor, snittmetoder, möjlighetsvillkor. Masscentrum Partikelkinematik (i kartesiska koordinater, cylindriskoordinater, naturliga komponenter). Inertialsystem, krafter, Newtons lagar. Arbete, effekt, energi. Centralrörelse. Partikelsystem (rörelsemängdslagarna). Lineära svängningar i en dimension: harmoniska, dämpade, tvungna. Tröghetsmoment, rotation kring fix axel.

**Förkunskaper**

Linjär algebra och geometri, differential och integralkalkyl envariabel. Flera variabler bör läsas parallellt.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p), en skriftlig teoritentamen (TEN1; 2 p) och en skriftlig problemtentamen (TEN2; 3 p). Teoritentamen kan avklaras som kontrollskrivningar.

**Kurslitteratur**

Christer Nyberg; Mekanik grundkurs och Mekanik grundkurs, Problemsamling, båda LIBER förlag, eller Nicholas Apazidis: Mekanik, Studentlitteratur.

**Aim**

To give the students:

- Knowledge of the fundamental laws of classical mechanics and a foundation for the other branches of physics and the technically applied disciplines.
- Skill in the application of these laws to concrete mechanical problems including construction and analysis of mathematical models and the use of the models together with analytical and other methods.
- Insight into methods and credits of view of natural science.

**Syllabus**

Units, quantities and dimensional analysis. Vector algebra and vector geometry. Geometry of forces (resultant, couple etc.). Necessary conditions for equilibrium, force constraints. Center of mass. Particle kinematics (Cartesian coordinates, cylindrical coordinates, components along moving trihedral of curve). Inertial systems, forces, Newton's laws. Work, power, energy. Central force. Systems of particles (laws of linear and angular momentum). Linear oscillations in one dimension, harmonic, damped, forced. Moment of inertia, rotation about fixed axis.

**Prerequisites**

Calculus, one variable, and linear algebra with geometry. Calculus, several variables, should be studied in parallel.

**Required Reading**

Christer Nyberg; Mekanik grundkurs and Mekanik grundkurs, Problemsamling, both LIBER Publ., or Nicholas Apazidis: Mekanik, Studentlitteratur.

## 5C1107 Mekanik

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | S2                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

En av kurserna 1N1502/5C1107 måste läsas. Vilken bestäms av inriktningsval.

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge grunderna i Mekanik, för senare användning inom kurser i byggnads- och strömningsmekanik. Speciellt fokuserar kursen på statik och partikeldynamik, samt grundläggande principer.

### Mål

Studenten ska efter genomgången kurs:

- förstå de grundläggande aspekterna av kraftspel för stela kroppar och system;
- kunna beskriva kinematik i bland annat kartesiska och cylindriska koordinatsystem;
- förstå de begrepp som används, och de jämviktssvillkor som gäller;
- kunna analysera kraftspel för statiska tillstånd, med yttre och inre krafter;
- förstå och kunna beräkna relevanta kvantiteter och egenskaper för belastade system;
- förstå Newtons ekvationer;
- förstå grunderna i dynamisk respons för partiklar och koncentrerade system;
- förstå begreppen arbete och energi, samt deras användning för såväl kvalitativ som kvantitativ analys.

### Kursinnehåll

Vektoralgebra och dimensionsbetraktelser, repetition.

Kraft och kraftmoment.

Kraftsystem; krafter, samband, ekvimomenta kraftsystem

Masscentrum; partikelsystem, stela kroppar, sammansatta kroppar.

Jämvikt; jämviktssvillkor, 2D och 3D, friktion.

Partikelns kinematik; komponentformer.

Arbete och energi; effekt och kinetisk energi, konservativa system, energiekvationen.

Momentekvationen.

Svängningar; fria och påtvingade, dämpade och odämpade.

### Förkunskaper

Fysikaliska principer och processer samt Matematiska metoder II.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1;1 p), en skriftlig teoritentamen (TEN1;1 p) och en skriftlig problemtentamen (TEN2;3 p). Teoritentamen kan avklaras som kontrollskrivningar.

### Kurslitteratur

N. Apazidis, Mekanik. Statik och partikeldynamik, Studentlitteratur, 2004.

## Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Karl-Erik Thylwe, ket@mech.kth.se  
Tel. 790 7121

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 28 h

Övningar 14 h

### Abstract

The course gives the basics of mechanics, for later use in courses in structural- and fluid mechanics. It focuses on statics and the dynamics of particles, as well as basic principles.

### Aim

After passing this course the student should:

- Understand the basic aspects of the effect of systems of forces on rigid bodies and systems
- Be able to describe kinematics in e.g. Cartesian and cylindrical coordinates
- Understand the concepts used, and the valid conditions for, equilibrium
- Be able to analyze the interplay of forces in statics with internal and external forces
- Understand and be able to calculate relevant quantities and properties for systems with loads
- Understand Newton's laws
- Understand the basics of dynamic response of particles and concentrated systems
- Understand the concepts of work and energy, and their use for qualitative as well as quantitative analyses.

### Syllabus

Vector algebra and dimensional methods, review.

Force and moment of force

Systems of forces; couples, equipollent force systems

Centre of mass, systems of particles, rigid bodies, compound bodies

Equilibrium, conditions for equilibrium, 2D and 3D, friction

Kinematics of particles, components of force and acceleration

Work and energy; power and kinetic energy, conservative systems, energy conservation

The moment equation;

Oscillations, free and forced, damped and undamped.

### Prerequisites

Physical Principles and Processes besides Mathematical methods II.

### Requirements

Hand in assignments (INL1;1 p), a theory exam (TEN1;1 p) and a problem exam (TEN2;3 p). The theory exam can be taken by passing two exams during the course.

**Required Reading**

N. Apazidis, Mekanik. Statik och partikeldynamik, Studentlitteratur, 2004.

**5C1108 Tillämpad fysik, mekanik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ME1               |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursen syftar till att ge grunderna i mekanik, för senare användning inom kurser i mikroelektronik. Speciellt fokuserar kursen på statik och partikeldynamik, samt grundläggande principer.

Kursens målsättning är att ge de studerande

- kännedom om de grundläggande lagarna inom den klassiska mekaniken,
- viss färdighet i lagarnas tillämpning på konkreta mekaniska problem,
- inblick i det naturvetenskapliga betraktelsesättet.

Studenten ska efter genomgången kurs:

- förstå de grundläggande aspekterna av kraftspel för stela kroppar och system,
- kunna beskriva kinematik i bland annat kartesiska och cylindriska koordinatsystem,
- förstå de begrepp som används, och de jämviktsvillkor som gäller,
- kunna analysera kraftspel för statiska tillstånd, med yttre och inre krafter,
- förstå Newtons ekvationer,
- förstå grunderna i dynamisk respons för partiklar och koncentrerade system,
- förstå begreppen arbete och energi, samt deras användning för såväl kvalitativ som kvantitativ analys,
- erhållit färdighet att i grupp planera, söka information, genomföra samt skriftligt och muntligt redovisa ett projekt inom eller i nära anslutning till kursens innehåll.

**Kursinnehåll**

Vektoralgebra och dimensionsbetraktelser.

Kraft och kraftmoment.

Kraftsystem; kraftpar, samband, ekvivalenta kraftsystem

Masscentrum; partikelsystem, stela kroppar, sammansatta kroppar.

Jämvikt; jämviktsvillkor, 2D och 3D, friktion.

Partikelns kinematik; komponentformer.

Inertialsystem.

Newtons lagar för partikel.

Arbete och energi; effekt och kinetisk energi, konservativa system, energiekvationen.

Något om partikelsystem.

Momentekvationen.

Rotation kring fix axel.

Centralrörelse.

Linjära svängningar i en dimension; fria och påtvingade, dämpade och odämpade.

**Förkunskaper**

Linjär algebra och geometri samt differential och integralkalkyl en variabel.

**Påbyggnad**

5C1113 Mekanik, fortsättningskurs

5C1400 Nonlinear Dynamics in Mechanics

**Applied Physics, Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Karlsson, karlsson@mech.kth.se  
Tel. 790 89 12

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Lektioner 54 h

**Aim**

The course gives the basics of mechanics, for later use in courses in structural- and fluid mechanics. It focuses on statics and the dynamics of particles, as well as basic principles. The aim of the course is to give the students

- knowledge of the fundamental laws of classical mechanics
  - some training in the application of these laws in concrete mechanical problems,
  - general insight into the scientific approach.
- The student shall after passing this course:
- Understand the basic aspects of the effect of systems of forces on rigid bodies and systems,
  - Be able to describe kinematics in e.g. Cartesian and cylindrical coordinates,
  - Understand the concepts used, and the valid conditions for, equilibrium,
  - Be able to analyze the interplay of forces in statics with internal and external forces,
  - Understand Newton's laws,
  - Understand the basics of dynamic response of particles and concentrated systems,
  - Understand the concepts of work and energy, and their use for qualitative as well as quantitative analyses,
  - Obtained experiences from working in group with planning, retrieve information, accomplish and report in written and oral form a project within or close to the course syllabus.

**Syllabus**

Vector algebra and dimensional methods.

Force and moment of force.

Systems of forces; couples, equipollent force systems.

Centre of mass, systems of particles, rigid bodies, compound bodies.

Equilibrium, conditions for equilibrium, 2D and 3D, friction.

Kinematics of particles, components of force and acceleration.

Inertial systems.

Newton's laws for a particle.

Work and energy; power and kinetic energy, conservative systems, energy conservation.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p).

Tentamen (TEN1; 2 p).

Projekttuppgift (PRO1; 2p) med skriftlig och muntlig redovisning.

**Kurslitteratur**

Nicholas Apazidis, Mekanik, Studentlitteratur 2004, ISBN 91-44-04245-0.

Elements about particle systems.

The moment equation.

Rotation around a fixed axis.

Central motion.

Harmonic linear oscillations in one dimension, free and forced, damped and undamped.

**Prerequisites**

Linear algebra and geometry.

Differential and integral calculus in one variable.

**Follow up**

5C1113 Mechanics, Continuation Course

5C1400 Nonlinear Dynamics in Mechanics

**Requirements**

Hand in assignments (INL1; 1 p).

Exam (TEN1; 2 p).

Project (PRO1; 2p) with written and oral presentation.

**Required Reading**

Nicholas Apazidis, Mekanik, Studentlitteratur 2004, ISBN 91-44-04245-0.



**5C1113 Mekanik, fortsättningskurs för F**

|                                 |                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                             |
| Kursnivå/Level                  | C                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | F2                                                            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

**Kortbeskrivning**

Mekanik, mest kroppars kinematik och dynamik samt analytisk mekanik

**Mål**

Kursens målsättning är att ge de studerande

- ökad förtrogenhet med de grundläggande lagarna inom den klassiska mekaniken samt en grund för fysikens övriga områden och de tekniskt tillämpade ämnena;
- färdighet i lagarnas tillämpning på konkreta mekaniska problem inklusive byggande och analys av matematiska modeller samt behandling av dessa med analytiska och andra metoder;
- inblick i det naturvetenskapliga betraktelsesättet.

**Kursinnehåll**

Rörelse i accelererade referenssystem. Stela kroppars dynamik. Lagrangeformalismen med tillämpningar. Hamiltonformalismen. Kopplade svängningar, normalmoder.

**Förkunskaper**

Första årskursens kurser i differential- och integralkalkyl, algebra samt mekanik, grundkurs (5C1103).

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (1 p), teori (kontrollskrivningar 1 p), skriftlig problemtentamen (2 p).

**Kurslitteratur**

Kompendium av Nicholas Apazidis.  
Rekommenderas även Fowles/Cassiday, "Analytical Mechanics, 5th edition" (1993), kapitlen 5 och 8 -11.

**Mechanics, Continuation Course****Kursansvarig/Coordinator**

Nicholas Apazidis, [nap@mech.kth.se](mailto:nap@mech.kth.se)  
Tel. 790 7148

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 15 h

**Aim**

The aim of the course is to give the students:

- Greater familiarity with the fundamental laws of classical mechanics and a foundation for the other branches of physics and the technically applied disciplines.
- Skill in the application of these laws to concrete mechanical problems including construction and analysis of mathematical models and the use of the models together with analytical and other methods.
- Insight into methods and points of view of natural science.

**Syllabus**

Motion in accelerated reference frames. Dynamics of rigid bodies. The Lagrange formalism with applications. The Hamiltonian formalism. Coupled oscillations, normal modes.

**Prerequisites**

The first year algebra and calculus courses, and the basic mechanics course (5C1103).

**Required Reading**

Kompendium by Nicholas Apazidis.  
Also recommended: Fowles/Cassiday, "Analytical Mechanics, 5th edition" (1993), chapters 5 and 8 -11.

## 5C1122 Kontinuummekanik

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5, 6                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Valfri för/Elective for                           | HLF(BD4, M4), M4, STME(F4), T4, TTME(F4)                      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

MEK: Minst en kurs i gruppen ska läsas (2D1225, 2D1255, 5C1122, 5C1123).

### Mål

Utvecklingen av moderna datorhjälpmedel som FEM har väsentligt ökat behovet av förståelse för kontinuummekanikens grundläggande ekvationer. Målsättningen med kursen är att klargöra sambandet mellan grundeckvationerna för fluider (strömningsmekanik) och solider (hållfasthetslära) samt deras koppling till tillämpningarna.

### Kursinnehåll

Tensorer i ortogonala koordinater, speciellt cartesiska. Infinitesimal och ändlig deformation. Hamiltons princip. Linjärt elastiska material. Balkdynamik som tillämpning på Hamiltons princip. Elastiska (ideala) fluider; linjära och icke linjära ljudvågor. Ändlig elasticitet. Dissipativa material (linjärt irreversibel teori); energikonservering och entropiolikhet. Newtonska fluider.

### Förkunskaper

Mekanik och matematik i åk 1 och 2. Gärna kurs i något av: analytisk mekanik, hållfasthetslära, strömningslära; ej obligatoriskt.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1;1p). Tentamen (TEN1;3p).

### Kurslitteratur

Kompendium av L. Söderholm.  
Lai, Rubin Krempel: Intro. To Continuum Mechanics, 3rd ed, Butterworth-Heinemann.

## Continuum Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Söderholm, [lhs@mech.kth.se](mailto:lhs@mech.kth.se)  
Tel. 790 7152

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 42 h

### Aim

The development of modern computer methods like FEM has increased the need for understanding of the fundamental equations of continuum mechanics. The aim of this course is to clarify the relationship between the basic equations for fluids and solids as well as to relevant applications.

### Syllabus

Tensors in Cartesian and other orthogonal coordinates. Infinitesimal and finite deformation. Hamilton's principle. Linearly elastic materials. The dynamics of beams as application of Hamilton's principle. Elastic (ideal) fluids; linear and non-linear sound waves. Finite elasticity. Dissipative materials (linearly irreversible theory); conservation of energy, entropy inequality. Newtonian fluids.

### Prerequisites

Mechanics and mathematics of the first and second year. A course in one of the following: analytical mechanics, solid mechanics, or fluid mechanics, is desirable but not mandatory.

### Required Reading

Kompendium by L. Söderholm.  
Lai, Rubin Krempel: Intro. To Continuum Mechanics, 3rd ed, Butterworth-Heinemann.

## 5C1123 Mekanikens matematiska metoder, allmän kurs

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Valfri för/Elective for                           | HLF(BD4, M4), M4, STME(F4), T4, TTME(F4)                      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

### Mathematical Methods of Mechanics, General Course

**Kursansvarig/Coordinator**  
Lars Söderholm, [lhs@mech.kth.se](mailto:lhs@mech.kth.se)  
Tel. 790 7152  
**Kursuppläggning/Time Period 2**  
Föreläsningar 36 h

### Mål

Kursen avser att ge kunskap om fundamentala fenomen och metoder inom den moderna mekaniken. Svängningsteori utvecklas parallellt med matematiska metoder för ordinära differentialekvationer och vågteori parallellt med metoder för partiella differentialekvationer.

### Kursinnehåll

Asymptotiska serier. Starkt dämpade system, gränsskiktsteori, WKB-metoden. Periodiska och transienta svängningar. Lindstedts metod och metod med flera tidsskalor. Ickelinjära fenomen, stabilitetsteori. Medelvärdesapproximationen. Vågekvationen, Green-funktioner. Approximationer för kort respektive lång våglängd. Ickelinjära vågor, kinematiska vågor. Hyperboliska vågor, endimensionell gasdynamik. Dispersiva vågor, sadelpunktsmetoden.

### Förkunskaper

Obligatoriska kurser inom kompetensområdet mekanik.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter 1 p, tentamen 3 p.

### Kurslitteratur

Karl-Erik Thylwe: Kompendium Mek. Mat. Met. Ordinära diff. ekv. med tillämp. svängningsteori.  
Bengt Enflo: Math. Meth. Mech. Partial diff. eqs with application to wave theory.

### Aim

The course aims at an understanding of important phenomena and methods of modern mechanics, introduced in the contexts of oscillations-ODE and waves-PDE.

### Syllabus

Asymptotic series, local and uniform expansions. Strongly damped systems, boundary layer theory, WKB method. Periodic and transient motion, Lindstedt's method and multiple scales. Non-linear phenomena and theory of stability. Averaging approximations. Wave equation and Green functions. Approximations for short and long wave lengths. Non-linear waves, kinematic waves. Hyperbolic waves and 1D gas dynamics. Dispersive waves and the method of steepest descent.

### Prerequisites

Compulsory courses within the competence program Mechanics.

### Required Reading

Karl-Erik Thylwe: Kompendium Mek. Mat. Met. Ordinära diff. ekv. med tillämp. svängningsteori.  
Bengt Enflo: Math. Meth. Mech. Partial diff. eqs with application to wave theory.

## 5C1125 Mekanikens matematiska metoder, fortsättningskurs

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 2                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 3                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Valfri för/Elective for                           | HLF(BD4, M4), M4, STME(F4), T4, TTME(F4)                      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

### Mål

Kursen avser att ge kunskap om fundamentala fenomen och metoder inom den moderna mekaniken. Svängningsteori utvecklas parallellt med matematiska metoder för ordinära differentialekvationer och vågteori parallellt med metoder för partiella differentialekvationer.

### Kursinnehåll

Projekt med nära anknytning till svängnings- och vågutbredningsteori.

### Förkunskaper

5C1123 och obligatoriska kurser inom kompetensområdet mekanik.

### Kursfordringar

Projektarbete, samt muntlig redovisning av projekt.

### Kurslitteratur

Whitham, G. B. *Linear and Nonlinear Waves*. Wiley.

## Mathematical Methods of Mechanics, Intermediate Course

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Söderholm, [lhs@mech.kth.se](mailto:lhs@mech.kth.se)  
Tel. 790 7152

### Kursuppläggning/Time Period 3

### Aim

The course aims at an understanding of important phenomena and methods of modern mechanics, introduced in the contexts of oscillations-ODE and waves-PDE.

### Syllabus

A project related to oscillations and wave propagation.

### Prerequisites

Compulsory courses within the competence program Mechanics.

### Required Reading

Whitham, G. B. *Linear and Nonlinear Waves*. Wiley.

**5C1130 Mekanik I**

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits               | 6       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9       |
| Kursnivå/Level                  | A       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | M1, T1  |
| Språk/Language                  | Svenska |
| Kurssida/Course Page            |         |

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits               | 6       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9       |
| Kursnivå/Level                  | A       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | P1      |
| Språk/Language                  | Svenska |
| Kurssida/Course Page            |         |

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits               | 6       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9       |
| Kursnivå/Level                  | A       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F     |
| Obligatorisk för/Compulsory for | BD1     |
| Språk/Language                  | Svenska |
| Kurssida/Course Page            |         |

**Mål**

Övergripande mål

Studenten ska kunna:

- Med utgångspunkt från ett konkret mekaniskt problem göra idealiseringar, och med motiveringar ställa upp (skapa) en matematisk modell, samt med matematiska och numeriska metoder analysera modellen och kritiskt granska resultatet.
- Skilja på verklighet och teoretisk uppbyggnad. Samspelet mellan grundläggande observationer och modellbyggandet och axiom, postulat, teorem, lagar och följd-lagar.

**Mätbara mål**

Studenten ska kunna:

- Definiera de grundläggande begreppen inom mekaniken och redogöra för sambanden mellan dem, så som hastighet, acceleration, massa, tid, kraft och kraftmoment.
- Beskriva mekanikämnets struktur, formulera rörelselagarna och härleda sambanden mellan dem, t ex Newtons lagar för partiklar, inertialsystem, lagar för jämvikt av stela kroppar.
- Identifiera och definiera typsystem av krafter och en mångfald av mer abstrakta mekaniska storheter (masscentrum, rörelsemängd, rörelsemängdsmoment, resultanter, impuls, impulsmoment, arbete, kinetisk och potentiell energi, konservativa och icke-konservativa krafter).
- Kunna redogöra för centrala mekaniska fenomen (så som fritt fall, fri dämpad och odämpad harmonisk svängning, drivna svängningar, resonans, likformig cirkelrörelse, planetbanor, elastisk- och fullständigt oelastisk stöt, mm).
- Bevisa abstrakta energi- och impulslagar utgående från Newtons lagar.
- Analysera givna kraftsystem och förenkla dem till enklast möjliga form.
- Beräkna krafter och jämviktsläge för ett mekaniskt system i vila.

**Mechanics I****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Maxe, gmx@mech.kth.se

Tel. 790 7585

Christer Nyberg, christer@mech.kth.se

Tel. 790 71 53

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3, 4**

Föreläsningar 48 h

Lektioner 27 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Fritz Bark, fritz@mech.kth.se

Tel. 790 7533

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3, 4**

Föreläsningar 48 h

Lektioner 27 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Hanno Essén, hanna@mech.kth.se

Tel. 790 8759

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 48 h

Lektioner 27 h

**Aim**

The course gives the students knowledge about the fundamental laws of nature for time, space, matter, and motion and how these are applied in the solution of practical problems. Together with the course Physics with experimental methods it should give the students reasonable insight into the most basic methods and results of science.

**Syllabus**

Statics: Quantities, units, and dimension, vector algebra and vector geometry, geometry of force systems including resultant force, couples etc. Necessary conditions for equilibrium, force and torque in a beam, centre of mass.

Particle dynamics: Kinematics of a particle in Cartesian coordinates, cylindrical (polar) coordinates, natural components. Inertial systems, forces, and Newton's laws. Work, power, energy, conservative forces, kinetic and potential energy. Motion in central force fields. Linear oscillations, harmonic, damped, and forced.

Systems of particles: The basic principles of linear and angular momentum.

**Prerequisites**

Necessary: 5B1132 Analytical Methods and Linear Algebra, 8p.

Recommended: 5A1226 Physics with experimental methodology, 6p,

3E1501 Perspectives of Materials Design (for BD-students)

4A1101 (for M-students)

4F1811 (for P-students)

4B1052 Perspectives of Vehicle Engineering (for T-students)

- Utgående från Newtons lagar samt kinematiska och geometriska samband ställa upp matematiska modeller för olika typer av partikelrörelse och göra beräkningar avseende denna rörelse.

### Kursinnehåll

Statik: Storheter, enheter och dimensioner, vektoralgebra och vektorgeometri, kraftgeometri inkl. resultant, kraftpar etc. Nödvändiga jämviktsvillkor, snittmetoder, möjlighetsvillkor, masscentrum.

Partikeldynamik: Partikelkinematik, i kartesiska koordinater, cylinderkoordinater, naturliga komponenter. Inertialsystem, krafter och Newtons lagar. Arbete, effekt, energi, konservativa krafter, kinetisk och potentiell energi. Centralrörelse. Lineära svängningar i en dimension: harmoniska, dämpade och påtvingade.

Partikelsystem: De grundläggande rörelsemängdslagarna.

Under kursen undervisas och övas problemformulering, modellering, idealisering samt kvantitativa och kvalitativa uppskattningar. Dessutom tränas grupparbete eftersom inlämningsuppgifterna normalt görs gruppvis. Den skriftliga kommunikativa förmågan tränas genom att återkoppling ges på inlämningsuppgifter, kontrollskrivningar och problemtentamen. Träning i engelska ges på olika sätt. Den relevanta engelska terminologin skall göras tillgänglig för studenten i undervisningen och i skriftlig form, i form av ordlista eller dylikt. Examination och träning på denna terminologi sker genom att vissa inlämningsuppgifter är formulerade på engelska.

### Förkunskaper

Nödvändig: 5B1132 Analytiska metoder och linjär algebra, 8p.

Rekommenderade: 5A1226 Fysik med experimentell metodik, 6p,

3E1501 Perspektiv på materialdesign (för BD-studenter)

4A1101 Maskinteknik (för M-studenter)

4F1811 Perspektivkurs Design och produktframtagning (för P-studenter)

4B1052 Perspektiv på farkosttekniken (för T-studenter)

### Påbyggnad

Mekanik II.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p)

Två skriftliga tentamina:

Teoridel (TEN1; 2p) kan även tenteras som KON

Problemlösningsdel (TEN2; 3p)

### Kurslitteratur

Christer Nyberg: *Mekanik grundkurs* och *Mekanik grundkurs Problemsamling*  
LIBER förlag

**Follow up**  
Mechanics II.

### Requirements

Home assignments (INL1; 1 cr)

Two written examinations:

Theory part (TEN1; 2cr) may also be

examined in the form of KON

Problem solving part (TEN2; 3cr)

### Required Reading

Christer Nyberg: *Mekanik grundkurs*

and *Mekanik grundkurs Problemsamling*

LIBER Publ.

**5C1140 Mekanik II**

Poäng/KTH Credits 4  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 6  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for M2, MEI(I3)  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 4  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 6  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for T2  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 4  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 6  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for CLMFY3, MAFY(CL3), P2  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

**Mål***Övergripande mål*

Efter att ha studerat denna kurs skall studenten kunna

- Med utgångspunkt från en problemställning göra idealiseringar, med motiveringar ställa upp en mekanisk modell och med matematiska och numeriska metoder analysera modellen för olika parametervärden samt tolka och kritiskt granska resultatet.
- Skilja på verklighet och matematisk modell samt förstå sambandet mellan observationer och modellbyggande som inkluderar axiom, postulat, teorem, lagar och följdlagar.

*Mätbara mål*

Efter att ha studerat denna kurs skall studenten kunna

- definiera de grundläggande begreppen inom mekaniken för ett partikelsystem och för en stel kropp och redogöra för sambanden mellan dem. De begrepp som avses är exempelvis tvång, frihetsgrader, masscentrum, hastighet, acceleration, vinkelhastighet, vinkelacceleration, kraft, massa, tröghetsmoment och kraftmoment.
- Identifiera en mångfald mekaniska storheter som rörelsemängd, rörelsemängdsmoment, impuls, impulsmoment, arbete, kinetisk och potentiell energi för partikelsystem och stela kroppar.
- Analysera problem i ett accelererande referenssystem och redogöra för de begrepp som krävs för detta.
- beskriva mekanikämnetns struktur och redogöra för centrala mekaniska fenomen såsom plan rörelse, rotation kring en fix axel, stötprocesser.
- formulera rörelselagarna och härleda sambanden mellan dem.
- redogöra för, göra beräkningar och analysera centrala problemställningar inom stelkroppsmekaniken som exempelvis rotation kring fix axel, rullning och allmän plan rörelse.
- analysera en stel kropps rörelsetillstånd och finna samband mellan olika punkters hastighet och acceleration.
- beräkna krafter och/eller acceleration för en stel kropp i rörelse.

**Mechanics II****Kursansvarig/Coordinator**

Karl-Erik Thylwe, ket@mech.kth.se  
 Tel. 790 7121

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h  
 Övningar 15 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Christer Nyberg, christer@mech.kth.se  
 Tel. 790 71 53

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 30 h  
 Övningar 15 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Lars Thor, lthor@mech.kth.se  
 Tel. 790 8447

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 30 h  
 Lektioner 15 h

**Aim***Overall aim*

After passing this course the student should be able to

- Starting from a given problem, make idealizations, with motivations construct a mathematical model, and with mathematical and numerical methods, analyze the model for different values of given parameters, and interpret and critically analyze the result.
- Differentiate between reality and mathematical model and understand the connection between observations and model building which includes axioms, postulates, theorems, laws, and lemmas.

*Measurable aims*

After passing this course the student should be able to

- Define the basic concepts in mechanics for a system of particles and for a rigid body and to explain the connections between them. The concepts here are for example constraints, degrees of freedom, centre of mass, velocity, acceleration, angular velocity, angular acceleration, force, mass, moment of inertia, and moment of force.
- Identify a number of mechanical quantities such as momentum, angular momentum, impulse, moment of impulse, work, kinetic and potential energy for systems of particles and rigid bodies.
- Analyze problems in an accelerated reference frame and explain the concepts needed for this.

- med Eulers rörelselagar som utgångspunkt ställa upp matematiska modeller för olika typer av stelkroppsrörelse och göra beräkningar avseende denna rörelse.
- formulera en matematisk modell för en given problemställning och analysera modellen med relevanta matematiska metoder och enkel numerisk analys, så som dessa har undervisats i respektive ämne.
- analysera den matematiska modellen med hjälp av numeriska och symboliska datorverktyg för att på ett effektivt sätt undersöka och visualisera systemets egenskaper.

Under kursen undervisas och övas studenten i att självständigt utifrån verkliga problem göra *problemformuleringar*, *modelleringar*, *idealiseringar*, *problemlösningar*, varvid också *kvantitativa och kvalitativa uppskattningar* ingår. Dessutom tränas *grupparbete* då inlämningsuppgifterna normalt görs gruppvis. Den skriftliga kommunikativa förmågan tränas genom att återkoppling ges på inlämningsuppgifter, kontrollskrivningar och problemtentamen. Träning i engelska ges på olika sätt. Den relevanta engelska terminologin görs tillgänglig för studenten i undervisningen och i skriftlig form, i form kapitelsammanfattningar och ordlista. Examination och träning på denna terminologi sker också genom att vissa inlämningsuppgifter är formulerade på engelska.

### Kursinnehåll

Mekanikens lagar för ett partikelsystem. Stela kroppens plana kinematik. Tröghetsmoment och tröghetsprodukter. Mekanikens lagar för stela kroppars plana rörelse. Mekanikens lagar i accelererande referenssystem.

### Förkunskaper

Studenten skall

Vara väl förtrogen med statik och partikeldynamik.

Ha goda färdigheter i algebra, trigonometri, geometri, differential- och integralkalkyl med en och flera variabler samt vektoranalys med linjeintegraler och gradienter.

Behärska ordinära differentialekvationer analytiskt och numeriskt.

Ha introducerats i matlab och maple.

Detta motsvaras av

Nödvändiga: K10, Mekanik I, K01, K02, Matematik.

Rekommenderade: K09 Fysik med experimentell metodik,

K37-40 Perspektivkursen (med grunderna i Matlab)

### Kursfordringar

Kontrollskrivningar (1 poäng): Tentamensmoment under kursens gång i form av kontrollskrivningar med frågor som examinerar överblick, bredd och djup i förståelsen. Frågorna är av en teoretisk natur. Frågorna handlar om definitioner av begrepp, formuleringar och härledningar av de viktigare begreppssambanden samt om den direkta förståelsen av lagarna och hur de kan tillämpas. Detta moment ger en träning av studentens analytiska förmåga att förstå och använda de grundläggande begreppen i mekanik.

Problemtentamen (2 poäng): Tentamensmoment med problem som examinerar förmågan att formulera en matematisk modell för en given uppgift samt lösa och analysera denna.

Inlämningsuppgifter (1 poäng): Examinationsmoment med inlämningsuppgifter för att främja det kontinuerliga arbetet under kursens gång. Uppgifterna kan vara datorbaserade.

### Kurslitteratur

Christer Nyberg: *Mekanik, fortsättningskurs* (Kompedium, KTH Mekanik)

- Describe the structure of the subject of mechanics and explain crucial mechanical phenomena such as coplanar motion, rotation about a fixed axis, impact phenomena.
- Formulate the laws of motion and deduce the connections between them
- Explain, calculate, and analyze central problems in rigid body mechanics as for example rotation about a fixed axis, rolling, and general coplanar motion.
- Analyze the state of motion of a rigid body and find out how the velocities and accelerations in different points are connected.
- Calculate forces and/or acceleration for a rigid body in motion.
- Starting from Euler's laws write down mathematical models for different types of rigid body motions and make calculations of these motions.
- Formulate a mathematical model for a given problem and analyze the model with relevant mathematical methods and make a simple numerical analysis of the model, using results from courses in these subjects.
- Analyse the mathematical model using numerical and symbolical computer tools in order to effectively investigate and visualize the properties of the system.

### Syllabus

The laws of mechanics for a system of particles. Rigid body two dimensional kinematics. Moments of inertia and products of inertia. Rigid body two dimensional dynamics. The laws of mechanics in accelerated reference frames.

### Prerequisites

Good knowledge of statics and particle dynamics

Proficient in algebra, trigonometry, geometry, differential and integral calculus in one and several variables as well as vector analysis with line integrals and gradients.

Know ordinary differential equations analytically and numerically.

Introductory knowledge of Matlab and maple

Have been introduced to matlab and maple.

This corresponds to

Necessary: Mechanics I (5C1130), K10, K01, K02,

Recommended: K09 Physics, K37-40 Perspective course (Matlab)

### Requirements

One course exam (1 point)

Problem exam (2 points)

Hand in assignments (1point)

### Required Reading

Christer Nyberg: *Mekanik, fortsättningskurs* (Kompedium, KTH Mechanics)



**5C1150 Teknisk analytisk mekanik**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | MEK(M4, P4, T4)    |
| Valfri för/Elective for         | TTME(F4)           |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Mål**

After the course the students should be able to formulate, assess, and successfully attack problems in the areas mentioned in the curriculum.

**Kursinnehåll**

Rigid body kinematics. General dynamic equations for a system of particles. General 3D motion of a rigid body. Analytical mechanics with application to systems of particles, rigid bodies and systems of rigid bodies. In particular Lagrangian methods including generalized coordinates, velocities, momenta and forces, cyclic coordinates and conservation laws.

Applications include dynamics of planar multibody mechanisms, gyroscopic effects in 3D-motion, impact problems, linearization and coupled oscillations, normal modes. Problems are treated with modern computational methods including symbolical (Maple) and numerical treatment.

**Kurslitteratur**

Recommended: H. Baruh "Analytical Dynamics" Mc Graw-Hill, 1999.  
Lecture notes by Hanno Essén cover most of the material.

**Advanced Engineering Dynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Hanno Essén, hanno@mech.kth.se  
Tel. 790 8759

**Kursuppläggnings/Time Period 1**  
Övningar 30 h

**Aim**

After the course the students should be able to formulate, assess, and successfully attack problems in the areas mentioned in the curriculum.

**Syllabus**

Rigid body kinematics. General dynamic equations for a system of particles. General 3D motion of a rigid body. Analytical mechanics with application to systems of particles, rigid bodies and systems of rigid bodies. In particular Lagrangian methods including generalized coordinates, velocities, momenta and forces, cyclic coordinates and conservation laws.

Applications include dynamics of planar multibody mechanisms, gyroscopic effects in 3D-motion, impact problems, linearization and coupled oscillations, normal modes. Problems are treated with modern computational methods including symbolical (Maple) and numerical treatment.

**Required Reading**

Recommended: H. Baruh "Analytical Dynamics" Mc Graw-Hill, 1999.  
Lecture notes by Hanno Essén cover most of the material.

**5C1151 Modern flerkroppsdynamik**

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          |                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    |                    |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)    |
| Valfri för/Elective for                           | TTME(F4)           |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

**Mål**

After the course the students should have the techniques needed to deal with modeling mechanical systems, such as robots, vehicles, space satellites and other multibody systems. The student will also be made aware of the requirements of carrying out and presenting numerical solutions of such problems.

**Kursinnehåll**

Techniques for dealing with multiple coordinate systems and complex kinematics. The geometric ideas and the computer algebra (Maple is used) needed for such problems are introduced. Dyads and rotations. Kane's equations. The rigid body and its inertia dyad. Redundant variables and non-holonomic systems. Analysis of constraint forces. Kane's method is interpreted in terms of the geometry of the configuration manifold for such systems. Techniques of symbolic manipulations are introduced for deriving equations of motion using Kane's method. Emphasis is on problems that occur in modern practice and that require multiple coordinate systems for their formulation.

**Kurslitteratur**

Lesser, M. 1995. *The Analysis of Complex Nonlinear Mechanical Systems: A Computer Algebra Assisted Approach*. World Scientific.

**Modern Multibody Dynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Karl-Erik Thylwe, ket@mech.kth.se  
Tel. 790 7121

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 30 h

**Aim**

After the course the students should have the techniques needed to deal with modeling mechanical systems, such as robots, vehicles, space satellites and other multibody systems. The student will also be made aware of the requirements of carrying out and presenting numerical solutions of such problems.

**Syllabus**

Techniques for dealing with multiple coordinate systems and complex kinematics. The geometric ideas and the computer algebra (Maple is used) needed for such problems are introduced. Dyads and rotations. Kane's equations. The rigid body and its inertia dyad. Redundant variables and non-holonomic systems. Analysis of constraint forces. Kane's method is interpreted in terms of the geometry of the configuration manifold for such systems. Techniques of symbolic manipulations are introduced for deriving equations of motion using Kane's method. Emphasis is on problems that occur in modern practice and that require multiple coordinate systems for their formulation.

**Required Reading**

Lesser, M. 1995. *The Analysis of Complex Nonlinear Mechanical Systems: A Computer Algebra Assisted Approach*. World Scientific.

**5C1211 Fordonsaerodynamik**

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | FOT(M4, P4, T4)                                               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Valfri för/Elective for                           | M4, STME(F4), T4, TTEMM1                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

**Mål**

Kursen skall ge en introduktion till fordonsaerodynamik samt en fördjupning av deltagarnas strömningstekniska kunskaper tillämpade på fordon. Olika metoder för att utvärdera aerodynamiska krafter kommer att introduceras. Vid kursens slut skall deltagarna kunna analysera och kritisera givna konstruktionslösningar samt ge förslag på god aerodynamisk design.

**Kursinnehåll**

Översiktlig genomgång av grundläggande strömningsmekanik. Gränsskikt och vorticitet. Strömning kring strömlinjeformade kroppar. Strömning kring trubbiga kroppar. Aerodynamiska krafter på vägfordon: utvärdering av krafter och möjligheter att kontrollera dessa. Designaspekter med avseende på extern och intern strömning i fordon. Under kursen kommer seminarier att ges inom följande områden: experimentella och numeriska metoder inom fordonsaerodynamiken, tävlingsbilers aerodynamik, bussar och lastbilers aerodynamik.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att en grundläggande strömningsmekanikkurs som 5C1217 (för T), 5C1220 (för M), 5C1202 (för F) eller motsvarande har inhämtats.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 1.5 p), projekt/hemuppgift (PROJ; 2 p) samt godkända laborationer (LAB1; 0.5 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Läsåret 05/06 användes Barnard, R.H., Road Vehicle Aerodynamic Design - An introduction, 2:nd edition 2001, MechAero Publishing, ISBN 0-9540734-0-1.

**Övrigt**

MEK: 5C1211 är villkorligt valfri för fördjupningen Mekanik.

**Vehicle Aerodynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 28 h

Lab 4 h

Seminarier 8 h

**Aim**

The course is meant to give the students an introduction and an enhancement of their knowledge of fluid mechanics applied in the area of vehicle engineering. Different methodologies for the evaluation of the aerodynamic forces will be introduced. At the end of the course the students should be able to analyse and criticise present solutions and make an attempt of a good aerodynamic design.

**Syllabus**

Overview and review of physical fundamentals of Fluid dynamics. Boundary layers and vorticity. Fluid mechanics of aerodynamic bodies. Bluff body aerodynamics. Aerodynamic forces on road vehicles; their evaluation and possible strategies for their control. Design aspects of external and internal flows in vehicles. During the course seminars will be given on experimental and numerical methods in vehicle aerodynamics, aerodynamics of high-performance cars and aerodynamics of commercial vehicles.

**Prerequisites**

5C1217 (for T), 5C1220 (for M), 5C1202 (for F).

**Requirements**

One written exam, written project, laboratory work.

**Required Reading**

To be announced at course start. In 05/06: Barnard, R.H., Road Vehicle Aerodynamic Design - An introduction, 2:nd edition 2001, MechAero Publishing, ISBN 0-9540734-0-1.

## 5C1212 Strömningsmekaniska beräkningar

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                           |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TTEMM1                                                        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KETI(K3), MSY(M4, P4, T4), TKETM1                             |
| Valfri för/Elective for                           | MA(F4), STME(F4), TSCCM1                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

### Kortbeskrivning

An in-depth course on numerical methods for computer simulation of fluid flows. Together with 5C1213 Applied Computational Fluid Dynamics, a comprehensive course on theory and practice of computational fluid dynamics.

### Mål

To give the students familiarity with the differential equations for flow phenomena and numerical methods for their solution and experience in using and developing flow simulation software for the most important classes of flows in engineering and science. The theory and skills learned will enable students to understand properties and limitations of different mathematical and computational models and to undertake flow computations using current best practice for model and method selection, and assessment of the quality of results obtained.

### Kursinnehåll

Short introduction with review of other numerical methods or the basic equations of fluid dynamics (the class will be divided in two groups). Conservation laws: the Navier-Stokes equations. Different levels of approximation, the Euler and Reynolds Averaged equations. Turbulence models. Basics of finite approximations for partial differential equations. Mathematical properties of hyperbolic systems. Numerical treatment of shocks. Finite volume and finite element methods. Boundary conditions. High-resolution methods. Grid generation. Practical algorithms for compressible and incompressible flow. Computer exercises with methods for the Euler equations in 1D and different approximations for 2D compressible and incompressible flows.

### Förkunskaper

A course in computer science or programming (e.g. 2D1342);  
2. Background in either fluid dynamics or numerical methods, corresponding to one of the second level courses in numerical methods 2D1220-2D1225, 2D1250-2D1260, 2D1266 or a course in fluid dynamics e.g. 5C1214 or equivalent.

### Påbyggnad

5C1213 Applied Computational Fluid Dynamics covers selected industrial and research topics in students projects with invited specialists.

### Kursfordringar

One written examination (TEN1; 2 p). Homework and computer assignments (LAB1; 3 p).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Läsåret 05/06 användes Tannehill, John C, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor & Francis.

### Övrigt

MEK: 5C1212 är villkorligt valfri för fördjupningen Mekanik.

## Computational Fluid Dynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3

Lab 10 h  
Lektioner 50 h

### Abstract

An in-depth course on numerical methods for computer simulation of fluid flows. Together with 5C1213 Applied Computational Fluid Dynamics, a comprehensive course on theory and practice of computational fluid dynamics.

### Aim

To give the students familiarity with the differential equations for flow phenomena and numerical methods for their solution and experience in using and developing flow simulation software for the most important classes of flows in engineering and science. The theory and skills learned will enable students to understand properties and limitations of different mathematical and computational models and to undertake flow computations using current best practice for model and method selection, and assessment of the quality of results obtained.

### Syllabus

Short introduction with review of other numerical methods or the basic equations of fluid dynamics (the class will be divided in two groups). Conservation laws: the Navier-Stokes equations. Different levels of approximation, the Euler and Reynolds Averaged equations. Turbulence models. Basics of finite approximations for partial differential equations. Mathematical properties of hyperbolic systems. Numerical treatment of shocks. Finite volume and finite element methods. Boundary conditions. High-resolution methods. Grid generation. Practical algorithms for compressible and incompressible flow. Computer exercises with methods for the Euler equations in 1D and different approximations for 2D compressible and incompressible flows.

### Prerequisites

A course in computer science or programming (e.g. 2D1342);  
2. Background in either fluid dynamics or numerical methods, corresponding to one of the second level courses in numerical methods 2D1220-2D1225, 2D1250-2D1260, 2D1266 or a course in fluid dynamics e.g. 5C1214 or equivalent.

**Follow up**

5C1213 Applied Computational Fluid Dynamics covers selected industrial and research topics in students projects with invited specialists.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 2 p).  
Homework and computer assignments (LAB1; 3 p).

**Required Reading**

To be announced at course start. In 05/06: Tannehill, John C, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor & Francis, was used.

**5C1213 Tillämpade strömningsmekaniska beräkningar****Applied Computational Fluid Dynamics**

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 2                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 3                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | MSY(M4, P4, T4)                                               |
| Valfri för/Elective for                           | STME(F4), T4, TSCCM1, TTEMM1                                  |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Lab 14 h  
Lektioner 16 h

**Kortbeskrivning**

An in-depth course on computational fluid dynamics covering selected industrial and research topics in student projects with invited specialists. Together with 5C1212 Computational Fluid Dynamics, a comprehensive course on theory and practice of computational fluid dynamics.

**Mål**

To give the students familiarity with industrial and/or research applications of computational fluid dynamics and experience in using standard industrial and/or research computational fluid dynamics software. The skills learned will enable students to understand properties and limitations of standard computational fluid dynamics software and to undertake flow computations using current best practice for model and method selection, and assessment of the quality of results obtained.

**Kursinnehåll**

Standard computational fluid dynamics software will be used to solve selected industrial and research problems within student projects.

**Förkunskaper**

5C1212 Computational Fluid Dynamics.

**Kursfordringar**

Homework and computer assignments (LAB1; 2 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart. Läsåret 05/06 användes Tannehill, John C, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor & Francis.

**Övrigt**

MEK: 5C1213 är villkorligt valfri för fördjupningen Mekanik.

**Abstract**

An in-depth course on computational fluid dynamics covering selected industrial and research topics in student projects with invited specialists. Together with 5C1212 Computational Fluid Dynamics, a comprehensive course on theory and practice of computational fluid dynamics.

**Aim**

To give the students familiarity with industrial and/or research applications of computational fluid dynamics and experience in using standard industrial and/or research computational fluid dynamics software. The skills learned will enable students to understand properties and limitations of standard computational fluid dynamics software and to undertake flow computations using current best practice for model and method selection, and assessment of the quality of results obtained.

**Syllabus**

Standard computational fluid dynamics software will be used to solve selected industrial and research problems within student projects.

**Prerequisites**

5C1212 Computational Fluid Dynamics.

**Requirements**

Homework and computer assignments (LAB1; 2 p).

**Required Reading**

To be announced at course start. In 05/06: Tannehill, John C, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor & Francis.

## 5C1214 Strömningsmekanik

|                                   |                                                                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                    | C                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                                             |
| Obligatorisk för/Compulsory for   | MEK(M4, P4, T4), TTEMM1                                                                                         |
| Rekommenderad för/Recommended for | MSY(M4, P4, T4)                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for           | M4, STME(F4), T4                                                                                                |
| Språk/Language                    | Svenska, English on request                                                                                     |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www.mech.kth.se/final/asp/course_info.asp">http://www.mech.kth.se/final/asp/course_info.asp</a> |

Obligatorisk för M- och T-studenter som läser MEK

### Mål

- Studenten skall kunna formulera matematiska modeller av strömningsmekaniska fenomen, och göra relevanta approximationer.
- Studenten skall för enkla fall kunna tillämpa de framtagna modellerna (numeriskt eller teoretiskt) och kunna tolka resultatet.
- Studenten ska skaffa sig en grundläggande förberedelse för att som färdig civilingenjör kunna arbeta med strömningsberäkningar för tekniska problem.

### Kursinnehåll

Studenten skall kunna

- härleda Navier-Stokes och förklara innebörden dess termer, inklusive spännings- och deformationshastighetstensorerna.
- Beskriva övergången från kompressibla till inkompressibla ekvationer.
- Beräkna strömningsfältet för ett antal s.k. exakta lösningar.
- Härleda vorticitetsekvationen och redogöra för innebörden i dess termer.
- Kunna använda sig av strömfunktion, hastighetspotential och Bernoulli's ekvation.
- Kunna redogöra för och härleda gränsskiktapproximationen av Navier-Stokes ekvationer, samt att kunna redogöra för likformighetslösningar till dessa, inklusive enkla termiska gränsskikt.
- Kunna beskriva fenomenet avlösning.
- Kunna redogöra för enkla turbulensfenomen, som tex logaritmisk hastighetsprofil.
- Härleda Reynoldsmedelvärdesbildade ekvationer.
- Beskriva enkla turbulensmodeller samt redogöra för innebörden av deras lösningar. I detta ingår att kunna tolka turbulenta strömningsfall producerade med en modern CFD-kod.
- Kunna föreslå mätmetoder för att mäta hastigheten i ett strömmande medium.

### Förkunskaper

Inga särskilda förkunskaper erfordras utöver obligatoriska kurser inom basprogrammen för F och T. För F rekommenderas kursen 5C1202 Strömningsmekanik, ik.

Utöver obligatoriska kurser inom basprogrammen för B och M erfordras kurserna 5B1304 Matematisk kompletteringskurs för M 5C1921 Teknisk strömningslära.

Studenten skall

Ha goda färdigheter i linjär algebra och differential- och integralkalkyl med flera variabler, vektoranalys, Gauss och Stokes satser, samt lösning av elementära partiella differential ekvationer.

## Fluid Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Dan Henningsson,  
henning@mech.kth.se  
Tel. 790 9004

### Kursuppläggning/Time Period 1

Övningar 30 h  
Lab 3 h  
Lektioner 30 h

### Abstract

All fluid flows are governed by a single set of partial differential equations, the Navier-Stokes equations. This includes for instance, the aerodynamics of bumble bees and aerospace planes, the turbulence around vehicles and in the atmosphere and the convection in the sun and around a human body. The course is an in-depth introduction to fluid mechanics, with an emphasis of understanding fluid phenomena using on the Navier-Stokes equations. The equations are derived in detail and numerous examples of solutions are presented. Fluid Mechanics also has many important applications in engineering, geo- and astro-physics and bio-physics, for example, which makes this course ideal as a starting point for students with a varied interest in applications.

### Aim

- Studenten skall kunna formulera matematiska modeller av strömningsmekaniska fenomen, och göra relevanta approximationer.
- Studenten skall för enkla fall kunna tillämpa de framtagna modellerna (numeriskt eller teoretiskt) och kunna tolka resultatet.
- Studenten ska skaffa sig en grundläggande förberedelse för att som färdig civilingenjör kunna arbeta med strömningsberäkningar för tekniska problem.

### Syllabus

The student should be able to

- derive the Navier-Stokes equations and explain the meaning of its terms, including the stress and deformation rate tensors
- describe the method of transferring from compressible to incompressible equations
- compute the flow field for a number of so called exact solutions
- derive the vorticity equation and give a physical explanation of its terms
- use the concepts of stream function, velocity potential and apply the Bernoulli equation
- discuss the principles of and derive the boundary layer

Ha kunskaper om grundläggande strömningsfenomen och bekantskap med elementära strömningsekvationer.

Vana vid datoranvändning med t.ex. Matlab.

### Kursfordringar

(TEN1; 3 p), (INL1; 2 p)

Tentamensmoment med problem som examinerar färdigheter i problemlösning och tillämpning av matematiska metoder.

Inlämningsuppgift/hemtal, inklusive projekt där en strömning analyseras med datorverktyg.

Laboration med datainsamling i vindtunneluppställning och efterföljande databehandling.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Läsåret 05/06 användes Kundu & Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 2002.

### Övrigt

MEK: 5C1214 är obligatorisk för fördjupningen Mekanik.

approximation of the Navier-Stokes equations, and to give self similar solutions of these equations including simple thermal boundary layers

- describe the phenomena of separation of streamlines.

### Prerequisites

Compulsory courses of the main programmes at F or T and for F 5C1202 is recommended. Alternatively compulsory courses at B and M and in addition 5B1304 and 5C1921.

### Requirements

Homework assignment INL1; 2 p  
Exam TEN1; 3 p.

### Required Reading

To be announced at course start. In 05/06: Kundu & Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 2002.



## 5C1215 Kompressibel strömning

|                                                   |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for                           | STME(F4), TTEMM1                                                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                              |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/final/asp/course_info.asp">http://www.mech.kth.se/final/asp/course_info.asp</a> |

### Kortbeskrivning

I kursen ska studenterna fördjupa sina kunskaper inom den speciella gren av strömningsmekaniken som har tekniska tillämpningar inom höghastighetsområdet, såsom gasturbiner, höghastighetsvindtunnlar, aerodynamik och rymdteknik. Studenterna ska här ges tillfälle att använda teoretiska och experimentella angreppsmetoder på strömningsmekaniska problem med kompressibla effekter. Kursen är lämplig för fördjupningarna Mekanik, Flygteknik, Ljud och vibrationer på M och T i årskurs 4, F4 samt för det internationella magisterprogrammet i Teknisk Mekanik.

### Mål

Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna kunna:

- härleda konserveringslagarna för massa, rörelsemängd och energi för friktionsfri, kompressibel strömning och tillämpa dessa i olika strömningsmekaniska problemställningar för att t.ex.
  - analysera kraftväxlarverkan mellan fasta ytor och strömmande gaser utifrån den kompressibla strömningsmekanikens grundprinciper
  - analysera energiomvandlingsprocessen i en strömmande gas med hjälp av termodynamiska principer för isentropisk respektive irreversibel strömning
  - tolka resultat från genomförda experiment
- demonstrera en fysikalisk förståelse av härledda, matematiska samband
- ge en fysikalisk beskrivning av de speciella effekter som uppstår vid hypersonisk strömning.

### Kursinnehåll

Mer konkret skall studenterna, för en inviskös, kompressibel gas kunna;

- beräkna tryck, hastighet och temperatur vid kvasi en-dimensionell, stationär, isentropisk strömning
- beräkna tryck-, hastighets- och temperaturförändringar över sneda och raka stötvågor
- beräkna tryck-, hastighets- och temperaturförändringar för enkelsidiga expansionsvågor
- beräkna tryck, hastighet och temperatur vid en-dimensionell, icke-linjär vågutbredning
- beräkna strömningsfältet i linjär teori för subsonisk och supersonisk omströmning av kroppar
- förstå hur tryck och motstånd på en kropp varierar i det transsoniska området

### Förkunskaper

Obligatoriska kurser på M, P, T och F samt någon av 5C1217, 5C1220, 5C1202.

Innan studenterna går denna kurs skall de kunna;  
tillämpa de grundläggande lagarna för inkompressibel strömning  
inneha grundläggande kunskaper i termodynamik  
utföra derivering och Taylorserieutveckling  
utföra enkelintegraler samt identifiera och utföra enkla yt- och volymsintegraler

## Compressible Flow

### Kursansvarig/Coordinator

Henrik Alfredsson, hal@mech.kth.se  
Tel. 790 7582

### Kursuppläggning/Time Period 2

Lab 9 h

Lektioner 52 h

### Abstract

The course will be based on selected parts of the book by John D. Anderson, Modern Compressible Flow, Mc Graw Hill, 1990, from which may be cited: "This book deals exclusively with that "marked departure", i.e., it deals with compressible flows, in which the density is not constant. In modern engineering applications, such flows are the rule rather than the exception. A few important examples are the internal flows through rocket and gas turbine engines, high-speed subsonic, transonic, supersonic, and hypersonic wind tunnels, the external flow over modern airplanes designed to cruise faster than 0.3 of the speed of sound, and the flow inside the common internal combustion reciprocating engine. The purpose of this book is to develop the fundamental concepts of compressible flow, and to illustrate their use."

### Aim

Finishing this course the student should know how to:

- derive the conservation laws of mass, momentum and energy of inviscid, compressible flow and apply them to various fluid dynamical problems to e.g.
  - analyse the interaction of forces between solid boundaries and flowing gases from the basic principles of compressible flow
  - analyse the energy conversion process in a flowing gas from the thermodynamic principles of isentropic and irreversible flow respectively
  - interpret results from performed experiments
- demonstrate a physical understanding of the mathematical formulas derived
- give a physical description of the special effects appearing in hypersonic flows.

### Syllabus

For an inviscid, compressible gas the students should be able to

- calculate pressure, velocity and temperature for quasi one-dimensional, stationary, isentropic flow
- calculate changes of pressure, velocity and temperature over normal and oblique shock waves

lösa linjära, ordinära differentialekvationer med konstanta koefficienter  
utföra enklare beräkningar och rita grafer med matematikprogram, som tex  
Matlab

vara förtrogen med elementär vektoranalys

### **Påbyggnad**

5C1219.

### **Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (INL1; 1 p), (INL2; 1 p)

Laborationer (LAB1; 0,5 p), (LAB2; 0,5 p)

Sluttentamen, muntlig (TEN1; 2poäng).

### **Kurslitteratur**

Andersson, Modern Compressible Flow, With Historical Perspective, Mc  
Graw Hill, 2003, ISBN 0-07-242443-5.

### **Övrigt**

MEK: 5C1215 är villkorligt valfri för fördjupningen Mekanik.

- calculate changes of pressure, velocity and temperature in simple expansion waves
- calculate pressure, velocity and temperature for unsteady, one-dimensional, non-linear waves
- calculate the flow field in linear theory for subsonic and supersonic flow around bodies
- understand how pressure and drag on a body changes in transsonic flow

### **Prerequisites**

Basic courses at M, P, T or F and one of 5C1217, 5C1220, 5C1202 or equivalent courses.

### **Follow up**

5C1219.

### **Requirements**

Homework assignments (INL1; 1 cr),  
(INL2; 1 cr).

Laboratory work (LAB1; 0,5 cr),  
(LAB2; 0,5 cr).

Final oral exam, (TEN1; 2 cr).

### **Required Reading**

Andersson, Modern Compressible Flow,  
With Historical Perspective, Mc Graw  
Hill, 2003, ISBN 0-07-242443-5.

## 5C1216 Termodynamik för farkostteknik

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                 |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | T2                |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Introduktion av grundläggande begrepp och fenomen inom termodynamik med kompressibel strömning. Kursen skall ge en grund för vidare studier i de högre årskurserna.

Efter att ha studerat denna kurs ska teknologen kunna;

- tillämpa termodynamikens första och andra huvudsatser i analyser av generella energiomvandlingsprocesser, särskilt sådana som förekommer i motorer för bilar, fartyg och flygplan,
- utföra termodynamiska beräkningar på vätskor och ideala gaser i problemställningar relevanta för farkostteknik, särskilt inkompressibel och kompressibel strömning,
- förklara den resursförbrukning som sker i energiomvandlingsprocesser, särskilt sådana som förekommer i motorer för bilar, fartyg och flygplan.

Mer konkret ska teknologen kunna;

- definiera ett s k system och identifiera systemets växelverkan med dess omgivning,
- beräkna arbetet utfört av ett godtyckligt  $p$ - $V$ -system under reversibla och isokora, isobara eller polytropa processer,
- beräkna överfört värme  $m h$  a specifika värmekapaciteter,
- beräkna arbetet utfört av en ideal gas under reversibla och isoterma eller adiabatiska processer,
- använda Joules lag för att relatera ändringar i inre energi och entalpi till ändringar i temperatur i en ideal gas,
- utföra beräkningar på energi- och exergibudgeterna för processer i slutna och öppna system,
- tillämpa termodynamikens andra huvudsats i en analys av en energiomvandlingsprocess som t ex en generaliserad värmemotor,
- tillägna sig termodynamikens terminologi på både engelska och svenska.

Genom att läsa termodynamik ska teknologen;

- utveckla sin förståelse för det axiomatiska arbetssättet inom de generella och grundläggande naturvetenskaperna,
- utveckla sin förmåga att resonera stringent och generellt.
- utveckla sin förmåga att självständigt formulera matematiska modeller av fysikaliska problemställningar,
- utveckla sin förmåga att dra relevanta slutsatser från dessa modeller,
- utveckla sin förmåga att läsa och förstå teknisk engelska.

### Kursinnehåll

Termodynamikens första och andra huvudsatser samt begreppen inre energi, utfört arbete, överfört värme, entalpi, entropi och exergi. De tre olika faserna hos materia. Ideala gaser. Kompressibel strömning genom dysor. Stötvågor.

## Thermodynamics for vehicle technology

### Kursansvarig/Coordinator

Tony Burden, burden@mech.kth.se  
Tel. 790 8913  
Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h  
Övningar 10 h  
Seminarier 1 h

### Aim

To introduce fundamental concepts and phenomena in thermodynamics with compressible flow. The course provides a foundation for further studies in the third and fourth years of the degree programme.

### Syllabus

The first and Second Laws of Thermodynamics together with the concepts; inner energy, work, heat transfer, enthalpy, entropy, and exergy. The three phases of matter. Ideal gases. Compressible flow through nozzles. Shock waves.

### Practical

An obligatory practical exercise with a heat engine is carried out by students in groups of four.

### Project

Students are required to carry out a project based on the practical exercise and present their results in a report. As an essential part of their projects students are expected to participate actively in the tutorials.

### Prerequisites

Course participants are assumed to have successfully completed their first year of studies in Vehicle Engineering as well as the course 5C1217 Fluid Mechanics.

### Follow up

5C1214 Fluid mechanics, general course, and 5C1215 Compressible flow.

### Requirements

Introductory project (0.5 cr.).  
Practical and project (1.5 cr.).  
Written examination (2.0 cr.).

### Required Reading

Benson or Young & Freedman, "University Physics"  
Warhaft, "An Introduction to Thermal-Fluid Engineering; The Engine and the Atmosphere", Cambridge Univ. Press, 1997  
Nakayama & Boucher, "Introduction to Fluid Mechanics", Butterworth-Heinemann, 1999.

### *Laboration*

En obligatorisk laboration med en värmemotor, vilken genomförs i grupper om fyra teknologer.

### *Projektuppgift*

En obligatorisk projektuppgift som bygger på laborationen genomförs. Uppgiften redovisas i en rapport. En godkänd uppgift förutsätter aktivt deltagande i seminarierna.

### **Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att årskurs 1 för T, eller motsvarande, och kurs 5C1217 Strömningsmekanik för T har inhämtats.

### **Påbyggnad**

5C1214 Strömningsmekanik och 5C1215 Kompressibel strömning.

### **Kursfordringar**

Inledande inlämningsuppgift (0.5 p).

Laboration och projekt (1.5 p).

Tentamen (2 p).

### **Kurslitteratur**

Benson eller Young & Freedman, "University Physics"

Warhaft, "An Introduction to Thermal-Fluid Engineering; The Engine and the Atmosphere", Cambridge Univ. Press, 1997

Nakayama & Boucher, "Introduction to Fluid Mechanics", Butterworth-Heinemann, 1999.

## 5C1217 Strömningsmekanik, grundkurs

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                 |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | T2                |
| Valfri för/Elective for         | BD3, P3           |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

#### Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna kunna

- tillämpa konserveringslagarna för massa och rörelsemängd i olika strömningsmekaniska problemställningar för att t.ex.
  - analysera kraftväxelverkan mellan fasta kroppar och strömmande/stationära fluider
- välja lämplig matematisk modell och med denna uppskatta storleken på strömningsmekaniska storheter i specifika generiska problemställningar.

#### Mer konkret skall studenterna kunna:

- beräkna tryck i hydrostatiska problemställningar, speciellt i s.k. kommunicerande kärl
- använda kinematiska verktyg som t.ex. strömlinje, partikelbana och strömrör för att tolka strömningsfält
- tillämpa konserveringslagen för rörelsemängd i integralform för att beräkna reaktionskraften på
  - dels rör- och kanalväggar från en strömmande fluid och
  - dels omströmmade kroppar
- avgöra om hänsyn behöver tas till fluidens viskositet i en specifik problemställning
- beräkna hastighets- och tryckfördelning vid friktionsfri och stationär
  - strömrörsströmning
  - plan strömning
- beräkna tryckfall och volymflöde i viskös rör- och kanalströmning
- beräkna friktionsmotstånd på plana ytor
- förklara uppkomsten av lyftkraft på en vingprofil
- beräkna motstånd vid strömning förbi generiska kroppar
- förklara uppkomsten av strömlinjers avlösning från omströmmade kroppar och hur detta påverkar motståndet.

Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna ha utvecklat sin förmåga att

- identifiera och formulera en matematisk modell från en fysikalisk verklighet
- tillämpa matematisk metodik vid analys av fysikaliska problemställningar
- genomföra en jämförande analys mellan resultaten från en matematisk modell och motsvarande empiriska data
- analysera engelskspråkig information för vidare tillämpning inom ämnesområdet.

### Kursinnehåll

Hydrostatik. Strömningars kinematik. Strömlinje och partikelbana. Dimensionsanalys. Friktionsfri inkompressibel strömning. Bernoullis ekvation. Kontrollvolymformuleringen av kontinuitets- och rörelsemängds-ekvationen. Strömfunktion för tvådimensionell strömning. Rotationsfri strömning och hastighetspotential. Viskös strömning: laminär och turbulent strömning i kanaler och gränsskikt, avlösning. I anslutning till en del lektioner genomförs i strömningsmekaniklaboratoriet demonstrationer av olika strömningsfenomen.

## Fluid Mechanics, Basic Course

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Karlsson, akn@mech.kth.se  
Tel. 790 7585  
Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 10 h  
Lab 6 h  
Seminarier 7 h

### Aim

To introduce fundamental concepts and phenomena in Fluid Mechanics. The course provides a foundation for further studies in the third and fourth years of the degree programme.

### Syllabus

Hydrostatics. The kinematics of fluid flow. Streamlines and particle paths. Dimensional analysis. Inviscid incompressible flow. Bernoulli's law. Control-volume formulations of the continuity and momentum equations. The stream function for two-dimensional flow. Irrotational flow and the velocity potential. Viscous flow: laminar and turbulent flow in channels and boundary layers.

### Practicals

Two obligatory practical exercises are carried out by students in groups of four.

### Project

Students are required to carry out a project in which they study two-dimensional flow round a wing profile and determine the lift on the wing.

### Prerequisites

Course participants are assumed to have successfully completed their first year of studies in Vehicle Engineering, or equivalent courses.

### Follow up

5C1214 Fluid mechanics, general course, and 5C1215 Compressible flow.

### Requirements

Written tests (2 cr).  
Practical and project (1,5 cr).  
Written examination (0,5 cr).

### Required Reading

Nakayama & Boucher, "Introduction to Fluid Mechanics", Butterworth-Heinemann, 1999.  
Warhaft, "An Introduction to Thermal-Fluid Engineering: The Engine and the Atmosphere", Cambridge Univ. Press, 1997.

*Laborationer:*

Två obligatoriska laborationer, vilka genomförs i grupper om fyra teknologer. Varje laborationstillfälle inleds med ett kort förhör för att kontrollera att gruppens samtliga medlemmar är tillfredsställande förberedda. Laborationsredogörelsen kan färdigställas vid laborationstillfället. Dessutom genomförs i anslutning till lektionerna några demonstrationer i strömningsmekaniklaboratoriet av olika strömningsfenomen.

*Projektuppgift*

Obligatorisk projektuppgift om strömningsfenomen runt en tvådimensionell vingprofil, speciellt med avseende på bestämning av lyftkraften.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att årskurs 1 för T eller motsvarande har inhämtats.

**Påbyggnad**

5C1214 Strömningsmekanik och 5C1215 Kompressibel strömning.

**Kursfordringar**

Kontrollskrivningar (2 p).

Projektuppgift och laborationer (1,5 p).

Skriftlig tentamen (0,5 p).

**Kurslitteratur**

Nakayama & Boucher, "Introduction to Fluid Mechanics", Butterworth-Heinemann, 1999.

Warhaft, "An Introduction to Thermal-Fluid Engineering; The Engine and the Atmosphere", Cambridge Univ. Press, 1997.

**Övrigt**

MEK: 5C1217 är behörighetsgivande för fördjupningen Mekanik på P (och M).

## 5C1218 Turbulens

|                                                   |                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                       |
| Valfri för/Elective for                           | STME(F4), T4, TLJVM1, TTEMM1          |
| Språk/Language                                    | Swedish. On request given in English. |
| Kurssida/Course Page                              |                                       |

Ersätter 5C1992.  
Replaces 5C1992.

### Mål

Kursens mål är att ge de studerande

- en översikt över ämnet,
- en beskrivning av verktyg för och modellering av turbulenta strömningar,
- en diskussion av nyare utvecklingar inom turbulensforskningen.

### Kursinnehåll

Grundläggande begrepp och definitioner. Statistiska metoder. Isotrop och homogen turbulens. Skärströmningsturbulens. Turbulensens struktur i gränsskiktet. Turbulent konvektion. Turbulensmodellering. Nya metoder och några aktuella frågeställningar inom den moderna turbulensforskningen.

### Förkunskaper

Obligatoriska kurser inom kompetensprogram Mekanik

### Kursfordringar

Hemuppgifter samt laboration (LABA,1p) (period 3).  
Tentamen (TENA; 4 p) (period 4).

### Kurslitteratur

Pope, "Turbulent Flows", Cambridge Univ. Press, 2000.  
Rekommenderad bredvidläsning: Tennekes & Lumley, A first course in turbulence, The MIT Press, 1972.

### Övrigt

MEK: 5C1218 är villkorligt valfri för fördjupningen Mekanik..

## Turbulence

### Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Lab 3 h  
Lektioner 36 h

### Aim

The aim of the course is to give the students:

- an overview of the subject
- a description of tools for, and modelling of turbulent flows
- a discussion of newer developments in turbulence research.

### Syllabus

Fundamental concepts and definitions. Statistical methods. Isotropic and homogeneous turbulence. Shear-flow turbulence. Structure of turbulent flow in boundary layers. Turbulence models. New methods and some current problems in modern turbulence research.

### Prerequisites

Compulsory courses within competence program Mechanics.

### Requirements

One exam, laboratory work.  
Hand in assignments.

### Required Reading

Pope, "Turbulent Flows", Cambridge Univ. Press, 2000.  
Recommended book: Tennekes & Lumley, A first course in turbulence, The MIT Press, 1972.

### Other

MEK:

**5C1219 Kompressibel strömning, avancerad kurs**

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)    |
| Valfri för/Elective for                           | STME(F4), TTEMM1   |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

**Kortbeskrivning**

Kursen syftar till att ge fördjupad kunskap om kompressibel strömning inom några områden som är av vikt för de studenter som planerar att arbeta inom t.ex. flyg eller rymdteknik, förbränningsteknik etc.

**Mål**

The aim of the course is to give the students:

- an overview of the subject
- a description of tools for, and modelling of turbulent flows
- a discussion of newer developments in turbulence research.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar i huvudsak nedanstående fyra områden:

- Laminära och turbulenta kompressibla gränsskikt (inklusive stabilitet)
- Fortplantning av stötvågor
- Detonations- och deflagrationsvågor
- Termodynamik för hypersoniska tillämpningar

Omfattningen per område är drygt 1p, motsvarande ca 12h föreläsningar/seminarieövningar. Kursen ansluter delvis till pågående forskningsprojekt vid KTH Mekanik.

**Förkunskaper**

Kursen är avsedd för F, M och T teknologer i årskurs 4 med intresse för strömning och aerodynamik. Förkunskaper som krävs är 5C1215 Kompressibel strömning eller motsvarande, och lämpligtvis också att kursen 5C1218 Turbulens har påbörjats.

**Kursfordringar**

Seminarieuppgifter (1+1p), tentamen (3p). (Period 3, 1 p och period 4, 4 p.)

**Kurslitteratur**

Utdelat material.

**Övrigt**

MEK: 5C1219 är villkorligt valfri för fördjupningen Mekanik.

**Advanced Compressible Flows****Kursansvarig/Coordinator**

Se kurssida/ See course page,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 48 h

**Abstract**

The course aims to give the student knowledge about advanced topics in compressible flow in areas which are important for students who aim at a career within aeronautical, aerospace or combustion engineering.

**Aim**

The aim of the course is to give the students:

- an overview of the subject
- a description of tools for, and modelling of turbulent flows
- a discussion of newer developments in turbulence research.

**Syllabus**

The course mainly deals with the following four topics:

- Laminar and turbulent compressible boundary layers (including stability)
- Propagation of shock waves
- Detonation and deflagration waves
- Thermodynamics for hypersonic applications

Each part is covered in about 12h lectures/seminars. Parts of the course are closely related to research projects at KTH Mechanics.

**Prerequisites**

The course is suitable for F, M and T-students in the fourth year with interest in fluid dynamics and aerodynamics as well as for students in e.g. the international masters program in engineering mechanics. The course is given during period 3 and 4. The course 5C1215 Compressible flow or equivalent is a prerequisite and also some knowledge about turbulence, such as 5C1218 Turbulence, is useful.

**Requirements**

Seminars (1+1p) and oral exam (3p).

**Required Reading**

Material distributed during the course.



## 5C1220 Teknisk strömningsmekanik

|                                                   |             |
|---------------------------------------------------|-------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6           |
| Kursnivå/Level                                    | B           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BD3, M3, P3 |
| Språk/Language                                    |             |
| Kurssida/Course Page                              |             |

### Mål

Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna kunna

- tillämpa konserveringslagarna för massa och rörelsemängd i olika strömningsmekaniska problemställningar för att t.ex. analysera strömningen i rör- och kanalsystem
- analysera kraftväxelverkan mellan fasta väggar eller kroppar och strömmande/stationära fluider
- välja lämplig matematisk modell och med denna uppskatta storleken på strömningsmekaniska storheter i specifika generiska problemställningar. Mer konkret skall studenterna kunna:
- beräkna tryck i hydrostatiska problemställningar, speciellt i s.k. kommuniserande kärl
- använda kinematiska verktyg som t.ex. strömlinje, partikelbana och strömrör för att tolka strömningsfält
- tillämpa konserveringslagen för rörelsemängd i integralform för att beräkna reaktionskraften på dels rör- och kanalväggar från en strömmande fluid och dels omströmmade kroppar
- avgöra om hänsyn behöver tas till fluidens viskositet i en specifik problemställning
- beräkna hastighets- och tryckfördelning vid friktionsfri och stationär strömrörsströmning
- plan strömning
- beräkna tryckfall och volymflöde i viskös rör- och kanalströmning
- beräkna friktionsmotstånd på plana ytor
- förklara uppkomsten av lyftkraft på en vingprofil
- beräkna motstånd vid strömning förbi generiska kroppar
- förklara uppkomsten av strömlinjers avlösning från omströmmade kroppar och hur detta påverkar motståndet
- beräkna hastighets- och tryckfördelning vid isentropisk strömrörsströmning av en ideal gas
- beräkna tillståndsförändringen i en ideal gas då denna passerar genom en rak stöt.

Efter att ha studerat denna kurs skall studenterna ha utvecklat sin förmåga att

- identifiera och formulera en matematisk modell från en fysikalisk verklighet
- tillämpa matematisk metodik vid analys av fysikaliska problemställningar
- genomföra en jämförande analys mellan resultaten från en matematisk modell och motsvarande empiriska data
- analysera engelskspråkig information för vidare tillämpning inom ämnesområdet.

### Kursinnehåll

Hydrostatik. Strömningars kinematik. Strömlinje och partikelbana. Dimensionsanalys. Friktionsfri inkompressibel strömning. Bernoullis ekvation. Kontrollvolymformuleringen av kontinuitets- och rörelsemängds-ekvationen. Strömfunktion för tvådimensionell strömning. Rotationsfri strömning och hastighetspotential. Viskös strömning: laminär och turbulent strömning i kanaler och gränsskikt, avlösning. Isentropisk strömrörsströmning. Rak stöt.

## Fluid Mechanics for Engineers

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Karlsson, akn@mech.kth.se  
Tel. 790 7585

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 10 h

Lab 6 h

Seminarier 7 h

### Aim

**After this course you shall be able to**

- apply the conservation laws for mass and momentum in different fluid mechanical applications as e.g. analyse the flow in tube- and ductsystems
- analyse the interaction of forces between a solid body and a streaming or stationary fluid
- choose a suitable mathematical model and, with this, estimate the magnitude of fluid mechanical entities in specific generic problems.

**To be more specific the students shall be able to:**

- calculate the pressure in hydrostatic problems, especially in so called communicating vessels
- interpret and understand flow fields by using kinematic tools such as streamline, path line and stream tube
- apply the conservation law for momentum in integral form to calculate the reaction forces on tube and duct walls from a streaming fluid and, on submerged bodies
- determine if the viscosity of the fluid must be taken into account in a specific problem
- calculate the velocity and pressure distributions in inviscid and steady stream tube flow
- calculate the pressure loss and flow rate in viscous pipe and duct flows
- calculate the skin friction drag on plane walls
- explain the origin of the lift on an aerofoil
- calculate the drag acting on generic bodies in a flow field
- explain the origin of separation of flow close to the surface of bodies in a flow field and how this have an influence on the drag.
- calculate velocity- and pressuredistribution for isentropic stream tube flow
- calculate the change of state of a perfect gas passing through a normal shock wave.

After this course you shall have developed your ability to

- identify and formulate mathematical models describing the physical world
- apply mathematical methodology when analysing physical problems
- carry through a comparison analysis between results from a mathematical

**Laborationer:**

Två obligatoriska laborationer, vilka genomförs i grupper om fyra teknologer. Varje laborationstillfälle inleds med ett kort förhör för att kontrollera att gruppens samtliga medlemmar är tillfredsställande förberedda. Laborationsredogörelsen kan färdigställas vid laborationstillfället. Dessutom genomförs i anslutning till undervisningen några demonstrationer i strömningsmekaniklaboratoriet av olika strömningsfenomen.

**Projektuppgift**

Obligatorisk projektuppgift om strömningsfenomen runt en tvådimensionell vingprofil, speciellt med avseende på bestämning av lyftkraften. Laborationerna ingår som en integrerad del av denna projektuppgift.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att årskurs 1 för M samt kurserna 4A1112 Tillämpad termodynamik och 5C1140 Mekanik II från årskurs 2 för M eller motsvarande har inhämtats.

**Påbyggnad**

5C1214 Strömningsmekanik.

5C1212 Strömningsmekaniska beräkningar.

**Kursfordringar**

Projektuppgift inklusive laborationer (PRO1; 1,5 p). Tentamen (TEN1; 2,5 poäng).

**Kurslitteratur**

Nakayama & Boucher; "Introduction to Fluid Mechanics", Butterworth-Heinemann, 1999.

**Övrigt**

MEK: 5C1220 är behörighetsgivande kurs för fördjupningen Mekanik på M (och P).

model and corresponding empirical data  
- analyse english language information for further use in this field.

**Syllabus**

Hydrostatics. Kinematics of flow fields. Streamlines and path lines. Dimensional analysis. Inviscid incompressible flow. The Bernoulli equation. Control volume formulation of the continuity and momentum equations. The stream function for plane flow. Irrotational flow and the velocity potential. Viscous flow: laminar and turbulent flow in ducts and boundary layers, separation. Isentropic stream tube flow. Normal shock waves.

**Laboratory session:**

Two compulsory laboratory session, carried through in groups of four students. Each laboratory session starts with a short test to check that all participants are satisfactory prepared. In addition some demonstrations of different flow phenomena are carried through in the fluid mechanics laboratory.

**Project work:**

One compulsory project work on flow phenomena in the flow field around a two-dimensional aerofoil, especially with regard to the determination of the lift. The laboratory sessions are an integrated part of this project work.

**Prerequisites**

Course participants are assumed to have successfully completed their first year of studies in Mechanical Engineering and the courses 4A1112 Applied thermodynamics and 5C1140 Mekanik II from their second year studies or equivalent.

**Follow up**

5C1214 Fluid mechanics, general course.

5C1212 Computational fluid dynamics.

**Requirements**

Project work including laboratory sessions (PRO1; 1,5 cr).

Oral exam (TEN1; 2,5 cr)

**Required Reading**

Nakayama & Boucher; "Introduction to Fluid Mechanics", Butterworth-Heinemann, 1999.

**Other**

MEK: 5C1220/5C1217 is compulsory for specialization in Mechanics at M and P.

## 5C1221 Vågörelser och hydrodynamisk stabilitet

|                                                   |                                                                                    |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                                                    |
| Valfri för/Elective for                           | STME(F4), TTEMM1                                                                   |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                 |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www2.mech.kth.se/~jensf/5C1221">www2.mech.kth.se/~jensf/5C1221</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen är valfri från alla civ. ing. program och riktar sig till doktorander och teknologer med grundläggande kunskaper om och intresse för strömningsmekanik.

Kursen rekommenderas särskilt till studenter som läser Magisterprogrammet inom Mekanik.

### Mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna:

- beskriva ytgående gravitationsvågors beteende
- förklara konceptet grupphastighet hos en våg
- förklara de viktigaste egenskaperna hos interna vågor i kontinuerligt stratifierade fluider, så som i oceaner och i atmosfären
- diskutera icke-linjära beteenden av vattenvågor
- identifiera de bakomliggande mekanismerna för instabiliteter i flöden som är dominerade av termisk konvektion och värmeöverföring
- diskutera effekter av centrifugala och Coriolis krafter på instabila roterande system
- beskriva instabilitetens natur och mekanism i strömningar med skjuvsikt, dvs vakar, jetar, gränssikt och kanalströmningar
- diskutera viskositetens inverkan på stabilitet
- förklara varför den klassiska asymptotiska stabilitetsanalysen endast delvis kan beskriva störningstillväxter i skjuvströmningar

### Kursinnehåll

Studenterna kommer att förvärva kunskap om grundläggande koncept och fenomen inom vågörelser i fluider och inom hydrodynamiska instabiliteter. Kursen kommer att hjälpa dig att förstå teorierna om några vanligt förekommande strömningsfenomen, så som

- varför ytvågor bakom båtar har en begränsad spridningsvinkel
- varför en cylindervak oscillerar med en bestämd frekvens oberoende av de externa störningarna
- varför Tsunamis skapas och hur de beter sig då de närmar sig kusten
- varför de så spektakulära "billow"-moln skapas i atmosfären

### Förkunskaper

För att läsa denna kurs erfordras att studenterna (inklusive magister studenterna) läst en tidigare kurs i strömningsmekanik. Obligatoriska kurser inom basprogrammen F eller T. För F rekommenderas kursen 5C1202 Strömningsmekanik, ik.

Utöver obligatoriska kurser inom basprogrammen för B och M erfordras kurserna 5B1304 Matematisk kompletteringskurs för M samt 5C1921 Teknisk strömningslära eller 5C1220 Teknisk strömningsmekanik.

## Wave Motions and Hydrodynamic Stability

### Kursansvarig/Coordinator

Luca Brandt, [luca@mech.kth.se](mailto:luca@mech.kth.se)  
Tel. 790 7176  
Jens Fransson, [jensf@mech.kth.se](mailto:jensf@mech.kth.se)  
Tel. 790 6193

### Kursuppläggning/Time Period 2

Lab 3 h  
Lektioner 42 h

### Abstract

The course is optional from all engineering programmes and is addressed to graduate and undergraduate students with fundamental knowledge and interest in fluid dynamics. The course is specially recommended to students following the Master of Science in Engineering Mechanics programme.

### Aim

After completing this course the student should manage to:

- describe the behaviour of surface gravity waves
- explain the concept of group velocity of a wave
- describe the main features of internal waves in continuously stratified fluids, such as in oceans and in the atmosphere
- discuss the non-linear behaviour of water waves
- identify the mechanisms behind instabilities in flows governed by thermal convection and heat exchange
- discuss effects of centrifugal and Coriolis forces in unstable rotating systems
- describe the instability nature and mechanisms in shear flows, i.e. wake, jet, boundary layer and channel flows
- discuss the influence of viscosity on stability
- explain why classic asymptotic stability analysis provides only a partial description of disturbance amplification in shear flows

### Syllabus

The student will acquire knowledge in fundamental concepts and phenomena in wave motions in fluids and in hydrodynamic instabilities. It will help you to understand the theory underlying some commonly observed flow phenomena, such as

- why the surface waves behind a boat have a limited spreading angle
- why the wake of a cylinder beats at a fixed frequency independently of the external disturbances
- why Tsunamis arise and how they behave when approaching the shore
- why the so spectacular Billow clouds in the atmosphere are formed

### Kursfordringar

Kombinerad muntlig och skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

Teoretisk inlämningsuppgift (INL1; 1p)

Experimentell vindtunnellaboration (LAB1; 1p)

### Kurslitteratur

- Acheson D. J., Elementary Fluid Dynamics, Oxford University Press, USA, 1990 (ISBN 0198596790)
- Egna föreläsningssanteckningar samt utdelat kursmaterial

### Prerequisites

To follow the course students (including master students) are required to have taken a course in fluid mechanics.

Compulsory courses of the main programmes at F or T. For F-students 5C1202 is recommended. Alternatively compulsory courses at B and M and in addition 5B1304 and 5C1921 Fluid Mechanics for Engineers.

### Requirements

Combined oral and written examination (TEN1; 3p)

Theoretical home assignment (INL1; 1p)

Experimental wind tunnel lab (LAB1; 1p)

### Required Reading

- Acheson D. J., Elementary Fluid Dynamics, Oxford University Press, USA, 1990 (ISBN 0198596790)
- Your own lecture notes and other distributed course material

**5C1222 Microströmning**

|                                |                                                                                                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 3                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 4.5                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                              |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                      |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www2.mech.kth.se/~gustava/microfluids">http://www2.mech.kth.se/~gustava/microfluids</a> |

**Mål**

The purpose of the course is to introduce concepts and methods that are relevant for understanding the flow of liquids, and its importance for mixing and chemical reactions in geometries of microscopic dimensions. The emphasis is on the microscopic fluid mechanics that is relevant for chemical synthesis and analysis, as well as for micro systems technology.

**Kursinnehåll**

Examples of processes and applications, chemical synthesis and analysis. Low Reynolds number hydrodynamics, reversibility of low Re flow. Chaotic mixing, Liapunov exponents, Poincare maps. Surface tension, thermocapillary convection, wetting. Electrokinetics. Non-continuum effects. Micro fluidic devices.

**Förkunskaper**

Prerequisites are general courses in mathematics, basic physics etc. This course should be of interest to graduate and last year students in fluid mechanics, chemistry, biotechnology, micro systems technology etc, so special care is taken to make the material accessible for students with a quite varied background.

**Kursfordringar**

Typically one project/seminar per group of two students.  
In addition each project is assigned two 'opponents', that read the same material and prepare questions.  
A short oral exam.

**Kurslitteratur**

Your own lecture notes, and copies of research papers. The lectures will cover scattered parts from the following books:

*Micro Flows*, G.E. Karniadakis, A. Beskok, Springer

*Physicochemical Hydrodynamics*, R.F. Probstein, Wiley

*The kinematics of Mixing*, J.M. Ottino, Cambridge Univ. Press

*Elementary Fluid Dynamics*, D.J. Acheson, Oxford, University Press

**Micro Fluid Flows****Kursansvarig/Coordinator**

Gustav Amberg, [gustava@mech.kth.se](mailto:gustava@mech.kth.se)  
Tel. 790 7534

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 12 h

**Aim**

The purpose of the course is to introduce concepts and methods that are relevant for understanding the flow of liquids, and its importance for mixing and chemical reactions in geometries of microscopic dimensions. The emphasis is on the microscopic fluid mechanics that is relevant for chemical synthesis and analysis, as well as for micro systems technology.

**Syllabus**

Examples of processes and applications, chemical synthesis and analysis. Low Reynolds number hydrodynamics, reversibility of low Re flow. Chaotic mixing, Liapunov exponents, Poincare maps. Surface tension, thermocapillary convection, wetting. Electrokinetics. Non-continuum effects. Micro fluidic devices.

**Prerequisites**

Prerequisites are general courses in mathematics, basic physics etc. This course should be of interest to graduate and last year students in fluid mechanics, chemistry, biotechnology, micro systems technology etc, so special care is taken to make the material accessible for students with a quite varied background.

**Requirements**

Typically one project/seminar per group of two students.  
In addition each project is assigned two 'opponents', that read the same material and prepare questions.  
A short oral exam.

**Required Reading**

Your own lecture notes, and copies of research papers. The lectures will cover scattered parts from the following books:  
*Micro Flows*, G.E. Karniadakis, A. Beskok, Springer  
*Physicochemical Hydrodynamics*, R.F. Probstein, Wiley  
*The kinematics of Mixing*, J.M. Ottino, Cambridge Univ. Press  
*Elementary Fluid Dynamics*, D.J. Acheson, Oxford, University Press

## 5C1223 Strömningsmekanik för F

|                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 6                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 9                           |
| Kursnivå/Level                    | C                           |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                         |
| Rekommenderad för/Recommended for | F3                          |
| Språk/Language                    | Svenska, English on request |
| Kurssida/Course Page              |                             |

### Mål

- Studenten skall kunna formulera matematiska modeller av strömningsmekaniska fenomen, och göra relevanta approximationer av dessa.
- Studenten skall för enkla fall kunna tillämpa de framtagna modellerna och kunna tolka resultatet.
- Studenten ska skaffa sig en grundläggande förberedelse för att som färdig civilingenjör kunna arbeta med strömningsberäkningar för tekniska problem.

### Kursinnehåll

Studenten skall kunna

- Härleda Navier-Stokes ekvationer och förklara innebörden av dess termer, inklusive spännings- och deformationshastighetstensorerna.
- Beskriva övergången från kompressibla till inkompressibla ekvationer.
- Beräkna strömningsfältet för ett antal s.k. exakta lösningar.
- Härleda vorticitetsekvationen och redogöra för innebörden av dess termer.
- Kunna använda sig av strömfunktion, hastighetspotential och Bernoulli's ekvation samt lösa enkla potentialströmningsproblem.
- Kunna redogöra för och härleda gränsskiktsapproximationen av Navier-Stokes ekvationer, samt att kunna redogöra för likformighetslösningar till dessa.
- Förstå grundläggande begrepp i linjär vågteori, såsom grupp- och fashastighet, och kunna tillämpa dessa på vattenvågor.
- Kunna beskriva fenomenet avlösning.
- Härleda Reynoldsmedelvärdesbildade ekvationer och redogöra för enkla turbulensfenomen.
- Kunna föreslå mätmetoder för att mäta hastigheten i ett strömmande medium.

### Förkunskaper

Inga särskilda förkunskaper erfordras utöver obligatoriska kurser inom basprogrammet för F.

### Kursfordringar

(TEN1;4p), (INL1;2p)

Tentamensmoment med problem som examinerar färdigheter i problemlösning och tillämpning av matematiska metoder. Inlämningsuppgift/hemtal. Laboration med datainsamling och efterföljande databehandling.

### Kurslitteratur

Kundu & Cohen, Fluid Mechanics, Academic Press, 2002.

### Övrigt

5C1223 är obligatorisk kurs för de F-studenter som avser att läsa fördjupningen inom Mekanik.

## Fluid Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Dan Henningsson,  
henning@mech.kth.se  
Tel. 790 9004

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 32 h  
Lab 3 h  
Lektioner 32 h

### Aim

All fluid flows are governed by a single set of partial differential equations, the Navier-Stokes equations. This includes for instance, the aerodynamics of bumble bees and aerospace planes, the turbulence around vehicles and in the atmosphere and the convection in the sun and around a human body. The course is an in-depth introduction to fluid mechanics, with an emphasis of understanding fluid phenomena using the Navier-Stokes equations. The equations are derived in detail and numerous examples of solutions are presented. Fluid Mechanics also has many important applications in engineering, geo- and astro-physics and bio-physics, for example, which makes this course ideal as a starting point for students with a varied interest in applications.

### Syllabus

The student should be able to

- derive the Navier-Stokes equations and explain the meaning of its terms, including the stress and deformation rate tensors
- describe the method of transferring from compressible to incompressible equations
- compute the flow field for a number of so called exact solutions
- derive the vorticity equation and give a physical explanation of its terms
- use the concepts of stream function and velocity potential, apply the Bernoulli equation and solve a number of simple potential problems
- discuss the principles of and derive the boundary layer approximation of the Navier-Stokes equations, and to give self similar solutions of these equations
- understand fundamental concepts in linear wave theory, such as group- and phase-velocity, and apply these to water waves
- describe the phenomena of separation of streamlines
- derive the Reynolds average equations and understand basic turbulence phenomena
- to be able to suggest methods of measuring the velocity in a fluid.

### Prerequisites

No special prerequisites apart from mandatory courses within the basic F-program.

**Requirements**

Homework assignment (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1;4cr).

**Required Reading**

Kundu & Cohen, Fluid Mechanics,  
Academic Press, 2002.

**5C1400 Ickelinjär dynamik i mekaniken**

|                                                   |                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                           |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                               |
| Valfri för/Elective for                           | M4, T4, TTME(F4)                                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.mech.kth.se/">http://www.mech.kth.se/</a> |

**Mål**

Att få en inblick i de fenomen som uppträder i ickelinjär dynamik, och att kunna utföra viss analys med analytiska och numeriska metoder.

**Kursinnehåll**

Flöden och avbildningar, tillståndsrummet, geometriska metoder, gränsmängder, bifurkationer, Poincaréavbildningar, kaos.

**Förkunskaper**

Linjär algebra, flervariabelanalys, ordinära differentialekvationer, grundläggande mekanik, numeriska metoder.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter 3 p, tentamen 2 p.

**Kurslitteratur**

Strogatz, S. H. 1994. *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Addison-Wesley. Utdelat material.

**Nonlinear Dynamics in Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Arne Nordmark,  
nordmark@mech.kth.se  
Tel. 790 7192

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

**Aim**

To get an insight into the phenomena that occur in nonlinear dynamics, and to be able to perform some analysis using analytical and numerical methods.

**Syllabus**

Flows and mappings, state space formulations, geometrical methods, limit sets, bifurcations, Poincaré mappings, chaos.

**Prerequisites**

Linear algebra, multivariable calculus, ordinary differential equations, basic mechanics, numerical methods.

**Required Reading**

Strogatz, S. H. 1994. *Nonlinear Dynamics and Chaos*. Addison-Wesley. Distributed material.



**5C1810 Byggnadsmekanik, grundkurs**

|                                 |                                                                                                  |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                              |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                              |
| Obligatorisk för/Compulsory for | AP(S3), BPL(S3), HK(S3), NRT(S3)                                                                 |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                                |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www2.mech.kth.se/~jean/byggmekgk.html">www2.mech.kth.se/~jean/byggmekgk.html</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskaper för analys och beräkning av två dimensionella balkkonstruktioner.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska studenten kunna genomföra beräkning för enkla bärande strukturer, samt förstå begränsningarna i de elementära teorierna.

**Kursinnehåll**

- Snittkrafter
- Hookes lag
- Axialbelastade stänger. Fackverk
- Normal och skjuvspänningarna i böjda balkar
- Vridning av balkar med cirkulärt tvärsnitt
- Nedböjning för böjda balkar
- Systematisk superposition. Kraftmetodik
- Balkknäckning

Kvalitativ analys av fackverk, balkar och ramar

**Förkunskaper**

5C1107 Mekanik

**Påbyggnad**

5C1830 Numerisk modellering och simulering; 5C1820 Skivor, plattor och FEM.

**Kursfordringar**

En skriftlig problemtentamen på hela kursen. (TENA; 3p). Godkända övningsuppgifter (ÖVNA; 2p).

**Kurslitteratur**

Introduktion till Strukturmekaniken KFS AB - Lund  
Susanne Heyden, Ola Dahlblom, Anders Olsson och Göran Sandberg

**Structural Mechanics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Jean-Marc Battini, jean-marc.battini@mech.kth.se  
Tel. +46 8 790 8035

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 39 h

**Abstract**

The course gives knowledge for the analysis of two-dimensional beam structures.

**Aim**

The student will learn to perform analysis of simple structures and to understand the limitations of elementary theories.

**Syllabus**

- Normal force, shear force and bending moment
  - Hooke's law
  - Axially loaded members. Trusses
  - Normal and shear stresses in beams
  - Torsion of circular bars
  - Deflections of beams
  - Method of superposition. Flexibility method
  - Buckling of columns
- Qualitative analysis of trusses, beams and frames

**Prerequisites**

5C1107 Mechanics

**Follow up**

5C1830 Numerical modelling and simulation  
5C1820 Membranes, plates and FEM.

**Requirements**

A written examination (TENA; 3cr).  
Exercises (ÖVNA; 2cr)

**Required Reading**

Introduktion till Strukturmekaniken  
KFS AB - Lund  
Susanne Heyden, Ola Dahlblom, Anders Olsson och Göran Sandberg

## 5C1820 Skivor, plattor och FEM

|                                   |                                                                                                  |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                                                                                                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5                                                                                              |
| Kursnivå/Level                    | D                                                                                                |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                              |
| Rekommenderad för/Recommended for | AP(S4), HK(S4)                                                                                   |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                                                |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www2.mech.kth.se/~gunnart/5c1820.html">www2.mech.kth.se/~gunnart/5c1820.html</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger grundläggande mekaniska kunskaper om flerdimensionella bärverk och deras kraft-, spännings- och töjningstillstånd.

### Mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- Analysera och utvärdera fleraxliga spännings-töjningstillstånd och huvudriktningar.
- Förklara fackverksanalogin utifrån huvudspänningar samt tillämpa denna för enkla skivor.
- Beskriva för- och nackdelar hos de analytiska och numeriska beräkningsmetoderna för skivor och plattor.
- Tillämpa finita elementmetoden för beräkning av skivor och plattor med godtycklig geometri.
- Redogöra för den stabiliserande funktionen hos skivor och plattor i byggnader.

för att

- i de senare kurserna i bro- och betongbyggnad kunna dimensionera betongkonstruktioner med hjälp av fackverksanalogin.
- i yrkeslivet kunna angripa problem som inte täcks av bygg-normerna samt kunna förstå och tillämpa byggnormerna vid praktisk dimensionering.

### Kursinnehåll

Kursen syftar till att ge nödvändiga kunskaper för analys av skiv- och plattkonstruktioner:

- Spännings- och töjningsdefinitioner
- Huvudspänningar och huvudtöjningar
- Konstitutiva samband i två och tre dimensioner
- Fackverksanalogin (*strut-and-tie method*) för skivor
- Platttekvationen
- Överblick över analytiska och numeriska metoder för skivor och plattor
- Grundbegreppen i finita elementmetoden för skivor och plattor
- Användning av datorprogrammen ForcePAD och ANSYS för lösning av skiv- och plattproblem.

En utblick över finita elementmetoden för skal och andra konstruktioner.

### Förkunskaper

Genomgånga kurser i analytisk matematik och mekanik, samt 5C1810, Byggnadsmekanik; 5C1830, Numerisk modellering och simulering.

### Påbyggnad

5C1850, Finita elementmetoder. 5C1860, Modellering med FEM.

### Kursfordringar

En skriftlig problemtentamen på hela kursen (TENA; 2 p). En muntlig teoritentamen (TENB; 1 p). Godkända övningsuppgifter (ÖVNA; 2 p).

### Kurslitteratur

Kurslitteratur anges vid kursstart. Datorprogrammen ForcePAD och ANSYS.

## Membrane, Plates and FEM

### Kursansvarig/Coordinator

Gunnar Tibert, [gunnart@mech.kth.se](mailto:gunnart@mech.kth.se)  
Tel. +46 8 790 7961

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 33 h

### Abstract

The course gives a basic knowledge on the mechanics and the numerical simulation of membranes and plates.

### Aim

The student will learn to analyse and evaluate principal stresses, explain and use the strut-and-tie method for simple membranes, use the finite element method for computation of membranes and plates and evaluate the results, and explain the stabilising function of membranes and plates in large buildings.

### Syllabus

Stress and strain relations in 2D and 3D, principal stresses and strains, constitutive relationships, strut-and-tie method, analytical and numerical methods for membranes and plates, basic elements of the FEM for membranes and plates, use of the FE software ForcePAD and ANSYS.

### Prerequisites

Passed courses corresponding to 2D1214, 5C1107, 5C1810, 5C1830.

### Follow up

5C1850 Finite element methods.  
5C1860 Modelling with FEM.

### Requirements

A written examination (TENA; 2cr), An oral examination (TENB; 1cr), Exercises (ÖVNA; 2cr)

### Required Reading

To be defined at start of course.

## 5C1830 Numerisk modellering och simulering

|                                   |                                                                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5                                                                                                |
| Kursnivå/Level                    | C                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                                |
| Rekommenderad för/Recommended for | AP(S4), HK(S4)                                                                                     |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish                                                                                  |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www2.mech.kth.se/~anderse/Nms-home.htm">www2.mech.kth.se/~anderse/Nms-home.htm</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskaper om matematiska formuleringsmetoder och om datorverktyg för modellering och simulering av problem inom det tekniska samhällsbyggandet.

### Mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- förklara förutsättningarna för, och genomföra, elementbaserade lösningar av strukturmekaniska stång- och balkproblem,
- förklara hur dynamiska beteenden hos balkstrukturer kan beskrivas och simuleras,
- förklara bakgrunden till, och formulera, simuleringar till en-dimensionella, stationära och transienta, värmeledningsproblem,
- formulera simuleringar av allmänna evolutionsproblem, samt operativt använda matematiska datorverktyg.

### Kursinnehåll

- Matrisalgebra, repetition. Ekvationssystem och egenvärden.
  - Programvarorna Matlab och Mathcad, för numerisk respektive symbolisk matematik.
  - Differensmetoder: rum- och tidsdimension.
  - Värmeledningsproblem: stationära och transienta.
  - Allmänna evolutionsproblem.
  - Ansatsmetoder och Rayleigh-Ritz' metodik.
  - Elementmetodik för balkstrukturer: grundidéer, styvhetsbegrepp och lösningsmetoder.
  - Praktiska aspekter på elementformuleringar: programformuleringar och -verktyg.
- Dynamik hos balkstrukturer: grundformer, elementformuleringar, lösningsmetoder.

### Förkunskaper

2D1214, Numeriska metoder; 5C1107, Mekanik; 5C1810, Byggnadsmekanik.

### Påbyggnad

5C1820, Skivor, plattor och FEM; 5C1850 Finita elementmetoder; 5C1860 Modellering med FEM.

### Kursfordringar

En skriftlig problemtentamen på hela kursen. (TENA; 3p). Godkända övningsuppgifter (ÖVNA; 2p).

### Kurslitteratur

Kompendiematerial för kursen; presenteras vid kursstart.

## Numerical Modelling and Simulation

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Eriksson, [anderi@kth.se](mailto:anderi@kth.se)  
Tel. +46 8 790 7950

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 33 h

### Abstract

The course gives a basic knowledge on numerical modelling and simulations for several classes of problems relevant to buildings.

### Aim

The student will learn to understand and use element methods, difference methods, evolution forms and computer software, for structural mechanical beam problems and for temperature distribution problems.

### Syllabus

Fundamental aspects of computer algebra and numerical methods for chosen problem classes. Numerical and symbolic software. Bar and beam problems, temperature distribution. Time-dependent solutions and evolution. Element methods.

### Prerequisites

Passed courses 2D1214, 5C1107, 5C1810.

### Follow up

5C1820, Membranes, plates and FEM, 5C1850 Finite elements, 5C1860 Modelling with FEM.

### Requirements

A written examination (TENA; 3cr). Exercises (ÖVNA; 2cr)

### Required Reading

To be defined at start of course.

## 5C1850 Finita elementmetoder

|                                                   |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                                                                    |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                  |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www2.mech.kth.se/~anderse/FEM-home.htm">www2.mech.kth.se/~anderse/FEM-home.htm</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskaper i FEM för beräkning av problem inom främst strukturmekanik.

### Mål

Att ge kunskaper i FEM för beräkning av problem inom strukturmekanik och andra områden.

### Kursinnehåll

- Föreskjutningsmetodik; Allmänt, Stångsystem, Styvhetsmatris, Upplag och laster.
- Matematiska principer: Stationaritet, Approximation, Diskretisering, Interpolation.
- Elementformuleringar.
- Enkla element: Trianglar och tetrahedrar, Linjära och kvadratiska ansatser.
- Isoparametri: Koordinationstransformationer, Numerisk integration, Programform, 2D- och 3D-element.
- Strukturmekaniska system: Kondensering, Naturliga variabler, Symmetrier, Oändliga element.
- Villkor: Transformationer, Lagrange och "penalty"-formulering.
- Plattböjning: Teori, Element, Upplag och laster.
- Programanvändning.

### Förkunskaper

Genomgångna kurser i analytisk och numerisk matematik, programmering, mekanik, hållfasthetslära och strukturmekanik.

### Påbyggnad

5C1860 Modellering i FEM

### Kursfordringar

För betyget godkänd krävs en godkänd muntlig tentamen (TENA; 1p) samt godkända övningsuppgifter (ÖVNA; 4p).

### Kurslitteratur

Cook, Malkus & Plesha, Concepts and Applications of the finite element method, 4<sup>th</sup> Ed., Wiley, New York, 2001.

## Finite Element Methods

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Eriksson, [anderi@kth.se](mailto:anderi@kth.se)  
Tel. +46 8 790 7950

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 33 h  
Workshop 33 h

### Abstract

The course gives knowledge on the F.E. method for use within the fields of structural mechanics.

### Aim

To give knowledge on the F.E.-method for use within the field of structural mechanics and other areas.

### Syllabus

- The stiffness method
- Mathematical principles and methods
- Element formulations
- Simple elements
- Isoparametry
- Structural mechanical problems
- Constraints
- Plate bending
- Programs

### Prerequisites

Passed courses concerned with analytical and numerical mathematics, programming, classical, structural and solid mechanics.

### Follow up

5C1860 FEM Modelling

### Requirements

An oral examination (TENA; 1cr) and approved exercises (ÖVNA; 4cr).

### Required Reading

Cook, Malkus & Plesha, Concepts and Applications of the finite element method, 4<sup>th</sup> Ed., Wiley, New York, 2001.

## 5C1860 Modellering i FEM

|                                                   |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEK(M4, P4, T4)                                                                                    |
| Valfri för/Elective for                           | M4, T4, TTEMM1                                                                                     |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                 |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www2.mech.kth.se/~anderse/Mod-home.htm">www2.mech.kth.se/~anderse/Mod-home.htm</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger fördjupade kunskaper om Finita elementmetoder, och deras användning för strukturmekaniska analyser. I kursen betonas speciellt den praktiska användningen av modelleringen för lösning av komplicerade, storskaliga ingenjörproblem. Kursen är problembaserad.

### Mål

Kursen syftar till att, med utgångspunkt i realistiska ingenjörsmässiga frågeställningar, ge fördjupad kunskap om modellering med finita element. Framförallt betonas de praktiska aspekter som är nödvändiga i realistiska analyser, som komplement till de rent teoretiska kunskaper som ingått i tidigare kurser.

### Kursinnehåll

Kursen baseras på en uppsättning praktikfall, där avancerade modeller används i ingenjörskapet idag. Med utgångspunkt i dessa problem, diskuteras mera allmänna modelleringsaspekter i FEM-analys.

Kursen utvidgar kunskaperna från lägre kurser i Finita elementmetodik. Speciellt betonas användningen av FEM-metodik för praktiska problem, där stora beräkningsmodeller är en väsentlig aspekt. Förutom detta betonas realistisk modellering av typiska material, samt hänsynstagande till komplicerade geometrier.

Relevant modellering av aktuella rand- och upplagsvillkor är också en betydande aspekt som utvecklas i kursen.

Såväl statiska som transienta och dynamiska problem betraktas, liksom erforderliga metoder för deras lösning.

Kursen behandlar också avgränsningen mot icke-linjära analyser, och påvisar vissa behov av sådana.

I kursen ingår ett avsnitt inriktat på användningen av generell programvara för FEM-analyser.

### Förkunskaper

5C1850, Finita elementmetoder, eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkända övningsuppgifter (ÖVN1; 2p). Godkänd projektuppgift (PRO1; 3p). Uppgifterna är delvis öppna, för att möjliggöra gemensamma jämförelser av uppnådda resultat. Ingen tentamen.

### Kurslitteratur

Kursen baseras på eget undervisningsmaterial, samt referenslitteratur.

## FEM Modelling

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Eriksson, [anderi@kth.se](mailto:anderi@kth.se)  
Tel. +46 8 790 7950

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 33 h  
Workshop 33 h

### Abstract

The course gives improved knowledge about finite element analyses for real engineering situations. The course is built around a few practically relevant problem areas, which are used as the basis for deeper studies around modelling concepts.

### Aim

The course aims at developing practical knowledge about the finite element method in practical engineering.

### Syllabus

Based on a few practical engineering problems, some general modelling aspects in finite element modelling are discussed. In particular, the geometrical, material and boundary aspects are studied. Static as well as dynamic loading effects are considered. Some non-linear aspects are discussed.

### Prerequisites

5C1850, Finite Element Methods, or equivalent.

### Requirements

Approved exercises (ÖVN1; 2c). Project assignment (PRO1; 3c) No written or oral examination.

### Required Reading

Lecture notes for the course. In addition, reference literature is frequently used.

**1A1H04 Arkitektur, grundkurs, inriktning byggtekniken** Architecture, Basic Course

|                                                   |                   |                               |
|---------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 | Kursansvarig/Coordinator      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               | Kursuppläggning/Time Period 2 |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G              |                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass        |                               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |                               |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |                               |
| Kurssida/Course Page                              |                   |                               |

**Kortbeskrivning**

Kursen studerar byggnadstekniken som arkitektoniskt / konstnärligt uttrycksmedel. Relationer mellan detaljritningar, huvudritningar och arkitektoniskt uttryck. Tillämpning av kunskaper formas i ett skissprojekt. Kursen består av föreläsningar, seminarier, litteraturstudier, studiebesök och övningsuppgifter individuellt och i grupp.

**Kursfordringar**

70% närvaro, godkända övningsuppgifter, godkänd skissuppgift, godkänd seminarieuppgift.  
(MOM1, 5p)

## 1A1H39 Infrastruktur och stadsbyggnad

## Infrastructure and City Planning

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 3                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 4.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TDOB M2           |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |
| Ges av Arkitekturskolan         |                   |

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 1

## 1A1H3A Arkitekturprojekt X

|                                                      |                   |
|------------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                    | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                              | 15                |
| Kursnivå/Level                                       | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                             | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                       | Fail, pass        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective<br>for | TDOB2             |
| Språk/Language                                       | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                 |                   |
| Ges av Arkitekturskolan                              |                   |

## Architectural Project X

**Kursansvarig/Coordinator**  
Axel Sirén, [siren@arch.kth.se](mailto:siren@arch.kth.se)  
Tel. 08-790 8598  
**Kursuppläggning/Time Period 2**



## 1A1H43 Frivillig croquis 3 (modellteckning)

Poäng/KTH Credits 1  
ECTS-poäng/ECTS Credits  
Kursnivå/Level B  
Betygsskala/Grading, KTH  
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  
Valfri för/Elective for TDOBM2  
Språk/Language  
Kurssida/Course Page  
Ges av Arkitekturskolan

## Voluntary Croquis Drawing 3

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 1

**6A2000 Examensarbete**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen genom att utföra ett arbete som är nytt eller relativt nytt på något sätt (t ex område/tillämpning/utvecklingsmiljö). Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag. Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde. Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

**Anmälan**

Till kurs: Speciell blankett till kursansvarig.

**Degree Project****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Karim Oukbir, karim@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4855

**Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 2 h

**Aim**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen genom att utföra ett arbete som är nytt eller relativt nytt på något sätt (t ex område/tillämpning/utvecklingsmiljö). Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**6A2100 Examensarbete**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, Pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Degree Project**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Bo Åberg, bo.berg@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9771  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Aim**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag. Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde. Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

**Anmälan**

Till kurs: Speciell blankett till kursansvarig.

**6A2300 Introduktionskurs i matematik**

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Valfri för/Elective for TIDEH1  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Valfri för/Elective for TIBYH1  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

**Mål**

Att förutom god räknefärdighet ge studenten förstärkta kunskaper i vissa i tidigare skolformer genomgångna moment inom matematiken.

**Kursinnehåll**

Bråkräkning, algebra, potenser och logaritmer, diverse ekvationer och olikheter, formelbehandling, elementära funktioner och deras grafer, trigonometri.

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning (RED1; 1p).

**Kurslitteratur**

Dunkel et al: *Mot bättre vetande i Matematik*, Studentlitteratur

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Introduction to Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Armin Halilovic, armin@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period 1**  
 Lektioner 14 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Ulf Djupedal, ulf.djupedal@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9000

**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Abstract**

Introductory course in basic algebra and elementary functions.

**Aim**

To give a basic understanding of algebra and elementary functions.

To train the student's computational skills.

**Syllabus**

Equations, polynomials, inequalities, rational functions, polynomial division, roots, logarithms, exponentials, trigonometric functions, trigonometric equations.

**Prerequisites**

Advances mathematics from high school (courses A – D).

**Requirements**

Written exam (RED1; 1 cr.).

**Required Reading**

Dunkel et al: *Mot bättre vetande i Matematik*, Studentlitteratur

**6A2301 Introduktionskurs i datateknik**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for        | TIDEH1            |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for        | TIBYH1            |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursens syfte är att ge förståelse för och allmänna kunskaper om datorer samt att göra studenterna väl förtrogna med den datorutrustning som kommer att ha en central roll som hjälpmedel, övnings- och utvecklingsverktyg genom hela studietiden.

Speciellt skall kursen ge deltagan förmåga att:

- Kunna använda sig av under undervisningen tillgängliga nätverk och ansluta sig via en dator i allmän datorsal till sitt personliga konto och göra filöverföringar
- Kunna använda ordbehandlare och kalkylprogram i skolans miljö så att laborationeredogörelser, skriftliga inlämningar och examensarbete kan utföras med dessa verktyg

**Kursinnehåll**

Datorbaserade övningar i konto- och filhantering. Övningar med textbehandlings- och kalkylprogram.  
Introduktion till programmering.

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning (RED1: 1p). För godkänt betyg krävs deltagande i vissa, angivna föreläsningar samt godkända redovisningar från vissa, angivna datorövningar som ingår i kursen.

**Kurslitteratur**

Kurshäften från KnowWare, Word, Excel, HTML.  
Övningar som delas ut under lektionerna.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Introduction to Computer Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Reine Bergström,  
reine.bergstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4852

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Lektioner 14 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Magnus Brenning,  
magnus.brenning@syd.kth.se  
Tel. 08-7904843

**Kursuppläggnings/Time Period****Aim**

The aim of this course is to give the student basic knowledge of computers and to get the students familiar with the computer equipment that will be a central role as aid for exercise and development tools through their whole education.

Specially the course will give the student the ability to:

- Through the education know how to use the available networks and know how to use the public computers to access their personal accounts and to do file transactions
- Know how to use word processor and calculation programs in the school environment so that lab reports, written exercises, and degree projects can be made with these tools

**Syllabus**

Computer based exercises in accounting and file handling.  
Exercises with word processors and calculation programs.

**Requirements**

Passed assignment (RED1; 1 cr.).  
To pass the student needs to participate in some lectures and have passed some exercises in the course.

**Required Reading**

Books from KnowWare, Word, Excel, HTML.  
Exercises that are handed out in class.

**6A2800 Examensarbete**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, Pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Degree Project**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Sture Holmberg,  
 sture.holmberg@syd.kth.se  
 Tel. +46 8 790 9775  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Mål**

Utbildningen avslutas med ett projektarbete där den studerande ytterligare skall fördjupa sin kunskap inom något område karakteristiskt för inriktningen. Arbetet skall ske i nära samarbete med näringslivet.

**Aim**

Utbildningen avslutas med ett projektarbete där den studerande ytterligare skall fördjupa sin kunskap inom något område karakteristiskt för inriktningen. Arbetet skall ske i nära samarbete med näringslivet.

**Kursfordringar**

Godkänt skriftligt och muntligt redovisat projektarbete 10p

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**6E2300 Introduktionskurs i matematik**

|                                               |                   |
|-----------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                             | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                       | 1.5               |
| Kursnivå/Level                                | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                      | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for                       | EROS(TIDES1)      |
| Språk/Language                                | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                          |                   |
| Kursen läses i perioden före 6S2901 Matematik |                   |
| Poäng/KTH Credits                             | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                       | 1.5               |
| Kursnivå/Level                                | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                      | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for                       | IODS(TIMAS1)      |
| Språk/Language                                | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                          |                   |

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for        | IEPS(TIMAS1)      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Att förutom god räknefärdighet ge studenten förstärkta kunskaper i vissa i tidigare skolformer genomgångna moment inom matematiken.

**Kursinnehåll**

Bråkräkning, algebra, potenser och logaritmer, diverse ekvationer och olikheter, formelbehandling, elementära funktioner och deras grafer, trigonometri.

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning (RED1; 1p).

**Kurslitteratur**

Dunkel et al: *Mot bättre vetande i matematik*, Studentlitteratur.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Introduction to Mathematics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Södertälje  
Bengt Mattiasson, bma@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9463

**Kursuppläggning/Time Period**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Abstract**

Introductory course in basic algebra and elementary functions.

**Aim**

To give a basic understanding of algebra and elementary functions.  
To train the student's computational skills.

**Syllabus**

Equations, polynomials, inequalities, rational functions, polynomial division, roots, logarithms, exponentials, trigonometric functions, trigonometric equations.

**Prerequisites**

Advances mathematics from high school (courses A – D).

**Requirements**

Written exam (RED1; 1 cr.).

**Required Reading**

Dunkel et al: *Mot bättre vetande i matematik*, Studentlitteratur.

**6E2301 Introduktionskurs i datateknik**

|                                                        |                   |
|--------------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                      | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                | 1.5               |
| Kursnivå/Level                                         | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                               | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                         | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for                                | TIDES1, TIMAS1    |
| Språk/Language                                         | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                   |                   |
| Kursen går under introduktionsveckorna (nolleperioden) |                   |

**Mål**

Kursens syfte är att ge förståelse för och allmänna kunskaper om datorer samt att göra studenterna väl förtrogna med den datorutrustning som kommer att ha en central roll som hjälpmedel, övnings- och utvecklingsverktyg genom hela studietiden.

Speciellt skall kursen ge deltagaren förmåga att:

- Kunna använda sig av under undervisningen tillgängliga nätverk och ansluta sig via en dator i allmän datorsal till sitt personliga konto och göra filöverföringar
- Kunna använda ordbehandlare och kalkylprogram i undervisningsmiljön så att laborationsredogörelser och skriftliga inlämningsuppgifter kan utföras med dessa verktyg

**Kursinnehåll**

Datorbaserade övningar i konto- och filhantering. Övningar med textbehandlings- och kalkylprogram.  
Introduktion till programmering.

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning (RED1; 1p). För godkänt betyg krävs deltagande i vissa, angivna föreläsningar samt godkända redovisningar från vissa, angivna datorövningar som ingår i kursen.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Introduction to Computer Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje  
Torbjörn Eriksson, ter@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9595

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The main purpose is to give comprehension in common knowledge about computers and how to use the computer equipment you will meet in your studies.

In particular the course will cover:

- Connecting computers to the school network, and transferring files
- Using word processor and a spreadsheet in order to support writing documents necessary for various assignments

**Syllabus**

Computerized exercises in handling user account and files.  
Exercises in word processing and calculation.  
Introduction to computer programming.

**Requirements**

Computer assignments (RED1; 1 cr).  
Mandatory attendance required in order to pass.

**Registration**

Course: Contact the department for further information.



**6E3580 Examensarbete inom konstruktion**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, Pass        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | IODS(TIMAS3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

**Anmälan**

Till kurs: På speciell blankett till utbildningsledare.

**Degree Project in Mechanical Design****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje

Pieter Grebner, pgr@syd.kth.se

Tel. 08-790 9431

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The degree project shall train the student to apply the knowledge acquired during the education. A scientific and engineering approach to the work is emphasized, particularly concerning work methods and project management.

**Syllabus**

- The degree project shall be performed within the technical scope of the education.
- A project shall be implemented independently, normally at an enterprise and in cooperation with another student.
- A literature study showing current knowledge in the project area shall normally be part of the work.
- A considerable own contribution of high quality and with a considerable technical depth shall be part of the degree work.
- The work is documented in a technical report where independent conclusions and analyses are emphasized.

**Prerequisites**

At least 80 credit points (120 ECTS points) within the program and approved courses within the application area of the degree project.

**Requirements**

Approved written and oral presentation (XUPP, 10 cr.)

**Registration**

Course: Contact the department for further information.

**6E3581 Examensarbete inom industriell ekonomi**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, Pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde.

Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer. Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

**Anmälan**

Till kurs: Speciell blankett till utbildningsledare.

**Degree Project in Industrial Business Administration and Manufacturing****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje

Claes Hansson, chn@syd.kth.se

Tel. 08-790 9442

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The degree project shall train the student to apply the knowledge acquired during the education. A scientific and engineering approach to the work is emphasized, particularly concerning work methods and project management.

**Syllabus**

- The degree project shall be performed within the technical scope of the education.
- A project shall be implemented independently, normally at an enterprise and in cooperation with another student.
- A literature study showing current knowledge in the project area shall normally be part of the work.
- A considerable own contribution of high quality and with a considerable technical depth shall be part of the degree work.
- The work is documented in a technical report where independent conclusions and analyses are emphasized.

**Prerequisites**

At least 80 credit points (120 ECTS points) within the program and approved courses within the application area of the degree project.

**Requirements**

Approved written and oral presentation (XUPP, 10 cr.)

**6E3701 Examensarbete**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Degree Project**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Södertälje  
 Pieter Grebner, pgr@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9431  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen genom att utföra ett arbete som är nytt eller relativt nytt på något sätt (t ex område/tillämpning/utvecklingsmiljö). Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag. Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde. Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

**Anmälan**

Till kurs: Speciell blankett till kursansvarig.

**Aim**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen genom att utföra ett arbete som är nytt eller relativt nytt på något sätt (t ex område/tillämpning/utvecklingsmiljö). Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

## 6H2000 Datortekniskt projekt

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursens mål är att ge studenten fördjupade kunskaper inom ett område som berör användning av datorer och deras kringutrustning. Projektet skall föredras inriktas mot hårdvaran, prog-ramvaran samt kommunikationen mellan datorn och dess kringutrustning.

Projektet skall drivas enligt formerna i tidigare projektkurs och ge studenten fortsatt träning i projektarbete med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp som naturliga ingre-dienser. Stor vikt läggs vid tydlig kravspecifikation som grund för ett resultat i form av en framtagna hårdvaruprototyp.

Det betyder att studenten efter genomgången kurs skall

- kunna arbeta enligt ingenjörsmässiga arbetsmetoder
- ha fått kännedom om upprättandet av en projektbudget
- ha fått ökad kunskap om projekt-ledarrollen
- ha fördjupat och tillämpat kunskaper från programmets kurser

### Kursinnehåll

Fördjupning och praktisk användning av kunskaper inhämtade från tidigare kurser om ingenjörsmetodik, digitalteknik, mikrodatorteknik, programmering och datakommunikation.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper om att arbeta i projekt, informationsteknik, ingenjörsmetodik, programmering, digitalteknik, mikrodatorteknik, datakommunikation och nätverk.

### Kursfordringar

Godkänd projektrapport och muntlig pre-sentation av projektet (PRO1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5).

Godkänd prototyp

(PRO2, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Bestäms inför varje ny start av kurs.

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Computer Engineering Project

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Lars Ödling, lasse@syd.kth.se

Tel. 08-790 4859

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The aim of this project course is to give the students deeper knowledge of computers and their peripheral devices. The project mainly focuses on hardware, software and communication between computers and peripheral devices.

The project is driven according to methods introduced in former project course. It is meant to give further training in project work, project plans, time plans and problem solving in a project group. Especially important is to give a clear specification as a good platform for developing a hardware prototype.

After completing this course students are to:

- to be able work according to general engineering methods
- to have got knowledge of how to budget a project
- have got further knowledge of the role as project leader
- have got deeper knowledge, and practical experience of different subjects significant for the chosen study program

### Syllabus

Strengthening and practicing knowledge from previous courses concerning engineering methods, digital electronics, programming and data communication

### Prerequisites

Basic knowledge of project work, information technology, engineering methods, programming, digital electronics, data communication and net works

### Requirements

Passed project report and oral presentation

(PRO1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed prototype

(PRO2, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

In total credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

### Registration

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

## 6H2001 Digitalteknik

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursen skall ge goda kunskaper om fundamentala digitala byggblock och systematiska metoder för analys och konstruktion av digitala system samt ge grundläggande kunskaper om hur digitala byggblock beskrivs i ett hårdvarubeskrivande språk.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- kunna analysera och syntetisera kombinatoriska nät
- kunna analysera och syntetisera sekventiella nät
- kunna beskriva digitala komponenters beteende med hjälp av hårdvarubeskrivande språk
- kunna realisera beskrivningen i programmerbara kretsar
- ha färdigheter i uppkoppling och test av digitala nät
- kunna hämta och tolka information från datablad och andra informationskällor

### Kursinnehåll

- Talsystem och koder
- Binär aritmetik
- Logiska operatorer och elektroniska grindar
- Boolesk algebra
- Kombinatoriska nät
- Sekventiella nät
- Hårdvarubeskrivande språket VHDL
- Programmerbara kretsar
- Halvledarminnen
- Digital/analog- och analog/digital-omvandlare

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för antagning till högskoleingenjörsutbildning

### Kursfordringar

Godkända laborationsuppgifter  
(LAB1, 3p, betygsskalan 3,4,5)  
Godkända redovisningsuppgifter  
(RED1, 1p, betygsskalan 3,4,5)  
Godkänd tentamen  
(TEN1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)  
Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.  
Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner  
Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

### Övrigt

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, arbetsredovisningar och självstudier

## Digital Electronics

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Torgny Forsberg,  
torgny.forsberg@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4860  
**Kursuppläggning/Time Period**

### Aim

The aim of the course is to give the students good knowledge of digital subsystems and systematic methods for analysing and designing such systems. The aim is also to give basic knowledge of how to describe digital systems in a high level design language. After completing this course students are to :

- be able to analyse and design combinatory systems
- be able to analyse and design sequential systems
- be able to describe the behaviour of digital components in a high level design language
- be able to implement such descriptions in programmable circuits
- be trained to couple and test digital circuits
- be able to read and understand information concerning digital electronics from various sources of information

### Syllabus

- Number systems and codes
- Binary arithmetics
- Logical operators and electronic gates
- Boolean algebra
- Combinatory networks
- Sequence networks
- The design language VHDL
- Programmable circuits
- Semiconductor memories
- Digital to analog and analog to digital converters

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Passed lab work  
(LAB1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)  
Passed accounts  
(TEN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)  
Passed written exam  
(TEN2, 1 cr. credit rate failed, passed)  
In total based on the three parts as above.  
Credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

### Registration

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

**Other**

The course consists of lectures, exercises, compulsory lab work, accounts and self studies

## 6H2002 Mikrodatorteknik

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursen skall ge goda kunskaper om inbyggda datorsystems uppbyggnad, funktion, programmering och användningssätt.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- förstå konstruktionen av mikrodatorsystem
- förstå periferienheters funktion och användning
- förstå hur datorsystemets olika enheter kommunicerar med varandra
- kunna programmera ett datorsystem i såväl assembler som högnivåspråk
- ha goda färdigheter i användning av utvecklingshjälpmedel för inbyggda system

### Kursinnehåll

- Datormodeller: von Neuman och Harvard arkitektur, CISC och RISC
- Minnesmodeller: hierarkiska minnen, virtuella minnen och cache minnen
- Mikroprocessorns funktion på registernivå
- Mikroprocessorns signaler
- Avbrottshantering i hårdvara och mjukvara
- Parallella och seriella gränssnitt
- Timers och andra periferienheter
- Programkonstruktion
- Assembler programmering
- Maskinnära programmering i C

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i digitalteknik och grundläggande kunskaper om programmering i språket C

### Kursfordringar

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 3p, betygsskalan 3,4,5)

Godkända redovisningsuppgifter

(RED1, 1p, betygsskalan 3,4,5)

Godkänd tentamen

(TEN1, 1p, betygsskalan underkänd, god-känd)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

### Övrigt

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, arbetsredovisningar och självstudier.

## Computer Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Mats Nilsson, mats.nilsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 4862

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The aim of the course is to give good knowledge about the design of embedded computer systems, their function, programming and applications. After completing of this course students are to:

- be able to understand the design of a micro computer system
- be able to understand the function and use of peripheral devices
- be able to understand the communication between different units within a computer system
- be able to program a computer system in assembler as well as in high level language
- have good skills in using development tools for embedded systems

### Syllabus

- Computer models: von Neuman and Harvard architecture, CISC and RISC
- Memory models: hierarchical memories, virtual memories and cache memories
- The function of the micro computer on register level
- Signals of a micro computer
- Interrupt handling in hardware and software
- Parallel and serial interfaces
- Timers and other peripheral devices
- Program design
- Assembler programming
- Low level programming in C

### Prerequisites

Basic knowledge in digital electronics and basic knowledge in C programming

### Requirements

Passed lab work

(LAB1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed accounts

(RED1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed written exam

(TEN1, 1 cr. credit rate failed, passed)

In total based on the three parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

### Registration

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

**Other**

The course consists of lectures, exercises, compulsory lab work, accounts and self studies



**6H2003 Datakommunikation och nätverk**

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                  | A                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1), POSH(TIDEH1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish          |
| Kurssida/Course Page            |                            |

**Mål**

Kursens mål är att deltagarna ska förvärva kunskaper om grunderna för datakommunikation med tyngdpunkt på förståelse för skiktindelade protokoll, lokala nät och TCP/IP-baserad kommunikation.

Efter genomgången kurs ska deltagarna

- behärska begrepp och modeller inom grundläggande datakommunikation
- ha kännedom om funktioner och protokoll som tillhör OSI-modellens lager 1,2,3,4 och 7
- ha kännedom om nätverksteknik och protokoll för kommunikation i lokala nät
- ha kännedom om grunderna för TCP/IP-baserad kommunikation
- ha en översiktlig kännedom om nätverk och protokoll för WAN-kommunikation (Wide Area Networks)
- ha praktisk erfarenhet av lokala nät och TCP/IP-baserad kommunikation via laborationer och övningar

**Kursinnehåll**

- Grundläggande begrepp inom data-kommunikation, standarder och OSI-modellen
- Orientering om fysiska skiktet: Transmissionsmedier, signaler, bärarnät, modem
- Datalänkprotokoll: Funktioner (adressering, felupptäckt/kontroll, flödeskontroll), exempel på protokoll
- Lokala nät: Ethernet och orientering om token ring, nätkomponenter
- Nätverksskiktet: Vägvalsmetoder, Internet Protocol (IP), ISDN, nätkomponenter, orientering om kretskopplade och paketförmedlande nät
- Transportskiktet: Funktioner (adressering, felupptäckt/-kontroll, flödeskontroll), protokollen Transmission Control Protocol (TCP) och User Datagram Protocol (UDP).
- Applikationsskiktet: Applikationsprotokoll, klient-server-tillämpningar (epost och www), orientering om datasäkerhet

**Förkunskaper**

Grundläggande programmeringskunskaper

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 2p, betygsskalan underkänd, god-känd)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Föregående år användes

Maria Kihl, Datakommunikation - En inledande översikt, 2005

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Data Communications and Networks****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Kenneth Långström,

kenneth.langstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4845

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The aim of the course is to give the students basic knowledge of data communication in general and especially understanding of layered protocols, local area networks and TCP/IP-based communication.

After completing the course students are to:

- have a good knowledge of basic concepts and models in data communication
- have knowledge of functions and protocols in the OSI model, layers 1,2,3,4 and 7
- have knowledge of techniques and protocols for communication in local area networks
- have basic knowledge of TCP/IP-based communication
- have basic knowledge of networks and protocols for WAN communication (Wide Area Networks)
- have practical experience of local area networks and TCP/IP based communication from labs and exercises

**Syllabus**

- Basic definitions within data communication, standards and the ISO-model
- Orientation about physical layers: Media for transmission, signals, carriers, modems
- Data link protocols: Functions (addressing, fault detection/ - control, flow control), examples of protocols
- Local net works: Ethernet and orientation about Token Ring, net components
- Net work layers: Switching, Internet protocols (IP), ISDN, net components, orientation about circuit- and packet switching net works
- Transmission layer: Functions (addressing, fault detection/ - control, flow control), the protocols Transmission Control Protocol (TCP) and User Datagram Protocol (UDP)
- Application layer: Application protocols, client-server-applications (email and www), orientation about data security

**Prerequisites**

Elementary computer programming skills

**Requirements**

Passed written exam

(TEN, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed lab work

(LAB1, 2 cr. credit rate failed, passed)

In total credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**Registration**

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

**6H2200 Tekniskt projekt-Byggt teknik och design**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge studenten möjlighet att fördjupa sig inom ett av inriktningens områden.

Projektet skall drivas enligt formerna i tidigare projektkurs och ge studenten fortsatt träning med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp. Projektuppgiften syftar till att ytterligare fördjupa och komplettera kunskaper inom inriktningsområdet och träna ingenjörsmässig problemlösning inom ämnesområdena karaktäristiska för inriktningen.

Efter genomgången kurs skall den studerande

- kunna arbeta enligt ingenjörsmässiga arbetsmetoder.
- kunna upprätta en projektbudget.
- ha fått ökad kunskap om projektledarrollen.
- ha uppnått ökade kunskaper inom inriktningens karaktärsämnen

**Kursinnehåll**

Beroende på valet av projekt kommer en fördjupning att ske inom några av inriktningens karaktärsämnen

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna Informationsteknik och ingenjörsmetodik samt Byggfysik och byggmateriallära.

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete  
(PRO1,5p betygsskalan 3,4,5)

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje ny start av kurs

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Engineering project****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Per Algott, per.algott@syd.kth.se

Tel. 08-790 4833

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

Kursens mål är att ge studenten möjlighet att fördjupa sig inom ett av inriktningens områden.

Projektet skall drivas enligt formerna i tidigare projektkurs och ge studenten fortsatt träning med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp. Projektuppgiften syftar till att ytterligare fördjupa och komplettera kunskaper inom inriktningsområdet och träna ingenjörsmässig problemlösning inom ämnesområdena karaktäristiska för inriktningen.

Efter genomgången kurs skall den studerande

- kunna arbeta enligt ingenjörsmässiga arbetsmetoder.
- kunna upprätta en projektbudget.
- ha fått ökad kunskap om projektledarrollen.
- ha uppnått ökade kunskaper inom inriktningens karaktärsämnen

**6H2201 Byggfysik med byggmateriallära**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Building Physics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Per Algott, per.algott@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4833  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Mål**

Efter genomgången kurs ska den stu-derande ha grundläggande kunskaper i byggnadsmateriallära och byggfysik (värme- och fukttransport) samt kunna utföra beräkningsarbete beträffande värme- och fukttransport och energi-/effektbehov för byggnader

**Aim**

After completing this course the students should have acquired basic knowledge in building physics (heat and moisture transfer), building materials and be able to make calculations of heat and moisture transfer, energy and power requirements for buildings

**Kursinnehåll**

- Värmelära; transmission, strålning, konvektion, värmekapacitet; beräkningskunskap.
- Fukt; fukt i luft och material, beräkningskunskap.
- Fukttransport; kapillärt, diffusion, konvektion; beräkningskunskap.
- Luft; lufttransport p.g.a. termisk och påtvingad drivkraft; beräkningskunskap.
- Betong; delmaterial, egenskaper.
- Isolermaterial, tillverkning, egenskaper, beständighet.
- Trä; framställning, egenskaper, beständighet.
- Metaller; stål, aluminium, koppar.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 5p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Värme, luftströmning, fukt (kompendium), Kenneth Sandin, LTH  
 Byggnadsmaterial, Per gunnar Burström, Studentlitteratur  
 Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner  
 Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**6H2202 Byggmekanik 1**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna se sambanden mellan yttre laster, av lasterna uppkomna inre storheter (moment och tvärkrafter), och de deformationer som dessa storheter ger upp- hov till för olika material. Kursdeltagaren skall efter genomgången kurs:

- kunna beräkna moment- och tvärkraftsfunktioner samt upprita dessa i diagram för statiskt bestämda balkar och ramar.
- Kunna analysera stångkrafter i fackverk
- Kunna beräkna drag-, tryck- och normalspänningar samt de deformationer som dessa spänningar ger upphov till för material med olika hållfasthetsegenskaper.
- Kunna räkna på inverkan av temperatur- och krympspänningar.
- Känna till begreppen sträckgräns samt brottgräns.

**Kursinnehåll**

- Kraftgeometri, jämviktslära
- Cremonas kraftplan.
- Snittmetoder.
- Balkanalys.
- Moment- och tvärkraftsdiagram.
- Gerberbalkar.
- Lutande balkar.
- Ramanalys, treledsramar.
- Drag-, tryck- och normalspänningar för homogena och inhomogena tvärsnitt.
- Elastiska deformationer.
- Hooks lag.
- Temperatur- och krympspänningar.
- Statiskt obestämda stångbärverk.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 5p)

**Kurslitteratur**

Byggmekanik del 1-3 och 4-6, Kalliaridis, Högskolans bokservice 2000  
Exempelsamling i hållfasthetslära, Polychronis, Högskolans bokservice 2001

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Structural Mechanics 1****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Thomas Johansson,  
Thomas.Johansson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9776

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna se sambanden mellan yttre laster, av lasterna uppkomna inre storheter (moment och tvärkrafter), och de deformationer som dessa storheter ger upp- hov till för olika material. Kursdeltagaren skall efter genomgången kurs:

- kunna beräkna moment- och tvärkraftsfunktioner samt upprita dessa i diagram för statiskt bestämda balkar och ramar.
- Kunna analysera stångkrafter i fackverk
- Kunna beräkna drag-, tryck- och normalspänningar samt de deformationer som dessa spänningar ger upphov till för material med olika hållfasthetsegenskaper.
- Kunna räkna på inverkan av temperatur- och krympspänningar.
- Känna till begreppen sträckgräns samt brottgräns.

**6H2203 Byggmekanik 2**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

- Kursdeltagaren skall efter genomgången kurs:
- Kunna beräkna balkar utsatta för böjning och skjuvning.
- Kunna beräkna balkar utsatta för skev böjning och böjning med normalkraft.
- Kunna utföra ovanstående för såväl homogena som inhomogena material.
- Kunna beräkna nedböjningar och vinkeländringar med elastiska linjens ekvation.
- Beräkna statiskt obestämda balkar och ramar med hjälp av kraft- och vinkeländringsmetod.

**Kursinnehåll**

- Böjning, tröghetsmoment, skjuvning vid homogent och inhomogent tvärsnitt.
- Skev böjning.
- Böjning med normalkraft. Förskjutningskraft.
- Deformationer, elastiska linjens ekvation.
- Nedböjning och vinkeländringar.
- Statiskt obestämda balkar och ramar med hjälp av kraft- och vinkeländringsmetod.

**Förkunskaper**

Matematik1, Byggmekanik1

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN 1;5p)

**Kurslitteratur**

Langesten, B: *Byggnadsmekanik 1, 2*  
 Kalliaridis, P: *Exempelsamling i hållfasthetslära 1,2*

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner  
 Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Structural Mechanics 2****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Björn Ackerberg,  
 Björn.Ackerberg@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4837

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

After completing this course the student is to possess knowledge of how stresses and deformations in a construction under load are calculated by means of the theory of elasticity. This course forms the basis for studies in structural design.

**Syllabus**

Determination of stresses and strains.  
 Materials and their properties.  
 The theory of elasticity.  
 Basic bending and shear.  
 Moments of inertia.  
 The use of the force and displacement methods for the analysis of statically indeterminate structures, beams and frames, with static loading.

**Prerequisites**

Mathematics  
 Structural Mechanics 1

**Requirements**

Written exam (TEN1; 5 c.)

**Required Reading**

Langesten, B: *Byggnadsmekanik 1, 2*  
 Kalliaridis, P: *Exempelsamling i hållfasthetslära 1,2*

**6H2204 Fältmätningsteknik med matematisk statistik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Att bli förtrogen med de vanligast förekommande geodetiska inmättnings- och utsättningsmetoderna samt funktion hos, och handhavande av de vanligaste mätinstrumenten. Det betyder att kursdeltagaren efter genomgången kurs skall: Kunna tolka koordinater från ritningar och beräkna i första hand polära utsättningsdata för dessa.

- Kunna beräkningsmetodiken bakom olika inmättningsmetoder i plan: polär-, ortogonal inmätning, inskränning (fri station), avskärning, inbindning.
- Kunna beräkningsmetodiken för inmätning och utsättning i höjd (avvägning, höjdmätning).
- Kunna hantera geodetiska instrument, teodolit, avvägningsinstrument och totalstation vad gäller kontroll, uppställning och mätning.
- Kunna protokollföra och beräkna vinkel- och avståndsmätningar samt att göra en statistisk bearbetning av dessa mätningar.
- Känna till hur GPS fungerar.
- Känna till några geodetiska beräkningsprogram.

**Kursinnehåll**

- Geodesi
- Geodetiskt koordinatsystem i plan. Höjdsystem.
- Inmättningsmetoder i plan: polär-, ortogonal inmätning, inskränning (fri station), avskärning, inbindning.
- Polygontåg.
- GPS-teknik.
- Inmättningsmetoder i höjd: Avvägning, trigonometrisk höjdmätning.
- Utsättningsmetoder: Polär-, ortogonal utsättning.
- Instrumentlära: Teodolit, avvägningsinstrument, totalstation.
- Orientering om GPS-mätare.
- Praktiska övningar: Uppställning och mätningar med teodolit, avvägningsinstrument och totalstation.
- Protokollföring och bearbetning av mätresultat.
- Fältövning omfattande utsättning och kontrollinmätning av hus- eller anläggningsobjekt.
- Matematisk Statistik med tillämpningar inom geodetisk felteori: Olika typer av fel vid mätningar.
- Statistiska kvalitetsbegrepp, precision och noggrannhet i enskilda mätningar.
- Medeltalets kvalitetsförhållanden.
- Överbestämda mätningar och utjämningsmetoder enligt minsta kvadratmetoden.
- Fortplantning av mät- och medelfel.
- Orientering om geodetiska beräkningsprogram.

**Förkunskaper**

Matematik 1

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN 1; 3p)

Godkända övningar (ÖVN 1; 2p)

**Surveying and Mathematical Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Hanninge

Björn Ackerberg,

Björn.Ackerberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4837

**Kursuppläggnings/Time Period 4****Aim**

After completing this course the student is to possess knowledge of how to plan the staking for a small housing project, how to produce data for the staking, and how to do the staking with help of theodolite, and or GPS, and how to perform measurements to check the staking.

Ability to use mathematical and statistical theories to solve problems in geodesy.

Skill to apply different adjustment methods.

**Syllabus**

- Geodesy
- Geodetically systems: Coordinate system Projection systems Common map projections
- Measurements of coordinates of a point: Free station Polar measurements angle and distance Right-angle offset method
- Recording and processing of measurements
- Leveling with surveyor's level and trigonometric leveling
- GPS, Global Positioning System
- Geodetically instruments: Mechanical and electronic theodolite Totalstation Surveyor's level GPS instrument
- Theory of errors
- Fundamental mathematical and statistical theories and models, applied to geodetic problems.
- Standard errors and weights. Error propagation law.
- Detection of systematically and gross errors.
- Accuracy and reliability of surveying results.

**Prerequisites**

Mathematics

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3 credits)

Passed exercises (ÖVN1; 2 credits)

**Required Reading**

Karlsson, Tore: *Mätningsteknik*

Ackerberg, Björn: *Exempelsamling i fältmätningsteknik*

**Kurslitteratur**

Karlsson, Tore: *Mätningsteknik*

Ackerberg, Björn: *Exempelsamling i fältmätningsteknik*

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner



**6H2205 Projekt, produktion**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Project, Civil Engineering Management**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Thomas Johansson,  
 Thomas.Johansson@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9776  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Kortbeskrivning**

Kursen ger grundläggande kunskaper om byggprocessen samt lagar, bestämmelser och ersättningsformer inom byggbranschen.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska den studerande ha grundläggande kunskaper om byggprocessens förlopp, de olika aktörernas arbetsuppgifter och de hjälpmedel som tillämpas i projektering och produktion. De ska också känna till grunderna i entreprenadjuridik.

**Aim**

Efter genomgången kurs ska den studerande ha grundläggande kunskaper om byggprocessens förlopp, de olika aktörernas arbetsuppgifter och de hjälpmedel som tillämpas i projektering och produktion. De ska också känna till grunderna i entreprenadjuridik.

**Kursinnehåll**

Byggprocessen:  
 samhällets krav, byggnadsprogram, projektering, upphandling, produktion och förvaltning.  
 Entreprenadjuridik:  
 lagar och standardbestämmelser inom entreprenadjuridiken, entreprenad- och ersättningsformer, tvistefrågor.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i byggteknik

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 3p)  
 Godkänt projektarbete (PRO1, 2p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Nordstrand, Uno Byggprocessen  
 Allmänna bestämmelser, AB04  
 Kursbunt: sammanställs av kursansvarig inför varje ny kursstart.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**6H2206 Strömningslära**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Efter genomgången kurs skall den studerande ha grundläggande kunskaper i strömningsmekanik för vatten och luft. I någon mån berörs andra medier. Tillämpningar inkluderar dimensioneringsmetoder (designmetoder) för vattenbyggnad samt luftströmning och energihushållning i byggnader.

**Kursinnehåll**

Statiska tryck och krafter. Kontinuitetsbetraktelser för strömmande medier. Krafter orsakade av strömning. Kontinuitetsekvationen och energiekvationen med balansbetraktelser. Rörströmning, kanalströmning och strömning i rum. Grundläggande värmeöverföring. Pumpar och fläktar. Mätteknik och beräkningsmetoder.

**Förkunskaper**

Matematik, Byggmekanik, Byggteknik

**Påbyggnad**

Kurser med inriktning mot:

Installationsteknik (värme och inomhusklimat), konstruktion, projektering

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 4p).

Godkänt projektarbete (PRO1; 1p)

**Kurslitteratur**

Alvarez, Henrik & Holmberg, Sture: *Strömningslära i ingenjörsutbildningen*.

Tillgänglig i lokala affären för kurslitteratur, Riksäpplet II, Haninge

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Fluid Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Sture Holmberg,

sture.holmberg@syd.kth.se

Tel. +46 8 790 9775

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

After completing this course the student is to possess basic knowledge of the fluid mechanics, including static pressure and force calculations, and pressure loss calculations with the Bernoulli equation. In addition dynamic forces with applications in pump, fan, and turbine industry are introduced.

**Syllabus**

Hydrostatic pressure.

Continuity of flow.

Forces caused by flow.

The energy equation.

Flow in pipes.

Flow in channels.

Measurement of flow.

Pumps, fans, and turbines.

The hydrological cycle.

Hydrological processes and prognoses.

Groundwater flow.

Power and energy considerations.

**Prerequisites**

Construction mechanics, Mathematics.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 4 cr.).

Passed laboratory exercises (LAB1; 1 cr.).

**Required Reading**

Alvarez, Henrik & Holmberg, Sture:

*Strömningslära i ingenjörsutbildningen*.

Available in local bookshop, Riksäpplet

II building, Haninge

**Registration**

Course: According to general rules at the department-

Exam: According to general rules at the department.

**6H2207 Konstruktionsteknik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Structural Design in Civil Engineering**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Stefan Edlund, edlund@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4836  
**Kursuppläggning/Time Period 3**

**Mål**

Efter genomgången kurs skall den studerande ha grundläggande kunskaper om allmänna regler och laster gemensamma för bärande konstruktioner. Vidare skall den studerande kunna dimensionera enkla betongkonstruktioner för brottgränstillstånd

**Kursinnehåll**

Krav på bärande konstruktioner. Dimensioneringsförutsättningar.  
 Dimensioneringsfilosofi enligt BKR, BSK och BBK.  
 Beräkning av dimensionerande laster. Materialegenskaper för stål, betong och armering.  
 Dimensionering av stål- och betongkonstruktioner i brottgränstillstånd för:  
 Böjande moment, tvärkraft, normalkraft samt kombinerad belastning av böjande moment och normalkraft.

**Förkunskaper**

Kurser motsvarande Byggnadsmekanik 1 (6H2202) och Byggnadsmekanik 2 (6H2203).

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 3p)  
 Godkände inlämningsuppgifter (ÖVN1, 2p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.  
 Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Aim**

After completing this course the student is to possess basic knowledge of general design rules and loads common to all load-bearing structures.  
 The student should also be able to design simple steel and concrete structures in the ultimate limit state.

**Syllabus**

Requirements of load-bearing structures. The design philosophy of BKR, BSK, and BBK. Limit states. Design loads. Design properties of constructional steel, concrete, and steel reinforcement. Design of steel and concrete structures in the ultimate limit state for : bending moment, shear force, axial force, and also combined loading of bending moment and axial force.  
 Good knowledge of Swedish is essential.

**Prerequisites**

Courses equivalent to Structural Mechanics 1 (6H2202) and Structural Mechanics 2 (6H2203).

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3 cr.)  
 Passed assignment (ÖVN1; 2 cr.)

**Required Reading**

This will be determined each time the course is given.

**6H2208 Matematik 2 med matematisk statistik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursen skall ge förståelse för och färdigheter i den matematik som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de övriga kurser som ingår i ingenjörsutbildningen "Bygg och design".

Kursen skall ge den studerande grundläggande kunskaper inom områdena matematisk statistik, differentialekvationer och komplexa tal. Kursen skall vidare utveckla och befästa delar av momenten i kursen "Matematik 1"

Detta innebär att studenten efter avslutad kurs för godkänt betyg skall

- kunna utföra räkneoperationer med komplexa tal skrivna på olika former
- kunna ställa upp differentialekvationer som modeller av verkliga förhållanden
- kunna lösa första ordningens differentialekvationer med såväl konstanta som icke-konstanta koefficienter samt andra ordningens differentialekvationer med konstanta koefficienter
- ha fått en viss inblick i flervariabelanalys med partiella derivator och tillämpningar
- förstå och kunna tillämpa begreppet dubbelintegral
- vara förtrogen med sannolikhetslärans grundbegrepp
- ha grundläggande kunskaper om olika sannolikhetsfördelningar, deras frekvens- och fördelningsfunktioner
- behärska statistiska tillämpningar i form av punkt- och intervallskattningar

**Kursinnehåll**

- komplexa tal
- differentialekvationer med tillämpningar
- sannolikhetslärans grundbegrepp
- olika sannolikhetsfördelningar
- punkt- och intervallskattning

**Förkunskaper**

Matematik 1

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 1 poäng)

Tentamen (TEN1; 2 poäng)

Tentamen (TEN2; 2poäng)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Mathematics and Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Ulf Djupedal, ulf.djupedal@syd.kth.se

Tel. 08-790 9000

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

Kursen skall ge förståelse för och färdigheter i den matematik som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de övriga kurser som ingår i ingenjörsutbildningen "Bygg och design".

Kursen skall ge den studerande grundläggande kunskaper inom områdena matematisk statistik, differentialekvationer och komplexa tal. Kursen skall vidare utveckla och befästa delar av momenten i kursen "Matematik 1"

Detta innebär att studenten efter avslutad kurs för godkänt betyg skall

- kunna utföra räkneoperationer med komplexa tal skrivna på olika former
- kunna ställa upp differentialekvationer som modeller av verkliga förhållanden
- kunna lösa första ordningens differentialekvationer med såväl konstanta som icke-konstanta koefficienter samt andra ordningens differentialekvationer med konstanta koefficienter
- ha fått en viss inblick i flervariabelanalys med partiella derivator och tillämpningar
- förstå och kunna tillämpa begreppet dubbelintegral
- vara förtrogen med sannolikhetslärans grundbegrepp
- ha grundläggande kunskaper om olika sannolikhetsfördelningar, deras frekvens- och fördelningsfunktioner
- behärska statistiska tillämpningar i form av punkt- och intervallskattningar

**6H2209 Samhällsplanering**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursen skall ge kunskaper om hus- och samhällsplaneringsprocessen och dess intressenter.

Samordningsfrågor med tonvikt på den kommunala planeringen, lovhantering samt bebyggelse.

Gestaltning och boendemiljö.

Efter genomgången kurs skall den studerande:

- Känna till samhällets olika fysiska planeringsinstrument
- Känna till den kommunala samhällsplaneringsprocessen och möjligheter att utforma samhällen och infrastruktur på ett miljömässigt hållbart sätt
- Känna till, kunna tolka och tillämpa plan- och bygglagen samt tillämpliga delar av miljöbalken m.fl regler och föreskrifter
- Kunna upprätta en enklare detaljplan enligt plan- och bygglagens regler och Boverkets anvisningar
- Ha grundläggande kunskaper om bebyggelsegestaltning samt boendemiljö och bostadsplanering
- Kunna planera en lägenhet utifrån en god bostads utrymmes- och funktionskrav
- Känna till förutsättningarna för ett samhälles långsiktiga vattenförsörjning och avloppshantering

**Kursinnehåll**

Fysisk samhällsplanering; planprocessen, samhällsmiljö, stads- och landskapsgestaltning.

Husplanering; bebyggelsegestaltning, boendemiljö och bostadsplanering

Lagstiftning för planering och byggande

Vattenförsörjningsfrågor.

Avloppshantering

**Förkunskaper**

Strömningslära

**Påbyggnad**

Kurser med inriktning mot Arkitektur och Infrastruktur

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 2p).

Godkänt projektarbete (PRO1; 3p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Urban Planning****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Björn Ackerberg,

Björn.Ackerberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4837

**Kursuppläggnings/Time Period 3****Aim**

After completing this course the student should have knowledge of the municipal planning process and of how to design urban areas and their infrastructure.

Also how to calculate the need for freshwater in a community and collection and treating of sewage water.

**Syllabus**

Project work: Planning of a new area in a community (residential area, traffic solutions and water and sewage systems).

Water supply.

Calculation of the amount of freshwater needed in a community.

Distribution of freshwater.

Pipe dimensioning.

Sewage water collection.

Surface water drainage.

**Prerequisites**

Fluid mechanics

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2 c.)

Passed project work (PRO1; 3 c.)

**Required Reading**

To be determined at the beginning of the course.

## 6H2210 Konstruktion och design

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

## Structure and Design

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 4

### Kortbeskrivning

Konstruktionselementens systematik och tillämpning

### Mål

Att ge studenterna en känsla för lämplig konstruktionsutformning m.a.p. konstruktionselement, materialval, styvhetsfördelning. Ombyggnadsteknik och beständighetsfrågor

### Aim

Att ge studenterna en känsla för lämplig konstruktionsutformning m.a.p. konstruktionselement, materialval, styvhetsfördelning. Ombyggnadsteknik och beständighetsfrågor

### Kursinnehåll

Konstruktionselementens systematik  
Samband mellan konstruktionsutformning och kapacitet.  
Statiskt bestämda och obestämda system – identifiering och övergångar  
Minsta verkans princip, tillämpningar, variationsteori  
Ombyggnad och förstärkning Beständighetsfrågor

### Förkunskaper

6H2203, Byggmekanik 2

### Kursfordringar

Godkända övningar och inlämningsuppgifter(ÖVN1; 5p)

### Kurslitteratur

Lärobok: Konstruktionselementens systematik, Hellers, KTH 1998  
Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**6H2211 Geologi och geoteknik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Geology and Soil Mechanics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Thomas Johansson,  
 Thomas.Johansson@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9776  
**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Mål**

Efter genomgången kurs ska den studerande ha grundläggande kunskaper om jordarter och berg i Sverige; bildningssätt, klassificering, benämning och tekniska egenskaper. Kursen ska ge den studerande kännedom om de vanligaste undersökningsmetoderna i fält och i laboratorium samt om beräkningsmodeller för enkla geokonstruktioner.

**Aim**

Efter genomgången kurs ska den studerande ha grundläggande kunskaper om jordarter och berg i Sverige; bildningssätt, klassificering, benämning och tekniska egenskaper. Kursen ska ge den studerande kännedom om de vanligaste undersökningsmetoderna i fält och i laboratorium samt om beräkningsmodeller för enkla geokonstruktioner.

**Kursinnehåll**

Jordklotets uppbyggnad. Geologiska processer. Sveriges geologi. Jordarters benämning och klassificering. Mineral och bergarter. Geologiska kartor. Geotekniska undersökningsmetoder. Markvatten och grundvatten. Kapillaritet och tjällyftning. Spänningar i jord. Deformationsegenskaper. Sättningar. Hållfasthet. Jordtryck. Släntstabilitet. Grundplattors bärförmåga.

**Kursfordringar**

Godkända övningar och laborationer (ÖVN1; 2p). Godkänd tentamen (Ten1; 3p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.  
 Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**6H2300 Multimedaproduktion, Tekniskt Projekt**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge de studerande kunskap om de steg som ingår i en multimedieproduktion.

För projektdelen gäller följande: Projektet skall drivas enligt formerna i tidigare projektkurs och ge studenten fortsatt träning i projektarbete med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp. Projektuppgiften syftar till att ytterligare fördjupa och komplettera kunskaper inom inriktningsområdet och träna ingenjörsmässig problemlösning inom ämnesområden karakteristiska för inriktningen.

Efter genomgången kurs ska den studerande:

- kunna hantera text, ljud, bild, animationer och video samt ett multimedieverktyg
- kunna skapa godtagbara multimediapresentationer
- kunna arbeta enligt ingenjörsmässiga arbetsmetoder
- kunna upprätta en projektbudget
- ha fått ökad kunskap om projektledarrollen

**Kursinnehåll**

- Hur man bygger upp en multimedieproduktion
- Flera tekniker och verktyg: Ljud, bild och video
- Animationstekniker
- Bildbehandling
- Introduktion till Director
- Lägga till interaktivitet
- Skapa effekter
- Lingoprogrammering

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna Informationsteknik och ingenjörsmetodik samt Introduktion till medieteknik

**Kursfordringar**

Godkända övningar(ÖVN1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkänt projektarbete(PRO1, 3p, betygsskala 3, 4, 5)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Multimedieproduktion,  
Engineering project**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Aim**

Kursens mål är att ge de studerande kunskap om de steg som ingår i en multimedieproduktion.

För projektdelen gäller följande:

Projektet skall drivas enligt formerna i tidigare projektkurs och ge studenten fortsatt träning i projektarbete med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp. Projektuppgiften syftar till att ytterligare fördjupa och komplettera kunskaper inom inriktningsområdet och träna ingenjörsmässig problemlösning inom ämnesområden karakteristiska för inriktningen.

Efter genomgången kurs ska den studerande:

- kunna hantera text, ljud, bild, animationer och video samt ett multimedieverktyg
- kunna skapa godtagbara multimediapresentationer
- kunna arbeta enligt ingenjörsmässiga arbetsmetoder
- kunna upprätta en projektbudget
- ha fått ökad kunskap om projektledarrollen



**6H2301 Gestaltning och Design**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Performance and design aspects**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Mål**

Studenten skall efter avslutad kurs kunna identifiera och förklara hur gestaltning och design av ett budskap är en del av kommunikationen

**Aim**

Studenten skall efter avslutad kurs kunna identifiera och förklara hur gestaltning och design av ett budskap är en del av kommunikationen

**Kursinnehåll**

Gestaltning och design av budskap som en del av kommunikationen

- Gestaltning och design
- Kommunikationsprocessen

**Kursfordringar**

Godkänt projekt  
 (PRO1,5p,betygsskala 3,4,5)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Övrigt**

Arbetsformerna är föreläsningar samt genomförande och presentation av en större projektuppgift. Projektet kan utföras i samarbete med civilingenjörsprogrammet i medieteknik vid KTH eller annan högskola

**6H2302 Introduktion till medieteknik****Media technology introduction**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 |                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Mål**

Kursen ska ge en introduktion till medieteknikområdet och en utgöra en karta för den fortsatta utbildningen.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- Ha grundläggande kunskaper i grafisk och medieteknisk produktion
- Förstå och kunna exemplifiera olika mediers roll i informationssamhället

**Aim**

Kursen ska ge en introduktion till medieteknikområdet och en utgöra en karta för den fortsatta utbildningen.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- Ha grundläggande kunskaper i grafisk och medieteknisk produktion
- Förstå och kunna exemplifiera olika mediers roll i informationssamhället

**Kursinnehåll**

- Introduktion till digital medieteknik
- Text- och bildbehandling
- Grafiska produktionsprocessen
- Elektronisk och parallell publicering
- Eterburna medier, radio och television
- Multimedia
- Beskrivning av medieteknik ur olika aspekter: Teknik, Marknad, Bransch-struktur, Yrkesroller, Användare, Medieutbud, Utvecklingstendenser

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1,2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Genomförda studiebesök (STU1,1p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Övrigt**

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, studiebesök, arbetsredovisningar och självstudier.

**6H2303 Matematik, valbar kurs****Mathematics**

|                                                      |                   |
|------------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                    | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                              |                   |
| Kursnivå/Level                                       | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                             | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                       | A-F               |
| Språk/Language                                       | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                 |                   |
| För dem som inte har matematik kurs D från gymnasiet |                   |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 3**

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de övriga matematikkurser, som ingår i ingenjörsutbildningen.

**Aim**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de övriga matematikkurser, som ingår i ingenjörsutbildningen.

**Kursinnehåll**

Algebra.

Funktioner: polynom-, exponential-, potens- och logaritmfunktioner.

Derivator: derivator av första och andra ordningen, kurvkonstruktioner med extremvärdesbestämning.

Trigonometri.

Integraler: primitiva funktioner, areaberäkning, volymlberäkning.

**Kursfordringar**

Godkänt skriftlig tentamen

(TEN1, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända övningsuppgifter

(ÖVN1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## 6H2320 Matematisk statistik och informationsbehandling

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

## Mathematical statistics and information processing

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Jan Liliemark, jan.liliemark@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4811  
**Kursupplägning/Time Period 4**

### Mål

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i sannolikhetslära och statistik samt insikt i undersökningsmetodik. Dessutom kunskaper i informationsbehandling.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- Ha grundläggande kunskaper i sannolikhetslära och statistik.
- Ha insikt i undersökningsmetodik.
- Ha kunskaper i behandling av information inom medieområdet.

### Kursinnehåll

- Grundläggande begrepp
- Sannolikhetslära. Utfallsrum. Betingad sannolikhet. Oberoende mätningar.
- Väntevärde, median, standardavvikelse och varians.
- Frekvensfunktion och fördelningsfunktion.
- Centrala gränsvärdessatsen.
- Olika typer av fördelningar.
- Statistiska undersökningar.
- Undersökningsmetodik.
- Insamling och sammanställning av data.
- Korrelationer.
- Hypotesprövning.
- Former för informationsbehandling inom medieområdet.

### Förkunskaper

Datorvana och kursen 2D2011 Introduktion till medieteknik.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1, 2p)

Godkända laborationer (LAB1, 1p)

Godkända övningsuppgifter (Övn1, 2p)

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

### Aim

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i sannolikhetslära och statistik samt insikt i

undersökningsmetodik. Dessutom kunskaper i informationsbehandling. Studenten skall efter avslutad kurs:

- Ha grundläggande kunskaper i sannolikhetslära och statistik.
- Ha insikt i undersökningsmetodik.
- Ha kunskaper i behandling av information inom medieområdet.

**6H2322 Elektronik och digitalteknik****Electronics and digital technology  
for media**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period****Mål**

Kursen ska ge en inblick i hur elektronik och digital teknik används inom medietekniken.

Studenten ska efter avslutad kurs:

- Ha kännedom om vanligt förekommande elektroniska tillämpningar inom medieteknik
- Ha kännedom omdigitaltekniska tillämpningar inom medieteknik
- Ha kännedom om elsäkerhetsaspekter.

**Kursinnehåll**

- Översikt av elektroniska tillämpningar och digitaltekniska tillämpningar inom medietekniken.
- Utvecklingsperspektiv.
- Elsäkerhetsaspekter inom medietekniken.
- Grunder i vågrörelselära.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 3 p) betygsskalan 3, 4, 5

Godkända labuppgifter (LAB1; 2 p)

betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: bestäms inför varje ny start av kurs

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Anmälan**

Till kurs: Enl. Institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enl. Institutionens generella rutiner

**Aim**

Kursen ska ge en inblick i hur elektronik och digital teknik används inom medietekniken.

Studenten ska efter avslutad kurs:

- Ha kännedom om vanligt förekommande elektroniska tillämpningar inom medieteknik
- Ha kännedom omdigitaltekniska tillämpningar inom medieteknik
- Ha kännedom om elsäkerhetsaspekter.

**6H2324 Matematik 2**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i diskret matematik.  
Kursen skall ge övning och tillämpning av tidigare matematiska moment.  
Exemplen skall väljas så de är relevanta för den kommande utbildningen.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- Ha grundläggande kunskaper i diskret matematik.
- Kunna använda ett traditionellt kalkylprogram för hantering av matematiska funktioner.
- Ha förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de övriga kurser, som ingår i ingenjörsutbildningen.

**Kursinnehåll**

- Diskret matematik
- Sats- och predikatlogik.
- Induktion och rekursion.
- Mängder, relationer, funktioner.
- Algoritmer. Aritmetik mod  $n$ , delbarhet, Euklides algoritm.
- Kombinatorik.
- Grafteori.
- Derivator, algoritmer, algebra, geometri, trigonometri, ekvationslösning.
- Enklare numeriska metoder. Matriser. Serier.
- Användning av kalkyl- och matematikprogram.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända laborationer, inlämningsuppgifter och övningsuppgifter (ÖVN1, 3p, betygsskalan underkänd, godkänd)

**Mathematics 2****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Jan Liliemark, jan.liliemark@syd.kth.se

Tel. 08-790 4811

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i diskret matematik.

Kursen skall ge övning och tillämpning av tidigare matematiska moment.

Exemplen skall väljas så de är relevanta för den kommande utbildningen.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- Ha grundläggande kunskaper i diskret matematik.
- Kunna använda ett traditionellt kalkylprogram för hantering av matematiska funktioner.
- Ha förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de övriga kurser, som ingår i ingenjörsutbildningen.

**6H2501 Fastighetsförmedling, introduktion**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Real Estate Agency, Introduction**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Håkan From, Hakan.From@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9779

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Kortbeskrivning**

Obligatorisk kurs för studerande på högskoleutbildning i byggt teknik och fastighetsförmedling 80p.

Kursplan fastställd av utbildningsnämnd Syd 2004-01-07.

Gäller vårterminen 2004 samt vårterminen 2005. Reviderad av grundutbildningsansvarig 2006-01-19 för att gälla vårterminen 2006 samt vårterminen 2007.

**Mål**

Efter genomgången kurs skall deltagaren ha erhållit:

- Grundläggande kunskaper om fastighetsmäklarlagen och dess tillämpningar i praktiken
- Grundläggande kunskaper om fastighets- och bostadsmarknaden och dess aktörer
- Kunskaper om och förståelse för fastighetsmäklarbranschens etiska regler
- Kunskaper om och förståelse för fastighetsmäklarens yrkesroll

**Kursinnehåll**

- Fastighets- och bostadsmarknaden
- Aktörerna på bostadsmarknaden
- Fastighetsmäklaryrket
- Fastighetsmäklarbranschen
- Myndigheter inom bostads- och fastighetsmäklarområdet
- IT-stöd
- Etiska regler
- Fastighetsmäklarlagen och praxis
- Internationellt mäklarperspektiv
- Engelska för fastighetsmäklare

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet samt särskild behörighet till ovanstående utbildning.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1, 5p), betygsskala 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

- Jeannette Katzin Asketorp m fl: Fastighetsmäklaren – en vägledning. Upplaga 2, Norstedts juridik AB 2005
- Lagbok, senast upplagan
- Agell&Malmström: Civilrätt. Upplaga 19, Liber Ekonomi, Malmö 2005
- Melin&Kilander: Fastighetsmäklarlagen – en kommentar. Nordstedts juridik AB, 2005
- Ytterligare litteratur i form av kompendium kan tillkomma.

**Aim**

Efter genomgången kurs skall deltagaren ha erhållit:

- Grundläggande kunskaper om fastighetsmäklarlagen och dess tillämpningar i praktiken
- Grundläggande kunskaper om fastighets- och bostadsmarknaden och dess aktörer
- Kunskaper om och förståelse för fastighetsmäklarbranschens etiska regler
- Kunskaper om och förståelse för fastighetsmäklarens yrkesroll

### **Övrigt**

#### **Tillgodoräknanden**

Studerande har rätt att tillgodoräkna sig utbildning från högskola inom eller utom landet. Även annan utbildning, om de kunskaper och färdigheter som åberopas är av en sådan beskaffenhet och har en sådan omfattning att de svarar mot den utbildning för vilken de är avsedda att tillgodoräknas.

Tillgodoräknande av hel kurs prövas av programansvarig. Del av kurs prövas av examinator.

#### **Överlappning**

Överlappande kurser får inte samtidigt läggas till grund för examen.



**6H2504 Ekonomi I**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Period 2 (HT06) för dem som började utbildningen VT06. Period 3 (VT07) för dem som började utbildningen VT07.

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Business Administration I****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sven Dahlström,  
sven.dahlstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3****Kortbeskrivning**

Kursen skall integrera grundkunskaper i ekonomisk planering, styrning och kontroll med kunskaper i bokföring. Företagsekonomiskt modelltänkande varvas med praktisk metodik.

**Aim**

Den studerande skall stärkas i sin professionalism i att kunna tillämpa företagsekonomiska modeller i samband med fastighetsförmedling.

**Mål**

Den studerande skall stärkas i sin professionalism i att kunna tillämpa företagsekonomiska modeller i samband med fastighetsförmedling.

**Kursinnehåll**

Kursens bredd omfattar:

- Ekonomiska begrepp
- Budgetering
- Kalkylering
- Upprättande av årsredovisning

Kursens djup utgörs av:

- Budgetering av såväl resultat som likviditet
- Produkt- och investeringskalkylering
- Praktisk bokföring
- Analysering av årsredovisningar i tjänsteföretag och bostadsrättsföreningar med avseende på värdering och alternativa finansieringsformer

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och särskild behörighet till ovanstående utbildning.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1, 5p), betygsskala 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Företagsekonomi 100, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson, LIBER Ekonomi, faktabok ISBN 91-47-07613-5, övningsbok ISBN 91-47-07614-3.

Den nya affärsredovisningen, Jan Thomasson et al, faktabok ISBN 91-47-07489-2, övningsbok ISBN 91-47-07499-x.

Kurslitteraturen kommer ändras i takt med nya utgivningar av liknande litteratur.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Övrigt**

Tillgödöräkanden

Studerande har rätt att tillgödöräkna sig utbildning från högskola inom eller utom landet. Tillgödöräkande av hel kurs prövas av programansvarig. Del av kurs prövas av examinator.

### Överlappning

Överlappande kurser får inte samtidigt läggas till grund för examen.

### Beslut om inrättande av kursen

Kursplan fastställd av utbildningsnämnd Syd 2004-02-20.

Gäller från och med vårterminen 2004 vid KTH Syd. Reviderad 2006-01-19 för att gälla fr o m höstterminen 2006.

## 6H2506 Fastighetsrätt

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| <b>Kurssida/Course Page</b>     |                   |

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet  
Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

### Kortbeskrivning

Kursen ger utvidgade och fördjupade kunskaper om i första hand civilrättsliga men även vissa offentligrättsliga regler beträffande fast egendom.

### Mål

Syftet med kursen är att ge kunskaper så att fastighetsmäklaren kan fullgöra sina åtaganden vid fastighetsförmedlingsuppdrag. Kursen ska ge underlag för att rättsligt bedöma tillståndet för fast egendom och därtill knutna rättigheter och förpliktelser, och utifrån det kunna fatta beslut och agera på ett konstruktivt sätt. Kursen är anpassad för att uppfylla fastighetsmäklarnämndens krav beträffande fastighetsrätt för registrering som fastighetsmäklare.

### Kursinnehåll

Kursen behandlar fastighetsrättens olika delar utifrån mäklarens ansvar i samband med fullgörandet av fastighetsförmedlingsuppdrag. Överlåtelse av fast egendom och bostadsrätt, med därtill knutna rättsfrågor, behandlas ingående.

Under kursen behandlas fastigheten och dess gränser inklusive reglerna om fastighetstillbehör; grannlagsrätt, miljö rätt och hälsovårdslagstiftningen; köp, byte och gåva av fast egendom; lagfart inteckning, inskrivning av rättigheter, klanderreglerna och andra sakrättsliga aspekter som hävd och godtrost förvärv; panträtt och regler om exekutiv försäljning av fast egendom; bostadsrätt och andra nyttjanderätter och bruksrätter; en introduktion till den speciella fastighetsrätten med planregler, bygglov och fastighetsreglering; regler om samäganderätt.

### Förkunskaper

Civil och offentlig rätt för fastighetsförmedlare (6H2502) eller Juridisk översikt kurs (1N1410) eller motsvarande.

### Påbyggnad

Speciell fastighetsrätt (6H2517).

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TENB; 4 p).  
PM-uppgift (ÖVN1; 1 p).

### Kurslitteratur

Preliminärt används senaste upplagan av följande litteratur:

- Bengtsson & Victorin: Hyra och annan nyttjanderätt till fast egendom (Norstedts juridik)
- Jensen: Panträtt i fast egendom (Iustus)
- Victorin: Allmän fastighetsrätt (Iustus)
- Material- och rättsfallssamling

### Övrigt

Information och kursadministration  
kurser.juridik@infra.kth.se  
Tel. +46 8 790 86 14 / 87 48

## Property Law

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Dahlquist-Sjöberg,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 25 h  
Övningar 30 h

### Abstract

The course provides deeper studies in civil and public law concerning real estate.

### Aim

The purpose of this course is to provide deeper studies in civil and public law concerning real estate.

### Syllabus

The Code of Land Laws. Real Estate and their borders. Attachments to land. Legal Relationship between neighbours. Purchase, Exchange and Gift. Effects of Blame. Right of Pledges. Tenancy, Rent, Site-leasehold Rights, Right of Use. Easement, Custom, Preference because of Registration, Credulous Acquisition. Legal Ratification of Real Estate, mortgage and registration of rights. Execution with important rules about Real Estate in the Act of priority rights, the Act of enforcement, the Act of Bankruptcy and Auction of Real Estate. Rules about jointly owned property; and influence on Real Estate Law from Family Law and European Law.

### Prerequisites

Jurisprudence

### Follow up

Land Law

### Requirements

Written examination (TENB; 4c)  
Home assignment (ÖVN1; 1c)

### Required Reading

Preliminary the latest edition of the following literature will be used:

- Bengtsson & Victorin: Hyra och annan nyttjanderätt till fast egendom (Norstedts juridik). In Swedish.
- Jensen: Panträtt i fast egendom (Iustus) . In Swedish.
- Victorin: Allmän fastighetsrätt (Iustus) . In Swedish.
- Material- och rättsfallssamling. In Swedish.

**6H2510 Ekonomistyrning/Finansiering fastigheter**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Management Control and Financing of Real Estate****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sven Dahlström,  
sven.dahlstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Mål**

Efter genomgången kurs skall deltagaren ha erhållit:

- Generella kunskaper i strategiarbete och mål formulering
- Grundläggande kunskaper om ekonomisk styrning i fastighetsförvaltningen
- Hur man bygger upp förvaltningsplaner i förvaltningen
- Styrning med hjälp av nyckeltal

**Kursinnehåll**

- Strategier och mål för mäklarverksamhet
- Årsbudget och finansieringsplaner med såväl eget som främmande kapital (banklån)
- Upprättande av byggnadsteknisk förvaltningsplan som omfattar drift och underhåll i samband med förvaltning av till exempel ett mindre bostadsföretag
- Framtagande av relevanta nyckeltal för en bostadsrättsförening angående teknisk och administrativ förvaltning
- Processbeskrivning omvandling från hyresrätt till bostadsrätt
- Utformning av ekonomisk plan för BRF

**Förkunskaper**

Grundläggande och särskild behörighet till ovanstående utbildning samt kurs 6H2504 Ekonomi I, eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1, 4p), betygsskala 3, 4, 5  
Godkänd inlämningsuppgift (ÖVN1, 1p), betygsskala G  
Slutbetyg grundas på samtliga moment. Betygsskala 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Företagsekonomi 100, av Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson,  
Liber Ekonomi, faktabok ISBN 91-47-07613-5, övningsbok ISBN 91-47-07614-3.

Fastighetsekonometrisk analys och fastighetsrätt, fastighetsnomenklatur; Institutet för värdering av fastigheter och Samfundet för fastighetsekonomi.

Kompendium i ämnet, distribueras via KTH

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Övrigt**

Tillgodoräknande

Studerande har rätt att tillgodoräkna sig utbildning från högskola inom eller utom landet. Även annan utbildning kan tillgodoräknas, om de kunskaper som åberopas är av sådan beskaffenhet och har sådan omfattning att de svarar mot den utbildning för vilken de är avsedda att tillgodoräknas.

Tillgodoräknande av kurs provas av grundutbildningsansvarig. Del av kurs provas av examinator.

**Aim**

Efter genomgången kurs skall deltagaren ha erhållit:

- Generella kunskaper i strategiarbete och mål formulering
- Grundläggande kunskaper om ekonomisk styrning i fastighetsförvaltningen
- Hur man bygger upp förvaltningsplaner i förvaltningen
- Styrning med hjälp av nyckeltal

### Överlappning

Överlappande kurser får inte samtidigt läggas till grund för examen.

### Beslut om inrättande av kursen

Kursplan fastställd av utbildningsnämnd Syd 2004-10-21.

Gäller vårterminen 2005 samt vårterminen 2006. Reviderad 2006-02-06 för att gälla vårterminen 2007.

**6H2511 Fastighetsvärdering**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Mål**

Efter genomgången kurs skall deltagaren ha erhållit kunskap:

- om olika värdebegrepp och värderingsmetoder
- om olika värdepåverkande faktorer
- i att genomföra värderingar av fastigheter

**Kursinnehåll**

- Värdebegrepp
- Omvärldssanalys makro-mikroekonomi
- Fastighetsmarknadsanalys
- Analys av värderingsobjektet
- Värdering enligt ortsprismetoden
- Värdering enligt I/K metoden
- Värdering enligt cash-flow-metoden
- Allmänt om svenska kommersiella fastighetsmarknaden

**Förkunskaper**

Grundläggande och särskild behörighet till ovanstående utbildning.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1, 5p), betygsskala 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

- Fastighetsekonomisk analys och fastighetsrätt, fastighetsnomenklatur: Institutet för värdering av fastigheter och Samfundet för fastighetsekonomi
- Föreläsningssanteckningar

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Övrigt**

Tillgodoräknanden

Studerande har rätt att tillgodoräkna sig utbildning från högskola inom eller utom landet. Även annan utbildning, om de kunskaper och färdigheter som åberopas är av en sådan beskaffenhet och har en sådan omfattning att de svarar mot den utbildning för vilken de är avsedda att tillgodoräknas.

Tillgodoräkning av hel kurs prövas av grundutbildningsansvarig. Del av kurs prövas av examinator.

**Överlappning**

Överlappande kurser får inte samtidigt läggas till grund för examen.

Beslut om inrättande av kursen

Kursplan fastställd av utbildningsnämnd Syd 2004-10-21.

Gäller vårterminen 2005 och vårterminen 2006. Reviderad 2006-01-19 för att gälla vårterminen 2007.

**Real Estate Valuation****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sven Dahlström,  
sven.dahlstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

Efter genomgången kurs skall deltagaren ha erhållit kunskap:

- om olika värdebegrepp och värderingsmetoder
- om olika värdepåverkande faktorer
- i att genomföra värderingar av fastigheter

**6H2512 Skatterätt**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Mål**

Kursen syftar till att ge en grundläggande förståelse för det svenska skattesystemet. De studerande skall efter kursen vara bekanta med skatterättens rättkällor och någorlunda rustade för att lösa de skatterättsliga problem de ställs inför i sin yrkesutövning och för att kunna förutse de skatterättsliga konsekvenserna av affärerna de förmedlar.

**Kursinnehåll**

Kursens behandlar reglerna om inkomstskatt, sociala avgifter, mervärdesskatt, fastighetsskatt och stämpelskatt. Fokus ligger på inkomstskatten. Undervisningen ges i form av föreläsningar i helgrupp och seminarier i halvgrupp.

**Förkunskaper**

Grundläggande och särskild behörighet till ovanstående utbildning.

**Kursfordringar**

För att få skriva tentamen krävs att den studerande varit närvarande vid 75% av seminarieundervisningen samt lämnat in två godkända inlämningsuppgifter.

För kurs som ges V07: Godkänd tentamen (TENA, 5p), samt godkänd tentamen (TENB, 5p). Betygsskala 3, 4, 5 på varje tentamen. Ett sammanvägt slutbetyg på hela kursen med betygsskala 3, 4, 5.

**Kurslitteratur**

Rabe Gunnar & Melbi Ingrid; *Det svenska skattesystemet*, Nordstedts förlag, senaste upplagan

Melz Peter; *Mervärdeskatt*, Iustus förlag, senaste uppl.

Rabe Gunnar; *Skattelagstiftning*. Senaste uppl.

Edvardsson Leif & Eriksson Asbjörn; *Övningsbok i beskattning*, Studentlitteratur, senaste upplagan (för självstudier).

Till detta kommer ett studiematerial med OH-bilder, övningsuppgifter till seminarier och inlämningsuppgifter.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Övrigt**

Tillgodoräknanden

Studerande har rätt att tillgodoräkna sig utbildning från högskola inom eller utom landet. Även annan utbildning kan tillgodoräknas, om de kunskaper som åberopas är av sådan beskaffenhet och har sådan omfattning att de svarar mot den utbildning för vilken de är avsedda att tillgodoräknas.

Tillgodoräknande av hel kurs prövas av grundutbildningsansvarig. Del av kurs prövas av examinator.

**Överlappning**

Överlappande kurser får inte samtidigt läggas till grund för examen.

Kursplan fastställd 2005-02-16 av grundutbildningsansvarig, Skolan för Teknik och Hälsa. Reviderad 2007-01-08 för att gälla vårterminen 2007

**Tax Law****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Håkan From, Hakan.From@syd.kth.se

Tel. 08-790 9779

**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Aim**

Kursen syftar till att ge en grundläggande förståelse för det svenska skattesystemet. De studerande skall efter kursen vara bekanta med skatterättens rättkällor och någorlunda rustade för att lösa de skatterättsliga problem de ställs inför i sin yrkesutövning och för att kunna förutse de skatterättsliga konsekvenserna av affärerna de förmedlar.

**6H2517 Speciell fastighetsrätt för fastighetsförmedlare****Land Law for Estate Agents**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet.  
Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar den del av fastighetsrätten som reglerar när och hur offentliga myndigheter kan påverka enskildas disposition och skötsel över sina fastigheter. Det kan vara tvingande regler som begränsar avtalsfriheten men också regler som direkt påverkar den enskilde fastighetsägarens disposition av sin fastighet utan att annan part är inblandad.

**Mål**

Syftet med kursen är att studenten skall få förståelse för olika metoder att förändra fastighetsindelningen och de rättigheter som är knutna till fastigheter.

**Kursinnehåll**

- Plan- och miljövardslagstiftningen och dess inverkan på ägarens dispositionrätt av sin fastighet.
- Olika processuella former för beslut om förändring av fastighetsindelning och rättigheter – administrativa förfaranden, förrättnings- och rättegångsförfaranden.
- Expropriationslagens grundläggande regler om tvångsförvärv och ersättning. Expropriationsändamålen.
- Fastighetsbildningslagens metoder för att ny- och ombilda fastigheter samt att göra rättighetsupplåtelser för enskilda eller gemensamma behov. Bevakning av panrättshavares rättigheter och fastighetsbildningens effekter på nyttjanderätter och servitut.
- Fastighetsbestämning. Lagen om äganderättsutredning och legalisering.
- Rättighetsupplåtelser för infrastruktur. Vägagens bestämmelser om vägrätt och markupplåtelser vid byggande av järnväg. Anläggningslagens regler om inrättande av gemensamhetsanläggningar. Lagen om förvaltning av samfälligheter. Upplåtelse av ledningsrätt för allmännyttiga ledningar enligt ledningsrättslagen.
- Minerallagen. Rätt att ta i anspråk mark för undersökning och bearbetning av mineraler

**Förkunskaper**

6H2506 Fastighetsrätt 5 poäng eller motsvarande

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1)

**Kurslitteratur**

Preliminärt används senaste upplagan av följande litteratur:

- Fastighetsindelning och markanvändning, tredje upplagan, Barbro Julstad, 2005, Norstedts Juridik AB.
- Samfälligheter – handbok för samfällighetsföreningar, åttonde upplagan, 2004, Norstedts Juridik AB.
- Material som delas ut vid föreläsningar och övningstillfällen.

**Övrigt**

Information och kursadministration  
kurser.juridik@infra.kth.se  
Tel. +46 8 790 86 14 / 87 48

**Kursansvarig/Coordinator**

Leif Eidenstedt, leidenst@infra.kth.se  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 35 h

Övningar 18 h

**Abstract**

The course deals with the legal framework for development of land including methods to change the division into real property units and connected issues.

**Aim**

The course provides deeper studies in land laws concerning different methods to change the division into real properties and rights that are connected with them.

**Syllabus**

Planning and environmental laws and their influence on the right of the owner to dispose his property. Different procedures to change properties and property rights. Expropriation and objects for expropriation.

Methods to form and re-form property units. Forming and amending of easements. Securing of mortgages and rights of mortgagees in above-mentioned procedures.

Property definition and legalisation of private division into properties.

Granting of rights for infrastructure.

Joint facilities and utility easements.

Management of joint facilities.

Mineral law. Rights to investigate and work mineral resources.

**Prerequisites**

6H2506 Property Law or equivalent.

**Requirements**

Written examination (TEN1)

**Required Reading**

Preliminary the latest edition of the following literature will be used:

- Fastighetsindelning och markanvändning, tredje upplagan, Barbro Julstad, 2005, Norstedts Juridik AB.
- Samfälligheter – handbok för samfällighetsföreningar, åttonde upplagan, 2004, Norstedts Juridik AB.
- Material som delas ut vid föreläsningar och övningstillfällen.



**6H2518 Hyres- och bostadsrätt**

|                                                   |         |
|---------------------------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5     |
| Kursnivå/Level                                    | B       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TFASH1  |

**Språk/Language** Svenska / Swedish

**Kurssida/Course Page**

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet  
Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar regler för nyttjanderätt till fastigheter eller hus med särskild tyngdpunkt på hyra och bostadsrätt men även i begränsad omfattning kooperativ hyresrätt och arrende. Kursen innehåller också en grundläggande behandling av de associationsrättsliga regler som gäller för bostadsrättsföreningar.

**Mål**

Kursen avser att ge kunskaper om gränsdragningen mellan olika nyttjanderätter till fastigheter samt om de regler som gäller för olika nyttjanderätter till fastigheter. Inom områdena hyra och bostadsrätt, inklusive övergång och pantsättning av bostadsrätt, ges fördjupade kunskaper medan grundläggande kunskaper ges i fråga om arrende och kooperativ hyresrätt. Kursen avser även att ge grundläggande kunskaper om de föreningsrättsliga reglerna för bostadsrättsföreningar.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar olika typer av nyttjanderätt till fast egendom och hur dessa skiljer sig från varandra, samt hur blandade avtal (avtal som innehåller moment av flera avtalstyper) skall behandlas. Vidare behandlas inom hyresrätten ingående av avtal, avtalstid, uppsägning och besittningsskydd, parternas förpliktelser och påföljder vid kontraktsbrott, villkorsändring, det kollektiva hyresförhandlingssystemet, överlåtelse och andrahandsuthyrning. Inom hyresrätten behandlas såväl reglerna för bostadslägenheter som för lokaler. Bostadsrätten behandlar bildande av en bostadsrättsförening och de föreningsrättsliga reglerna, förvärv av fastighet och upplåtelse av bostadsrätt (inklusive ombildning), övergång av bostadsrätt och pantsättning, parternas förpliktelser och påföljder vid kontraktsbrott. Även kooperativ hyresrätt behandlas kortfattat. Inom arrenderätten behandlas huvuddragen för de olika arrendeformerna med tyngdpunkt på jordbruks- och bostadsarrende.

**Förkunskaper**

Fastighetsrätt 6H2506 eller motsvarande

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen 4p (TEN1; betygsskala U, 3, 4, 5)

Godkänd PM-uppgift 1p (ÖVN1; Betygsskala U, G)

Betygsskala för hela kursen är U, 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Preliminärt används senaste upplagan av följande:

Bengtsson & Victorin: Hyra och annan nyttjanderätt till fast egendom,

Norstedts Juridik

Hemström: Organisationernas rättsliga ställning, Norstedts Juridik

Victorin: Kommersiell hyresrätt, Norstedts Juridik

**Law of Leasehold****Kursansvarig/Coordinator**

**Kursuppläggnings/Time Period 2**

**Aim**

Kursen avser att ge kunskaper om gränsdragningen mellan olika nyttjanderätter till fastigheter samt om de regler som gäller för olika nyttjanderätter till fastigheter. Inom områdena hyra och bostadsrätt, inklusive övergång och pantsättning av bostadsrätt, ges fördjupade kunskaper medan grundläggande kunskaper ges i fråga om arrende och kooperativ hyresrätt. Kursen avser även att ge grundläggande kunskaper om de föreningsrättsliga reglerna för bostadsrättsföreningar.

**6H2519 Juridisk översiktscurs**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFASH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Mål**

Efter genomgången kurs skall studenten ha grundläggande kunskaper om den juridiska systematiken, indelningen i skilda ämnen och begreppsbildningen, om den juridiska metoden för att lösa problem och grundläggande färdigheter att lösa juridiska tillämpningsproblem.

Efter att genomgått kursen skall studenterna kunna:

- Identifiera enklare juridiska problem och identifiera tillämpliga rättsregler inom kursens ämnesområden (se nedan under huvudsakligt innehåll).
- Tillämpa och motivera användandet av rättsregler vid lösandet av enklare juridiska problem inom kursens ämnesområden.

**Kursinnehåll**

Kursen är indelad i två delar, del A och del B. I början av del A ges en föreläsning och en workshop som behandlar det juridiska systemet och den juridiska metoden som grund för fortsatta studier av de olika ämnesområdena. De olika ämnesområdena behandlas därefter var för sig efter varandra i olika typer av undervisningsmoment såsom föreläsningar, workshopar, lektioner och seminarier.

Bland de ämnesområden som behandlas kan nämnas personrätt, avtalsrätt, köprätt, konsumenträtt, associationsrätt, skadeståndsrätt, familjerätt med successionsrätt, fastighetsrätt, speciell avtalsrätt, fordrings- och skuldebrevsrätt, borgen och andra säkerheter, sakrätt, immaterial- och marknadsrätt inklusive konkurrensrätt, europarätt, arbetsrätt, straff- och processrätt samt förvaltningsrätt inklusive grundläggande statsrätt.

Under del A skall studenten lämna in en skriftlig uppgift bestående av ett referat eller ett par koncentrat (sammanfattningar) av relevanta rättsfall. Dessa rättsfall skall sedan diskuteras vid en workshop.

Under del B skall studenterna författa en skriftlig uppgift, i regel bestående i en promemoria inom ett givet rättsområde och om en given rättsfråga. I uppgiften ingår att söka och finna juridiskt material till promemorian. I slutet av kursen sker tentamen i form av två tentamen med någon dags mellanrum.

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och särskild behörighet till programmet  
Byggteknik och fasighetsförmedling.

**Kursfordringar**

Godkända tentamina (TENA; 5 p), (TENB; 5 p)  
Godkända övningar (ÖVNA; 0p), (ÖVNB; 0p)  
Betyg sätts utifrån resultatet på tentamen. Fullgjorda övningar kan ge extra poäng till tentamen.

**Introduction to Swedish Law****Kursansvarig/Coordinator**

Jonny Flodin,  
Tel. 08-7907390

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

Efter genomgången kurs skall studenten ha grundläggande kunskaper om den juridiska systematiken, indelningen i skilda ämnen och begreppsbildningen, om den juridiska metoden för att lösa problem och grundläggande färdigheter att lösa juridiska tillämpningsproblem.

Efter att genomgått kursen skall studenterna kunna:

- Identifiera enklare juridiska problem och identifiera tillämpliga rättsregler inom kursens ämnesområden (se nedan under huvudsakligt innehåll).
- Tillämpa och motivera användandet av rättsregler vid lösandet av enklare juridiska problem inom kursens ämnesområden.

**Kurslitteratur**

Agell & Malmström: Civilrätt

Hemström: Bolag-Föreningar-Stiftelser-en introduktion

Heuman: Process- och straffrätt för juridisk översiktskurs

Nilsson & Lundberg: Europarätten - en introduktion till EG-rätten och Europakonventionen

Nillson, Mattias: Juridiken - En introduktion till rättsvetenskapen

Warnling-Nerep: En introduktion till förvaltningsrätten

Wennberg, Susanne: Introduktion till straffrätten

Lagtext, rättsfalls- och materialsamling samt referenslitteratur

**6H2520 Tillämpad matematik****Applied Mathematics**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                 |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for        | TFASH1            |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Observera att kursen inte kan läsas fristående utan endast är öppen för studerande på programmet

**Mål**

Efter genomgången kurs skall studenten kunna lösa ekvationer av första och andra grad samt ekvationssystem. Studenten skall kunna lösa problem av ekonomisk art gällande nuvärden och geometriska summor. Inom statistikområdet skall studenten kunna redovisa beräkningar på vanliga lägesmått samt kunna tolka och redovisa diagram.

**Aim**

Efter genomgången kurs skall studenten kunna lösa ekvationer av första och andra grad samt ekvationssystem. Studenten skall kunna lösa problem av ekonomisk art gällande nuvärden och geometriska summor. Inom statistikområdet skall studenten kunna redovisa beräkningar på vanliga lägesmått samt kunna tolka och redovisa diagram.

**Kursinnehåll**

Kursen är indelad i tre delområden.

Algebran tar upp ekvationer av första och andra grad, ekvationssystem samt formelbehandling. Även exponentiella samband ingår. Tillämpningarna är främst av ekonomisk karaktär.

Talföljderna som behandlas är geometriska. Problemen löses med både numeriska, grafiska samt algebraiska metoder.

Statistikens viktigaste moment är beräkningar av olika lägesmått samt tolkning och presentation av diagram.

Undervisningen genomförs som föreläsningar med efterföljande problemlösningar enskilt eller i grupp.

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet samt särskild behörighet i Matematik C

**Kursfordringar**

Godkänd kontrollskrivning (KON1; 1p)

Godkänd hemtentamen (INL1; 1p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**6H2900 Informationsteknik och ingenjörsmetodik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                  | A                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass                 |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1), POSH(TIDEH1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish          |
| Kurssida/Course Page            |                            |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursens övergripande mål är att ge den studerande en överblick över utbildningsområdet, en inblick i ingenjörnsrollen och kunskaper om ingenjörsmässiga arbetsmetoder.

Det betyder att studenterna efter genomgången kurs skall:

- ha grundläggande kunskaper om datorn som arbetsverktyg
- ha grundläggande kunskaper om informationsteknik
- ha färdigheter i ett projektorienterat arbetssätt
- ha grundläggande kunskaper i presentationsteknik
- ha grundläggande kunskaper inom gruppdynamik
- kunna tillämpa metoder och kunskaper på ett förelagt projekt

**Kursinnehåll**

- Utbildningen och ingenjörnsrollen: Ett projekt, som behandlar ett problemområde eller en frågeställning som är typisk för utbildningsområdet
- Datorsystem och datorn som arbetsverktyg: Uppbyggnad och funktion, grafiska gränssnitt, ordbehandling och kalkyl, datornätverk, datorkommunikation, Internets struktur och möjligheter, datasäkerhet.
- Arbete i projekt: Förstudie. Planering, problemdefinition, strukturer, arbetsfördelning och tidsplan. Användning av dokumenterade arbetsmetoder. Projektmöten, protokoll, uppföljning och projektrapport
- Presentations- och informationsteknik: Informationssökning. Människan som informationsmottagare. Att presentera idéer och förslag. Att dokumentera arbete, metoder och resultat. Rapportskrivning. Muntlig presentationsteknik. Datorbaserade presentationshjälpmedel.
- Gruppdynamik: Gruppsammansättningar, gruppregler, konfliktlösning

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för antagning till högskoleingenjörsutbildning

**Kursfordringar**

Godkända övningar

**Engineering and Information Skills****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Lena Pettersson,  
Lena.Pettersson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4832

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Thomas Ryman,  
thomas.ryman@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9798  
Haninge  
Bo Åberg, bo.berg@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9771

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sven Dahlström,  
sven.dahlstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The main aim of the course is to give the students a general overview of this educational area, some insights into the role of an engineer, and knowledge of how an engineer should arrange his or her work in a methodical manner. After completing this course students are to:

- have basic knowledge of the computer as a working tool
- have basic knowledge in information techniques
- have skills in working in a project oriented manner
- have basic skill in presentation techniques
- have basic knowledge about peoples behaviour in a group
- be able to apply methods and knowledge to a prescribed project

**Syllabus**

- Study program and the engineer's role: A project dealing with a problem that is typical for the respective engineering area
- Computer systems and the computer as a tool: Structure and function, graphical interfaces, word processing and economic calculation, computer networks, structure of the Internet and its possibilities, data security
- Project work: Pre-study. Planning, specification, structuring and distribution of tasks. Working plan and time planning. Use of documented working methods. Project meetings, project minutes, follow-up and project reports

(ÖVN1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)  
Godkänt projektarbete  
(PRO1, 3p, betygsskalan underkänd, godkänd)  
Slutbetyg, betygsskalan underkänd, godkänd)

### **Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

### **Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

- Presentation and information:  
Search for information. Man as a receiver of information. How to present ideas and suggestions. Documentation, methods and results. How to write reports. Oral presentation techniques. Computer-based presentation tools.
- The dynamic of a group:  
Composition of a group, rules for working in a group, how to solve conflicts

### **Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### **Requirements**

Passed exercises

(ÖVN1, 2 cr. credit rate failed, passed)

Passed project

(PRO, 3 cr. credit rate failed, passed)

In total credit rate 3, 4, 5

### **Required Reading**

Contact the department for further information

**6H2901 Matematik I**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                  | A                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1), POSH(TIDEH1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish          |
| Kurssida/Course Page            |                            |

**Mål**

Kursen skall ge studenten en grundläggande matematisk trygghet. Den skall befästa och fördjupa studentens färdigheter från gymnasiets matematikkurser och öka kunskaperna inom områdena algebra och analys.

Kursen skall vidga studentens insikter i matematikens användbarhet i allmänhet och inom ingenjörsyrket i synnerhet.

Kursen skall introducera ett kraftfullt matematikprogram.

Det betyder att studenten efter avslutad kurs skall:

- Kunna förenkla algebraiska uttryck
- Kunna lösa algebraiska ekvationer och olikheter
- Kunna lösa linjära ekvationssystem
- Ha kunskap om vektorbegreppet och göra beräkningar i planet och rummet
- Kunna använda matriser och determinanter som räknehjälpmiddel
- Vara förtrogen med de elementära funktionerna och deras viktigaste egenskaper.
- Förstå begreppet gränsvärde och kunna göra vissa beräkningar därav
- Ha förståelse för begreppet derivata och dess tolkningar samt ha färdighet i att derivata funktioner och kunna hantera derivator i tillämpningar
- Ha förståelse för begreppet integral och dess tolkningar och kunna hantera integraler i tillämpningar.
- Kunna ställa upp matematiska samband och kunna använda matematikprogram för beräkningar och simuleringar
- Vid problemlösning kunna redovisa en klar tankegång med ett korrekt matematiskt språk

**Kursinnehåll**

- Algebraiska uttryck
- Algebraiska ekvationer och olikheter
- Vektorer, matriser och linjära ekvationssystem
- De elementära funktionerna och deras grafer
- Derivator och dess tillämpningar
- Integraler och deras tillämpningar

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för högskoleingenjörsutbildning

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1, 4p)

Laborationer (LAB1, 1p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**Mathematics I****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Ulf Djupedal, ulf.djupedal@syd.kth.se

Tel. 08-790 9000

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of this course is to give a safe mathematical platform for further studies in mathematics and in applied engineering courses. The course should consolidate and deepen the students knowledge from previous courses and increase the knowledge in algebra and analysis. The aim is also to make the students aware of the applicability of mathematics as a tool in engineering. A powerful mathematical software tool is used in the course.

After completing this course students are to:

- be able to simplify algebraic expressions
- be able to solve algebraic equations and dissimilarities
- be able to solve linear equation systems
- have knowledge about vectors and be able to make calculations in plane and space
- be able to use matrixes and determinants as tools for calculations
- have good knowledge about the basic mathematical functions and their behaviour
- understand the definition of limits and be able to do some calculations
- understand the definition of derivatives and different interpretations and be able to differentiate elementary mathematical functions in applications
- understand the definition of integrals and different interpretations and be able to use integrals in applications
- be able to express mathematical relations and be able to use mathematical software program for calculations and simulations
- be able to present thoughts and problem solutions in a structured way using correct mathematical language

**Syllabus**

- Algebraic expressions
- Algebraic equations and dissimilarities

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

- Vectors, matrixes and linear equation systems
- Basic functions and their graphs
- Derivatives and their applications
- Integrals and their applications

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Passed exercises (LAB1, 1 cr. credit rate failed, passed)

Passed exam (TEN1, 4 cr. credit rate 3,4,5)

In total credit rate 3,4,5

### Required Reading

Contact the department for further information



**6H2902 Ekonomi och organisation**

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for TIMEH1  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for TIBYH2  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

**Mål**

Övergripande mål för kursen är att ge förståelse för samspelet mellan människa, företag och samhälle. Särskild tonvikt läggs på traditionell företagsekonomi, etiska aspekter på teknikanvändning, -utveckling och -produktion samt reflektion kring den egna ingenjörrollen.

**Kursmål:**

- Att ge grundläggande kunskaper om företagets ekonomi, organisation och omgivning
- Att ge redskap och träning för att kunna analysera etiska problem som uppstår i ingenjörsarbete
- Att ge förståelse för hur en organisation, som tar till vara mänskliga behov och resurser också får bättre ekonomiskt resultat

**Kursinnehåll**

- Affärsidé. Företagsformer. Företagens villkor och företagets interaktion med omvärlden. Organisations-principer, företagskultur, kvalitetsuppfattning, ledningsfilosofi och andra mjuka värden och egenskapers påverkan på affärsprocesser
- Grundläggande begrepp inom marknadsföring. Resultat och likviditet. Produkt- och investeringskalkyler samt lönsamhetsberäkningar.

**Business Economics and Organizational Behaviour****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Sven Dahlström,  
 sven.dahlstrom@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Sven Dahlström,  
 sven.dahlstrom@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 29 h  
 Övningar 9 h  
 Lab 12 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Sven Dahlström,  
 sven.dahlstrom@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kursansvarig/Coordinator****Kursuppläggning/Time Period 3****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Sven Dahlström,  
 sven.dahlstrom@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The main aim of the course is to give the students understanding of the interaction between man, companies and the surrounding society.

The course especially deals with traditional business economics, aspects on the use, the development and the production of technique, as well as reflections about the tasks of an engineer.

In more detail the aims are:

- To give basic knowledge about a company's economy, organisation and surroundings
- To give tools and training to be able to analyse ethical problems that can be rising within the work as an engineer
- To give an understanding of how an organisation, taking good care of human needs and resources, as a consequence gets a better economic result

Räkenskapsanalys m h a nyckeltal. Redovisningens principer. Kapitalbehov, -anskaffning och -kostnad

- Analys av praktiska etiska problem såsom t.ex. konflikter mellan miljöarbete och ekonomi, arbete med moraliskt tveksamma teknologier, insiderproblem och industrispionage, integritetsfrågor i samband med IT, etc.
- Teori och begreppsbildning kring mänskliga roller. Formella och informella strukturer i organisationen

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande behörighets-kraven för antagning till högskoleingenjörsutbildning

### Kursfordringar

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p, Betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända övningar

(ÖVN1, 1p, Betygsskalan 3, 4, 5)

Godkänd redovisning

(ANN1, 1p, Betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyg, Betygsskalan 3,4,5

### Kurslitteratur

Företagsekonomi 100, Faktabok, Liber Ekonomi, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson,

ISBN 91-47-07236-9 (eller senare)

Företagsekonomi 100, Övningsbok, Liber Ekonomi, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson,

ISBN 91-47-07237-7 (eller senare)

Ej obligatorisk är Företagsekonomi 100, Lösningar, Liber Ekonomi, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson, ISBN 91-47-07238-5 (eller senare)

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

### Syllabus

- The importance of a business idea. How to select the right type of enterprise organisation. The conditions affecting a business enterprise and its interaction with the surrounding world. Principles of organisation, company cultures and internal processes.
- Basic marketing concepts. How to budget returns and liquidity. Product and investment estimates, profitability estimates. Economic control by means of ratios and analysis matrixes. Principles of bookkeeping, how and why it is performed. Contents of an annual report. Capital requirements and procurement of capital.
- Analysis of practical ethical problems like conflicts between environmental considerations and economy, working with technologies that are ethically doubtful, insider problems, industry spying, integrity associated with IT etc.
- Theory and definitions concerning human roles. Formal and informal structures within the organisation

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Passed written exam

(TEN1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed exercises

(ÖVN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed account

(ANN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

In total credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Företagsekonomi 100, Faktabok, Liber Ekonomi, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson,

ISBN 91-47-07236-9 (or later edition)

Företagsekonomi 100, Övningsbok, Liber Ekonomi, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson,

ISBN 91-47-07237-7 (or later edition)

Ej obligatorisk är Företagsekonomi 100, Lösningar, Liber Ekonomi, Per-Hugo Skärvad, Jan Olsson, ISBN 91-47-07238-5 (or later edition)

### Registration

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

**6H2903 Miljö- och arbetsvetenskap**

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for TIBYH2  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for TIMEH2  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Obligatorisk för/Compulsory for DOSH(TIDEH2), POSH(TIDEH2)  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 5  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5  
 Kursnivå/Level A  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page

**Mål**

Kursens mål är att ge kunskaper om miljö- och arbetsmiljöfrågor och därmed sammanhängande lagstiftning.

Efter avslutad kurs skall studenten

- kunna så mycket om aktuella miljöproblem, miljötekniker och lagstiftningsfrågor att han/hon kan utveckla och upprätthålla produkter och processer på ett ekologiskt hållbart sätt och sköta upphandling och kontakter med myndigheter på ett tekniskt och etiskt hållbart sätt
- kunna så mycket om arbetsmiljö att han/hon kan förebygga såväl egen som andras arbetsskada och aktivt delta i arbetsmiljöarbetet på sin framtida arbetsplats
- kunna utforma produktionsprocesser som tar beteendevetenskapliga hänsyn till interaktion mellan människa - dator och människa - maskin

**Kursinnehåll**

- Miljöeffekter
- Miljötekniker: gas- och luftrening, vattenrening mm
- Helhetssyn på miljöarbete
- Prioriteringar i företagets miljöarbete, livscykelbedömningar
- Samhällets styrmedel, miljölagstiftning, miljökonsekvensbeskrivningar
- Avfallshantering och kretsloppsprinciper
- Fysisk arbetsmiljö: belastning, buller, belysning, kemiska hälsorisker mm
- Psykosocial arbetsmiljö
- Ergonomisk arbetsplatsutformning
- Mentala processer: perception, inläring, kognition, minne, kategorisering mm

**Environmental Science and Work Science****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4815

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4815

**Kursuppläggning/Time Period 3****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4815

**Kursuppläggning/Time Period 4****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4815

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

This course is to give knowledge of environment and work science and lawmaking related to these issues. After completing this course students are to:

- know as much about environmental problems, techniques and lawmaking that he/she can develop products and processes in an environmentally manner and be able to handle trading and contacts with authorities in a technically and ethically correct way
- know as much about work sites that he/she can prevent accidents at work and is able to take active part in efforts to improve the work site
- be able to design production processes taking into consideration man - machine interaction

**Syllabus**

- Environmental effects
- Environment techniques: gas-, air- and water purification
- Comprehensive attitude to environmental work
- How environment matters are prioritized in a business enterprise, live cycle estimates
- The tools available to society to control environment protection, description of environmental consequences

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för högskoleingenjörsutbildning

### Kursfordringar

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända övningar

(ÖVN1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkända laborationer

(LAB1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkänd redovisning

(ANN1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

ISBN 91-7522-939-0 "Handbok Bättre Arbetsmiljö", Prevent 2006

ISBN 91-7522-721-5 "Miljö i ett företagsperspektiv", Prevent 2001

Kurskompendier

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

### Övrigt

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, arbetsredovisningar, seminarier och självstudier

- Treatment of refuse and recycling principles
- Physical environment: load, noise, illumination, chemical health risks etc
- How to design a work site ergonomically
- Mental processes: perception, learning, cognition, memory, categorisation etc

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Passed written exam

(TEN1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed exercises

(ÖVN1, 1 cr. credit rate failed, passed)

Passed lab work

(LAB1, 1 cr. credit rate failed, passed)

Passed account

(ANN1, 1 cr. credit rate failed, passed)

In total based on the all the moments above.

Credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

### Other

The course consists of lectures, exercises, compulsory lab work, accounts, seminars and self studies

## 6H2904 Kompetens och utveckling

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIBYH3            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                  | A                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass                 |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOKH(TIDEH3), ELDH(TIDEH3) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish          |
| Kurssida/Course Page            |                            |

### Mål

Kursens syfte är att i vid mening, informera om och förbereda studenten på olika situationer i arbetslivet. Fokus är på det socialpsykologiska perspektivet.

Det betyder att studenten efter genomgången kurs skall

- förstå grundläggande förutsättningar för människors samarbete i arbetslivet ur ett beteendevetenskapligt perspektiv och kunna analysera, tolka och tillämpa uppnådda insikter vid behov
- ha utvecklat sin förmåga att reflektera och kunna analysera, tolka och dra slutsatser om sig själv och omvärlden
- förstå vikten av personlig och professionell utveckling i sin framtida yrkesverksamhet och kunna utvärdera sitt behov av kompetensutveckling
- ha ökat sin förmåga att sätta sig in i och förstå egna och andra människors känslor och behov, som ledare och kollega, och i relation till kunder och leverantörer och kunna analysera detta i möten med andra människor
- förstå sitt egenansvar i ingenjörnsrollen och kunna ta ansvar för sig själv i rollen som ingenjör
- kunna skriva en grupprapport och en personlig reflektion samt genomföra en muntlig presentation

### Kursinnehåll

- Socialt samarbete och empatisk förmåga
- Kommunikation och konflikthantering
- Värderingar
- Självkänedom
- Ledarskap och gruppdynamik
- Skriftlig och muntlig presentationsteknik
- Ingenjörnsrollen

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kursen: Informationsteknik och ingenjörsmetodik samt genomförda kurser om minst 40 poäng inom resp högskoleingenjörnsprogram

### Kursfordringar

Obligatoriskt deltagande i föreläsningar och övningar. Godkänd grupprelektion och godkänd personlig reflektion.

(ÖVN. 2, 3P, betygsskalan underkänd, godkänd)

Deltagande vid Ingenjörsträff och godkänd presentation i presentationsteknik.

(ÖVN. 1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyg, betygsskalan underkänd, godkänd.

## Engineering Practice and Development

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-goran.ivarsson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9764

Kursuppläggning/Time Period 3

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-goran.ivarsson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9764

Kursuppläggning/Time Period 3

### Aim

The aim of the course is to, in a wide sense, inform and prepare students for different situation at work. Focus is on general issues.

After completing this course students are to:

- understand the importance of personal and professional development in different fields of technique
- have been stimulated to see future possibilities within business and technique
- have a good ability to understand the user's point of view
- have got further training in writing, presentation technique and reflection of future work
- be able to transform human needs of goods, services and systems to concepts of engineering
- be able to understand the own responsibility at work, and be able to put up aims and sub aims for work and personal development

### Syllabus

- Developing social and emotional competence
- Group dynamics and team building
- Process concepts and project management
- Conflict treating, communication, ethic and moral
- Social responsibility, orientation of the surrounding world, building net works and mentorship
- Communication
- The engineer's function in society, earlier, now and in the future

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Compulsory participation in lectures and seminars. Compulsory participation in exercise sessions

(ÖVN, 2 cr. credit rate failed, passed)

Passed seminar papers and reports

### **Kurslitteratur**

Anders Engqvist: Förstånd och missförstånd

### **Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

### **Övrigt**

Kursen bygger på upplevelsebaserad inläring och har därför obligatorisk närvaro. Teori varvas med övningar i mindre grupper.

Ingenjörsträffen kan bestå av besök på arbetsplatser, mentorkontakter och besök av ingenjörer på respektive Campus.

(ÖVN2, 3 cr. credit rate failed, passed)

In total credit rate failed, passed

### **Required Reading**

Contact the department for further information

### **Registration**

Exam: Contact the department for further information

### **Other**

In the course theory and practice is mixed and some part of this course interact with other courses.

The students mix lectures with visits to work sites at companies and contacts with mentors. Through exercises and seminars they have, as the final report, to produce "their own course literature"

**6H2906 Ekonomi och organisation, fortsättningskurs****Business  
Economics&Organizational  
Behaviour, Interim Course**

|                                |                                                                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                               |
| Valfri för/Elective for        | DGRS(TIDES3), DOKH(TIDEH3),<br>ELDH(TIDEH3), EROS(TIDES3),<br>IODS(TIMAS3), NOSS(TIDES3),<br>POSH(TIDEH3), TIBYH3 |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           |                                                                                                                   |

**Kursansvarig/Coordinator**Bengt Wik, bengt.wik@syd.kth.se  
Tel. 790 4804**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Kursen är valfri för studenter på samtliga högskoleingenjörs program vid KTH Syd och Campus Valhallavägen. Undantaget studenter med teknik och ekonomi som profil.

**Kortbeskrivning****Valbar och ges på halvfart under P3 och P4 2007**

Kursen är en direkt fortsättning på 6H2902 ekonomi och organisation och vänder sig till studenter med intresse för ekonomi. Momenten marknadsföring, affärsredovisning, organisation och räkenskapsanalys fördjupas. Entreprenörmässiga aspekter i kombination med formalia kring företagandet som sådant diskuteras och framhålls särskilt.

**Mål**

- God insikt i marknadsföring med tonvikt på strategisk och taktisk marknadsföring för teknikinriktad affärsverksamhet.
- Behärska och förstå affärsredovisning och bokslutsteknik
- Insikt i organisatoriska aspekter på affärsverksamhet.
- Behärska tekniken för en kvalificerad räkenskapsanalys, utifrån en årsredovisning
- Kunskap om metoden Balanced Scorecard (balanserat styrkort) och förmåga att tillämpa metoden på medelstort företag.

**Kursinnehåll**

Föreläsningar, lektioner

Litteraturstudier och egen reflektion.

Tillämpningsövningar Balanced Scorecard och Affärsredovisning

**Förkunskaper**

Godkänt resultat i kursen Ekonomi och organisation, 6H2902 5 poäng eller motsvarande

**Kursfordringar**

Tentamen TEN1 3p, tillämpningsövning ÖVN1 2p

**Kurslitteratur**

Kotlers marknadsföring, Liber Ekonomi, ISBN 91-47-04513-2 eller senare utgåva.

Den Nya Affärsredovisningen

Utdelat material

**Övrigt**

Kursuppläggning

Föreläsningar/lektioner 42 tim

Seminarier 8 tim

Handledning Balanced Scorecard 10 tim

**Aim**

- God insikt i marknadsföring med tonvikt på strategisk och taktisk marknadsföring för teknikinriktad affärsverksamhet.
- Behärska och förstå affärsredovisning och bokslutsteknik
- Insikt i organisatoriska aspekter på affärsverksamhet.
- Behärska tekniken för en kvalificerad räkenskapsanalys, utifrån en årsredovisning
- Kunskap om metoden Balanced Scorecard (balanserat styrkort) och förmåga att tillämpa metoden på medelstort företag.

**6H2950 Programmering, grundkurs**

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                  | A                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1), POSH(TIDEH1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish          |
| Kurssida/Course Page            |                            |

**Mål**

Kursen skall ge en genomgång av ett imperativt programspråk och skapa en stabil grund för kommande programmeringsstudier.

Efter genomgången kurs ska studenten ha

- kännedom om olika typer av program-språk och deras användning
- kunskap om grundläggande programmering
- förmåga att genomföra de olika faserna i programutveckling på ett strukturerat sätt

**Kursinnehåll**

- Bakgrund, introduktion till programspråk
- Problemanalys, strukturering
- Modulär programmering, felsökning, testning
- Datatyper, variabler, sammansatta datatyper
- Sekvens, selektion, repetition
- Operatörer, aritmetik
- Funktioner
- Filhantering

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighets-kraven för högskoleingenjörsutbildning  
Grundläggande datorvana

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända datorövningar

(ÖVN1, 3p, betygsskalan 3,4,5)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Computer Programming, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Niclas Hjelm, niclas@syd.kth.se

Tel. 08-790 4857

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

This course gives coverage of an imperative programming language and should create a solid foundation of future learning in this field.

After completion of the course the student should

- be familiar with different types of programming languages and their applications
- have basic knowledge of computer programming
- be able to accomplish the different phases of program development in a structured manner

**Syllabus**

- Background, introduction to programming languages
- Problem analysis. Program structure
- Modular programming, debugging, testing
- Data types, variables, complex datatypes
- Operators. arithmetic
- Sequence, selection, repetition
- Functions
- File handling

**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education.

Elementary computer abilities

**Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 2 cr. Credit rate 3,4,5)

Passed computer exercises

(ÖVN1, 3 cr. Credit rate 3,4,5)

In total based on the two parts as above.

Credit rate 3,4,5



**6H2951 Tillämpad industriell ekonomi****Industrial Business Economics**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | AB                |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEH2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Sven Dahlström,  
 sven.dahlstrom@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4812  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Kortbeskrivning**

Kurs för studenter antagna till Teknik och ekonomi med inriktningar inom Bygg och design, Datateknik och elektronik och Maskinteknik. Tillämpad industriell ekonomi skall integrera tekniska kunskaper med företagsekonomiskt modelltänkande och metodik. Kursen ger ingenjören ytterligare stöd att delta i samhällsutvecklingen.

**Aim**

Studenterna skall stärkas i sin professionalism i att kunna tillämpa företagsekonomiska modeller i samverkan med sina tekniska specialistkunskaper. Tekniskt handlingsutrymme skall ges ett ekonomiskt perspektiv.

**Mål**

Studenterna skall stärkas i sin professionalism i att kunna tillämpa företagsekonomiska modeller i samverkan med sina tekniska specialistkunskaper. Tekniskt handlingsutrymme skall ges ett ekonomiskt perspektiv.

**Kursinnehåll**

Fallstudier illustrerar den praktiska tillämpningen av omvärldsanalys, strategier, budgetering, kontroll av resursförbrukning och uppföljning. Teknik och ekonomistudenterna tillämpar dessa kunskaper i de tekniska projekt som ingår i utbildningen. Ekonomidelen i projektrapporteringen examineras i denna kurs. I studentens examensarbete skall företagsekonomiska aspekter ingå och examineras i denna kurs.

**Förkunskaper**

20 poäng från kurser i företagsekonomi från universitet eller högskola motsvarande A-nivån.

**Kursfordringar**

Termin 2 och 3 obligatoriskt seminarium i slutet av termin (ÖVN1;1p, ÖVN2;1p)  
 Termin 4, 5 och 6 obligatoriskt seminarium med rapportinlämning (ANN1;1p, ANN2;1p, ANN3;1p)

**Kurslitteratur**

Kalkyler som beslutsunderlag, Göran Andersson, Studentlitteratur 2001, ISBN 91-44-01910-6, lösningar ISBN 91-44-01908-4  
 Integrerad organisationslära, Lars Bruzelius och Per-Hugo Skärvad, Studentlitteratur 2000, ISBN 91-44-01311-6, Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Den termin då kursen Ekonomi och organisation (6S/H2902) läses i studentens inriktning. Efterföljande terminer fortsättningsregistreras studenten på kursen.

**Övrigt**

Kurslitteraturen kommer ändras i takt med nya utgivningar av liknande litteratur.

## 6H2952 Kalkylering och entreprenörskap

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Kortbeskrivning

Kursen ingår kombinationsutbildningen Teknik och ekonomi, och läses termin 1 innan den studerande till termin 2 börjar på vald teknikinriktning,

### Mål

Efter fullgjord kurs skall studenten:

- kunna ställa upp och tillämpa kalkylmodeller baserade på direkta och indirekta kostnader – självkostnadskalkyler samt kalkylmodeller baserade på sär- och samkostnader – bidragskalkyler
- kunna bedöma i vilka produktkalkyleringssituationer som självkostnads- respektive bidragskalkyl är bästa metod att välja
- kunna ställa upp och tillämpa :
  - kapitalvärdemetoden/nuvärdesmetoden
  - internräntemetoden
  - annuitetsmetoden
- kunna analysera och förklara vid vilken typ av långsiktiga investeringar som en viss kombination av respektive metoder ger bästa beslutsunderlag, rapportera resultatet av utförda beräkningar i en sammanställning kompletterad med såväl känslighetsanalys som rekommendationer
- övergripande känna till sökvägar för information om samhällets krav och villkor för små företag
- formulera en affärsplan innehållande affärsidé och kalkyler

### Kursinnehåll

Kursen ger kunskaper i hur kalkyler upprättas och används i nystartade företag samt i etablerade med ofta delvis given infrastruktur.

Praktiskt arbete med produkt- och investeringskalkylering på såväl kort som lång sikt, utförs med hjälp av exempel från företag i olika branscher.

Aktuella kvalitativa och kvantitativa ekonomiska metoder som tillämpas i teknikorienterade företag analyseras, jämförs och utvärderas.

Processen att skapa en affärsidé och realisera den på lämplig marknad studeras. Inblick ges i att det finns varierande drivkrafter bakom nystartade företag.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 3 p)

Godkända laborationer affärsplan med kalkyler (PRO1; 2 p)

Betygsnivåer 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Andersson, Göran: Kalkyler som beslutsunderlag, Studentlitteratur, ISBN 91-44-01910-6

Andersson, Göran: Kalkyler som beslutsunderlag, Lösningar, Studentlitteratur, ISBN 91-44-01908-4

Kurskompendium av Sven Dahlström

### Övrigt

Kursplan fastställd av utbildningsnämnd Syd 2004-08-25

## Business Calculation and Entrepreneurship

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Sven Dahlström,  
sven.dahlstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4812

### Kursuppläggning/Time Period 3

### Abstract

This educational course is part of the combined educational program Technology and Economics and is read during the first term before the student has started the second term in the chosen field of branch technology.

### Aim

After the student has completed the course he/she manages:

- To arrange and apply calculation methods based on direct as well as on indirect costs, to execute prime cost calculations, and utilize calculation models based on direct variable costs as well as on marginal costing.
- To evaluate in which situation calculating prime costs or marginal (direct) costing, respectively, is the preferable method.
- To organize and apply the capitalized value method, the yield method, and the fixed annual installment method.
- To analyze and explain at which type of long-term investments a combination of methods will bring about the most useful basis for decision-making, to report results of completed calculations with sensitivity estimates as well as with recommendations.
- To find information about legal regulations and prescriptions with regard to small-scale business on the basis of an acquired overview of sources of relevant information.
- To formulate a business plan, containing business concept, calculations, and relevant estimates.

### Syllabus

The course provides knowledge about how business calculation is built up and is used in started new companies as well as in older established companies, where the infrastructure often is partly given. Practical work with product and investment calculations in the short-run as well as in the long run is carried out with cases from different companies in different branches.

Updated qualitative and quantitative business calculation methods, that are used in technology oriented companies, are analyzed, compared, and evaluated. The process of creating and developing a business concept and implement it to an adequate market is studied. Different motives and impelling forces behind new companies are analyzed.

**Requirements**

Passed examination (TEN1; 3 cr.).  
Passed laboratory works with business  
concept and related calculations (PRO1;  
2 cr.).  
Grades 3, 4, 5.

**Required Reading**

Andersson, Göran: *Kalkyler som  
beslutsunderlag*, Studentlitteratur, ISBN  
91-44-01910-6  
Andersson, Göran: *Kalkyler som  
beslutsunderlag, Lösningar*,  
Studentlitteratur, ISBN 91-44-01908-4  
Course compendium, compiled by Sven  
Dahlström, senior lecturer.

**Other**

The curriculum approved by  
Educational Committee Syd 2004-08-25

**6H2955 Finansiering och organisationsteori**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEH1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Läses i period 1 inom vald teknikinriktning

*This educational course is part of the combined educational programme Technology and Economics and is read during the second term.*

**Kortbeskrivning**

- Kursplan fastställd av utbildningsnämnd Syd 2004-08-25

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall studenten:

- kunna bedöma och göra prognoser för ett mindre företags kapitalbehov på kort och lång sikt
- kunna skapa lösningar för att finansiera utveckling och expansion i mindre företag genom utökning av såväl eget som främmande kapital
- kunna genomföra kreditbedömningar med metodik banker använder vid utlåning
- kunna se trender i utveckling av organisationsstrukturer
- kunna tillämpa grundläggande kunskaper i organisationsteori
- kunna analysera risk och avkastning vid val av olika alternativ för placering av tillfälliga likviditetsöverskott
- övergripande känna till sökvägar för information om samhällets krav och villkor för finansiering och kreditgivning i mindre företag

**Kursinnehåll**

Kursen ger kunskaper i hur beslutsunderlag angående finansiering upprättas och används i nystartade samt etablerade företag, med ofta delvis given infrastruktur.

Genomgång av svensk kapital- och kreditmarknad med avseende på hur mindre och större företag praktiskt utnyttjar dessa.

Beskrivning av hur företagskultur, kvalitetsuppfattning, ledningsfilosofi och andra mjuka värden tillsammans med skapade affärsprocesser, ligger till grund för val av organisationsstruktur.

Praktiskt arbete med beräkning av finansieringsbehov på såväl kort som lång sikt, utförs med hjälp av exempel från företag i olika branscher. Praktiskt arbete med att skapa alternativa finansieringslösningar för eget valt företag/projekt.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 3 p)

Godkända laborationer beräkning av kapitalbehov och finansieringslösningar (PRO1; 2 p)

Betygsnivåer 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Finansiering av Niclas Andren, Tore Eriksson och Sigurd Hansson; Liber Ekonomi, ISBN 91-47-06529-x Kurskompendium framtaget av Sven Dahlström

**Business Finance and Organizational Structures****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Sven Dahlström,  
sven.dahlstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4812

**Kursuppläggning/Time Period 1****Abstract**

The curriculum approved by  
Educational committee Syd 2004-08-25

**Aim**

After the student has completed the course he/she manages:

- To estimate and to make forecasts of capital needs in smaller companies.
- To create financial solutions for meeting capital needs to develop and to expand the business in smaller companies.
- To perform credit rating in presented cases, applying methods used by credit institutions.
- To see trends in the development of new organisational structures.
- To use basic knowledge of organization theory in practical company cases.
- To analyse risk versus returns on different alternatives when investing short-term liquidity.
- To find information about legal regulations and conditions with regard to financing and granting of credits.

**Syllabus**

The course provides knowledge about how the decision making process is managed in new started companies as well as in mature companies, where the infrastructure often is partly given.

Knowledge about Swedish capital and credit markets in perspective of how small and medium size companies usually choose options when financing their business.

Theory about how business culture, quality preferences, management philosophy together with actual business processes form and influence organizational structures.

Practical work with calculations of capital needs in the short-run as well as in the long run using cases from different companies in different branches. Practical work with creating alternative financial solutions for a small company or a specific project in a larger company, chosen by the student.

**Requirements**

Passed examination (TEN1; 3p)  
Passed laboratory work with  
calculations of capital needs and  
financial solutions (PRO1; 2p)  
Grades 3,4,5

**Required Reading**

Finansiering by Niclas Andrén, Tore  
Eriksson and Sigurd Hansson; Liber  
Ekonomi, ISBN 91-47-06529-x  
Course compendium, compiled by Sven  
Dahlström, senior lecturer

**6H2960 Programmering, grundkurs**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Computer Programming, Basic Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Håkan Strömberg, hakan@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4858  
 Haninge  
 Niclas Hjelm, niclas@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4857  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Kortbeskrivning**

Kursplan fastställd av grundutbildningsansvarig på KTH Syd 2005-02-10

**Mål**

Kursens övergripande mål är att skapa en stabil grund för efterföljande programmeringskurser. Därför fokuserar kursen på generella, över tiden bestående kunskaper, som strukturering, uppdelning i moduler, förståelse för olika datatyper m.m.

För realisering av problemstrukturen till program kodas i ett imperativt programmeringsspråk. Detaljerna i detta språk studeras och tränas i kursen. Kursen ger också en presentation av och träning i att arbeta i institutionens utvecklingsmiljö.

Efter genomgången kurs ska studenten

- kunna förklara och exemplifiera ett antal grundläggande begrepp inom datateknik och programmering.
- kunna dela upp ett problem i moduler, välja lämplig notation och beskriva problemstrukturen i vald notation.
- kunna hantera tillhandahållen utvecklingsmiljö.
- kunna omsätta en upprättad problemstruktur till motsvarande programstruktur, välja och definiera adekvata datatyper och kunna koda ingående moduler i det valda programmeringsspråket.
- kunna upprätta en elementär dokumentation av skrivna program.

**Kursinnehåll**

- Bakgrund, historik, grundläggande begrepp, introduktion till programmering
- Problemanalys, övergripande struktur, begreppen sekvens, iteration, selektion
- Partitionering, subrutiner och procedurer
- Metoder att dokumentera problemstruktur: flödesdiagram, JSP-notation, pseudokod, kort om UML
- Datatyper, variabler, sammansatta datatyper, pekare
- Aritmetiska operatorer, vektorer
- Funktioner
- Slingor och relationsuttryck
- Villkor och logiska uttryck
- Institutionens utvecklingsmiljö, presentation och övning
- Kodning, felsökning testning
- Filhantering
- Övningar och laborationer i strukturering och kodning

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för högskoleingenjörsutbildning  
 Grundläggande datorvana

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

**Aim**

Kursens övergripande mål är att skapa en stabil grund för efterföljande programmeringskurser. Därför fokuserar kursen på generella, över tiden bestående kunskaper, som strukturering, uppdelning i moduler, förståelse för olika datatyper m.m.

För realisering av problemstrukturen till program kodas i ett imperativt programmeringsspråk. Detaljerna i detta språk studeras och tränas i kursen. Kursen ger också en presentation av och träning i att arbeta i institutionens utvecklingsmiljö.

Efter genomgången kurs ska studenten

- kunna förklara och exemplifiera ett antal grundläggande begrepp inom datateknik och programmering.
- kunna dela upp ett problem i moduler, välja lämplig notation och beskriva problemstrukturen i vald notation.
- kunna hantera tillhandahållen utvecklingsmiljö.
- kunna omsätta en upprättad problemstruktur till motsvarande programstruktur, välja och definiera adekvata datatyper och kunna koda ingående moduler i det valda programmeringsspråket.
- kunna upprätta en elementär dokumentation av skrivna program.

(TEN1, 1p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända datorövningar

(ÖVN1, 4p, betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**6H3000 Matematik och matematisk statistik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper i komplexa tal, differentialekvationer, sannolikhetslära och matematisk statistik. Kursen skall ge färdigheter i tillämpningen av dessa vetenskapsgrenar på konkreta problem samt kunskap att använda någon matematisk programvara som exempelvis Mathematica eller Maple.

Efter genomgången kurs skall deltagarna

- ha kunskap om komplexa tal och kunna göra beräkningar i polär form, rektangulär form och potensform
  - kunna lösa binomiska ekvationer
  - kunna lösa separabla differentialekvationer
  - kunna tillämpa separabla differentialekvationer i olika tekniska område
  - kunna lösa linjära differentialekvationer av första ordningen
  - kunna lösa linjära differentialekvationer av högre ordningen med konstanta koefficienter
  - kunna tillämpa linjära differentialekvationer i olika tekniska områden
  - ha förståelse för grundläggande statistiska begrepp
  - kunna beräkna och tolka de elementära lägesmått och spridningsmått
  - kunna tolka, sammanställa och värdera data i tabeller och diagram
  - ha förståelse för grundläggande begrepp i mängdlära, kombinatorik och sannolikhetslära
  - ha förståelse för begreppen sannolikhet, betingad sannolikhet, beroende, oberoende händelse och total sannolikhet
  - kunna beräkna sannolikheter vid enkla slumpförsök och slumpförsök i flera steg
  - ha förståelse för begreppen stokastisk variabel, väntevärde, varians och standardavvikelse.
  - vara förtrogen med de diskreta och kontinuerliga stokastiska fördelningarna och deras tillämpningar.
- kunna tillämpa den centrala gränsvärdesatsen.

**Kursinnehåll**

- Komplexa tal: Det komplexa talplanet. Absolutbelopp och argument. Polär och rektangulär och exponentiell form. Eulers och de Moivres formler. Binomiska ekvationer. Algebraiska ekvationer.
- Differentialekvationer: Separabla differentialekvationer. Linjära differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter, och olika typer av högerled. Tillämpningar.
- Statistik: Beskrivande statistik.
- Mängder och kombinatorik. Grundbegrepp i sannolikhetsläran.
- Utfallsrum, beroende och oberoende händelser. Betingad sannolikhet. Satsen om total sannolikhet.
- Stokastiska variabler. Väntevärde, varians och standardavvikelse.
- Diskreta stokastiska variabler.
- Likformig, geometrisk och hypergeometrisk fördelning.
- Binomial- och Poissonfördelning.

**Mathematics and Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Niclas Hjelm, niclas@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4857  
Haninge  
Armin Halilovic, armin@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4810  
**Kursuppläggning/Time Period 3**

**Aim**

The purpose of the course is to give basic knowledge of complex numbers, differential equations, probability calculus and statistics. The course shall also give skills in applying these fields of knowledge to concrete problems and to use some mathematic software such as Mathematica or Maple.

After completion of the course the student should

- have knowledge of complex numbers and be able to make calculations in polar form and rectangular form as well as in exponential form
- be able to solve binomial equations
- be able to solve separable differential equations
- be able to apply separable differential equations to different technical fields
- be able to solve first order differential equations
- be able to solve linear higher-order differential equations with constant coefficients
- be able to apply differential equations to different technical fields
- have an understanding of statistical definitions
- be able to calculate and interpret the basic measures of location and spread
- be able to interpret, compose and evaluate tables and diagrams
- have an understanding of basic definitions from combinatorics and probability theory
- have an understanding of probability, conditional probability, dependent and independent events and total probability
- be able to calculate the probability of single random events and random events in several steps
- have an understanding of random variables, variance and standard deviation
- be familiar with discrete and continuous stochastic distributions and their applications
- be able to apply the central limit theorem

**Syllabus**

- Complex numbers: The complex plane. Modulus and argument.



- Kontinuerliga stokastiska variabler. Likformig fördelning, exponential- och normalfördelning.
- Funktioner av stokastiska variabler. Centrala gränsvärdessatsen.
- Punktskattning och konfidensintervall.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i envariabel analys och linjär algebra

### Kursfordringar

Godkända tentamina

(TEN1, 2p), betygsskala 3, 4, 5

(TEN2, 2p), betygsskala 3, 4, 5

Godkänd laborationskurs

(LAB1, 1p), betygsskala underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje kursstart.

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

Polar, rectangular and exponential form. Euler's and de Moivre's theorems. Binomial equations. Algebraic equations.

- Differential equations: Separable differential equations. First order differential equations. Linear differential equations with constant coefficients. Applications.
- Statistics: Descriptive statistics.
- Sets and combinatorics. Probability theory, basic notations.
- Sample spaces, dependent and independent events. Conditional probability. The theorem of total probability.
- Stochastic variables. Expected value, variance and standard deviation.
- Discrete stochastic variables.
- Uniform, hypergeometric distribution.
- The binomial and Poisson distributions.
- Continuous random variables. Uniform distribution, exponential and normal distribution
- Functions of random variables. The central limit theorem.
- Point estimation and interval estimation

### Prerequisites

Basic knowledge in calculus and linear algebra

### Requirements

Passed exams

(TEN1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

(TEN2, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab work

(LAB1, 1 cr.), credit rate failed, passed

In total credit rate 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Exam: Contact the department for further information.

**6H3001 Programmering, fortsättningskurs**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursen ska ge grundläggande förståelse för objektorienterad programmering, introducera något modelleringsspråk, t ex UML, samt ge kunskaper i syntax och programmeringsteknik i det objektorienterade programmeringsspråket Java.

Kursen skall dessutom ge en introduktion till grafiska användargränssnitt och händelsehantering samt trådar.

Efter avslutad kurs skall studenterna ha

- kunskaper om objektorienterad programutveckling
- grundläggande kunskaper i det objektorienterade språket Java
- vissa färdigheter i programutveckling med användning av verktyg för objektorienterad metodik
- grundläggande kunskaper om grafiska gränssnitt och händelsehantering samt trådar

**Kursinnehåll**

- Bakgrunden till objektorientering (abstrakta datatyper, inkapsling, återanvändning)
- Klassdiagram och relationer i t ex UML
- Principer för objektorientering, klasser/objekt, relationer, polymorfism
- Programmeringstekniker i objektorientering
- Syntax och utvecklingsverktyg i Java
- Exemplifiering och implementering i Java
- Grafiska användargränssnitt och händelsehantering
- Trådar

**Förkunskaper**

Goda kunskaper i grundläggande programmering

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända datorövningar

(ÖVN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyget grundas på samtliga moment Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Föregående läsår användes

Horstmann/Cornell, Core Java 2 Volume 1 - Fundamentals, 2004

Ev ändringar meddelas senast en månad före kursstart

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Object Oriented Programming****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Anders Lindström,

anders.lindstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4813

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

This course will give insights into basic concepts of object oriented programming, introduce modelling language such as UML and give knowledge in syntax and programming techniques of the object oriented programming language Java.

The course shall also give an introduction to graphic interfaces, event controlled systems methodology and threads.

After completion of the course the student should have

- knowledge of object oriented program development
- basic knowledge of the object oriented language Java
- some skills in developing programs using tools for object oriented methodology
- basic knowledge of graphic interfaces, event controlled systems methodology and threads

**Syllabus**

- Basics of object oriented programming (abstract data types, encapsulation, reuse)
- Class diagrams and relations in UML
- Principles of object oriented programming, classes/objects, relations, polymorphism
- Programming techniques
- Syntax and development tools for Java language
- Examples and implementation in Java
- Graphic interfaces and event controlled systems methodology
- Threads

**Prerequisites**

Good knowledge in basic programming

**Requirements**

Passed exam

(TEN1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed computer exercises

(ÖVN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5)

In total based on the two parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Last year Horstmann/Cornell, Core Java 2 Volume 1 - Fundamentals, 2004, was used.

Any changes will be announced one month before the course starts.

**6H3002 Ellära och elektronik I**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Det övergripande målet är att ge kunskap om elektriska komponenter och deras samverkan i elektriska kopplingar. Förutom det rena nätverkstänkandet skall den studerande ges förståelse för den fysikaliska innebörden. Den studerande skall också uppnå färdighet i kretsberäkningar och i elektrisk mätteknik.

Det betyder att kursdeltagaren efter genomgången kurs skall

- förstå grunderna i elkretsteknik och kunna göra kretsberäkningar på såväl likströms- som växelströmskretsar
- förstå egenskaperna hos kapacitiva och induktiva kretsar och kunna återge och tillämpa de matematiska sambanden för upp- och urladdning av kapacitiva kretsar respektive in- och urkoppling av induktiva kretsar
- ha kunskap om passiva komponenter och deras egenskaper
- ha kännedom om vissa typer av dioder och transistorer, deras egenskaper och tillämpningsområden
- känna till funktionen hos en operationsförstärkare, och kunna dimensionera den ideala operationsförstärkarens grundkopplingar.

**Kursinnehåll**

Kursen innehåller grundläggande ellära och elektronik:

- Behandling av likström
- Elektromagnetiska fält
- Behandling av tidsförlopp hos kondensatorer och spolar, med hjälp av linjära differekvationer
- Behandling av växelström med hjälp av komplexa tal.
- Elementär halvledarteknik.
- Olika typer av dioder och transistorer och deras tillämpningar.
- Operationsförstärkare. Några av dess grundkopplingar.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i matematik (algebra, matriser, ekvationssystem, differentialekvationer och komplexa tal)

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Övrigt**

Delar av kursen utgör fördjupning och tillämpning inom matematik och fysik, främst områdena komplexa tal och differentialekvationer respektive ellära och magnetism.

**Electronics I****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Piotr Kolodziejski,

piotr.kolodziejski@syd.kth.se

Tel. 08-790 9745

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The main purpose is to give knowledge of electrical components and their interaction in electrical networks. Besides practicing circuit applications the student will have knowledge about the physical background. The student will be trained in network calculations and in electrical measuring techniques. After completion of the course the student should

- understand the basic electrical network theory and be able to compute direct current as well as alternating current networks
- understand the behaviour of capacitive and inductive circuits, know and be able to apply the mathematical formulas for charging and discharging capacitive networks respectively for closing and opening inductive circuits
- have knowledge of passive components and their qualities
- have knowledge of special types of diodes and transistors and their applications
- know the function of operational amplifiers, and be able to dimension basic circuits with operational amplifiers

**Syllabus**

The course contains basic circuit analysis and electronics:

- Direct current
- Electromagnetic fields
- Computation of time transients of capacitors and inductors, using differential equations
- Computation of alternating current using complex numbers
- Basic semiconductor techniques
- Different types of diodes and transistors and their applications
- Operational amplifiers. Some of their fundamental circuits

**Prerequisites**

Basic knowledge in mathematics (algebra, matrices, equation systems, differential equations and complex numbers)

**Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab work

(LAB1, 2 cr.), credit rate failed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**Registration**

Exam: Contact the department for further information

**Other**

Parts of the course give further knowledge and applications in mathematics and physics, mainly within the fields of complex numbers and differential equations respectively electricity and magnetic field theory.

**6H3003 Ellära och elektronik II**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursens övergripande mål är att ge kunskaper om de vanligaste elektronikkomponenterna och hur de används och att ge färdigheter i att beräkna egenskaper för elektronisksystem. Den studerande skall också uppnå färdighet i mätningar på elektroniska system.

Det betyder att kursdeltagaren efter genomgången kurs skall

- kunna genomföra frekvensanalys och dimensionering av filter och förstärkare med avseende på amplitud- och fasgång.
- ha kännedom om halvledarkomponenters uppbyggnad och funktion.
- förstå sambanden mellan motkoppling, stabilitet och kompensering och kunna genomföra dimensionering av förstärkare efter givna värden för dessa parametrar.
- känna till olika principerna för effektförstärkare och kunna göra enklare dimensioneringsberäkningar.
- förstå konsekvenserna av olika utformning av komponenters kylning.
- förstå den enkla dimensioneringsmodellen för beräkning av kylning och kunna göra enklare dimensioneringsberäkningar för kylare.
- känna till grunderna inom pulstekniken, och kunna göra analys och enklare dimensionering av pulskretsar.
- känna till grunderna inom området strömförsörjning och kunna göra analys och enklare dimensionering av strömförsörjningssystem.
- ha förståelse för möjligheter och begränsningar vid användandet av kretssimuleringsprogram och vara väl förtrogen med användandet av något sådant program.

**Kursinnehåll**

Kursen innehåller fördjupning inom vissa områden av ellära och elektronik

- Frekvensanalys (filter och bodediagram).
- Halvledarkomponenters uppbyggnad och funktion.
- Motkoppling, stabilitet och kompensering.
- Effektförstärkning och kylning.
- Elementär pulsteknik.
- Grundläggande strömförsörjning.
- Användning av kretssimuleringsprogram.

**Förkunskaper**

Grundläggande ellära (likström och växelström) samt grundläggande kännedom om elektroniks komponenter.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Electronics II****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Piotr Kolodziejski,

piotr.kolodziejski@syd.kth.se

Tel. 08-790 9745

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The main purpose of the course is to give knowledge of the most common electronic components and how they are used and to give knowledge and training in computation of electronic systems. The student will also get knowledge and training in measuring electronic systems.

After completion of the course the student should

- be able to perform frequency analysis and computation of filters and amplifiers concerning amplitude and phase.
- have knowledge of the structure and function of semiconductor components.
- be able to understand the connection between feedback, stability and compensation and be able to dimension amplifiers with given parameters.
- know different principles of power amplifiers and be able to perform basic computations.
- understand the consequences of different design of the cooling of components.
- understand the simple model for computation of cooling and be able to perform basic computation of coolers.
- know the basics of pulse technique, and be able to perform analysis and computation of pulse circuits.
- Know the basics of power supply and be able to perform basic computation of power supply systems.
- have knowledge of possibilities and limitations of programs for circuit simulation and be well trained in using such programs.

**Syllabus**

The course contains a deeper knowledge of circuit analysis and electronics:

- Frequency analysis (filters and Bode diagrams).
- The configuration and function of semiconductor components.
- Feedback, stability and compensation.
- Power amplification and cooling.
- Basic pulse techniques.
- Basic power supply
- Using circuit simulation program.

### Övrigt

Delar av kursen utgör fördjupning och tillämpning inom fysik, främst området halvledarteori

### Prerequisites

Basic circuit analysis (direct current, alternating current) and basic knowledge of electronic components.

### Requirements

Passed written exam

(TEN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab work

(LAB1, 2 cr.), credit rate failed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

### Registration

Exam: Contact the department for further information

### Other

Parts of the course give further knowledge and applications in physics, mainly within semiconductor theory.

## 6H3004 Telekommunikation

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Målet är att uppnå grundläggande kunskaper om kommunikationsprocessen. Efter avslutad kurs ska deltagarna ha

- kunskap om de grundläggande komponenterna i ett kommunikationssystem
- förmåga att analysera signaler i tids- och frekvensdomänen
- kunskap om tillämpningar inom fasta och mobila kommunikationssystem

### Kursinnehåll

- Signaler i tids- och frekvensdomän: Amplitud-, frekvens- och fasmodulering, digital modulering, filtrering, sampling.
- Överföringssystem: Kablar (framåtgående och reflekterad effekt), Smithdiagram, impedansanpassning, antenner och fiberoptik.
- Tillämpningar: Fasta och trådlösa kommunikationssystem. (Superhetero-dynprincipen, brus, bandbreddsbehov, felupptäckande och felrättande kodning).

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom transformmetoder och ellära.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 4p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 1p), betygsskalan underkänd, godkänd  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Wallander, Per: *17 lektioner i telekommunikation*. ISBN 91-86296-10-8

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Telecommunication

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Per Wallander,  
per.wallander@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4844

### Kursuppläggnings/Time Period 3

### Aim

The aim is to achieve basic knowledge about the communication process. After completing the course participants shall have

- knowledge of the basic components in a communication system
- ability to analyse signals in time and frequency domains
- knowledge of applications within stationary and mobile communication systems

### Syllabus

- Signals in time and frequency domains: Amplitude, frequency and phase modulation, digital modulation, filtering, sampling.
- Transmission systems: Cables (forward and reflected effects), Smith diagrams, impedance matching, antennas and fibre optics.
- Applications: Stationary and wireless communication systems. (The superheterodyne principle, noise, bandwidth requirements, error detection and error correcting coding.)

### Prerequisites

Basic knowledge of transform methods and electrical principles.

### Requirements

Passed written exam (TEN1, 4p), grading scale 3, 4, 5  
Passed laboratory work (LAB1, 1p), grading scale failed, passed  
Final grade, grading scale 3, 4, 5.

### Required Reading

Wallander, Per: *17 lektioner i telekommunikation*. ISBN 91-86296-10-8

## 6H3005 Signaler och reglersystem

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Målet är att uppnå grundläggande kunskaper om hur matematiska metoder för analys av tidskontinuerliga och tidsdiskreta signaler används vid tillämpningar inom reglerteknik och telekommunikation.

Efter avslutad kurs ska deltagarna ha

- kunskap om matematisk metoder för analys av linjära system
- kunna tillämpa dessa metoder inom reglerteknik och telekommunikation

### Kursinnehåll

- Tidskontinuerliga system: Tillämpningar av Fourierserier, Fouriertransformen och Laplace-transformen. Överföringsfunktioner. Poler och nollställen.
- Tidsdiskreta system: Z-transformen. Överföringsfunktioner.
- Tillämpningar: Reglersystem och återkopplade system, telekommunikation

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom matematik

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 2.5p, TEN2, 1.5p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 1p), betygsskalan underkänd, godkänd  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

### Övrigt

En väsentlig del av kursen utgör fördjupning och tillämpning inom matematik, främst området transformteori (Fourier-, Laplace- och Z-transformer)

## Signals and Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Aramies Mirzakhaniah,  
aramies.mirzakhaniah@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4849

### Kursuppläggnings/Time Period

### Aim

The aim is to achieve basic knowledge of how mathematical methods for analysis of continuous time and discrete time signals are applied in control systems and telecommunications. After completing the course participants shall have

- knowledge of mathematical systems for analysis of linear systems
- ability to apply these methods in control systems and telecommunications.

### Syllabus

- Continuous time systems:
- Applications of Fourier series, the Fourier and Laplace transforms.
- Transfer functions.
- Poles and zeros.
- Discrete time systems: The Z transform.
- Transfer functions.
- Applications: control systems and feedback systems, telecommunications.

### Prerequisites

Basic knowledge of mathematics.

### Requirements

Passed written exam (TEN1, 2.5p, TEN2, 1.5p), grading scale 3, 4, 5  
Passed laboratory work (LAB1, 1p) grading scale failed, passed  
Final grade, grading scale 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Exam: Contact the department for further information.

### Other

An essential part of the course give further knowledge and applications in mathematics, mainly within transform theory (Fourier-, Laplace- och Z-transforms)



**6H3006 Elektronikdesign, projektkurs**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursens övergripande mål är att ge praktiska kunskaper om den teori som tidigare behandlats inom områden som digitalteknik, mikrodatorteknik, ellära, elektronik, programmering m.fl. Speciellt fokuseras på praktiska kunskaper om de vanligaste elektronikkomponenterna i elektroniska system. Särskilt viktigt är att ge kunskap om de gränssnitt som finns mellan olika system på blocknivå. Kursen bör ges i blandade grupper från olika inriktningar i mån av intresse och logistiska möjligheter.

Efter genomgången kurs skall kursdeltagarna

- kunna konstruera ett elektroniskt subsystem som uppfyller given specifikation
- ha grundläggande kunskaper om konstruktion av större elektroniska system
- kunna söka och använda information i datablad, manualer och andra informationskällor
- kunna bygga en fungerande prototyp och kunna felsöka en konstruktion
- ha ökade färdigheter i muntlig och skriftlig presentation.

**Kursinnehåll**

- Dimensionering av ett elektroniskt (elektromekaniskt kan förekomma) subsystem efter given specifikation.
- Mätning och dokumentation av en framtagen prototyp.
- Komponentkännedom.
- Konstruktion för serieproduktion.
- Prototypbygge.

**Förkunskaper**

Studenten ska före kursen känna till hur ett projekt bedrivs och kunna skriva en teknisk rapport, samt ha grundläggande kunskaper inom digitalteknik, mikrodatorteknik, ellära, elektronik och telekommunikation

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete  
(PRO1, 5p), betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Electronic Design, Project Course****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Piotr Kolodziejski,  
piotr.kolodziejski@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9745

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The main purpose of this course is to give some practical skills about the theoretical knowledge achieved in different areas as Digital technique, Micro computer technique, Electricity, Electronics and Programming.

Especially knowledge of common electronic components in an electronic system is a main idea. Very important is to achieve knowledge about interfaces between different systems on block level. The course should involve students from different specialties if possible.

This means that the student after this course should be able to

- design an electronic sub-system that meets a given specification of requirements.
- possess basic knowledge of large electronic systems
- retrieve and use information from data sheets, data manuals and other sources of information
- build a working prototype, and be trained in fault finding
- possess good abilities to make presentations and describe project documentation, both orally and in writing.

**Syllabus**

- Designing an electronic subsystem according to a given specification
- Measuring and documentation of a prototype
- Knowledge about the effect of components and spread in component value for serial production.
- Building a prototype

**Prerequisites**

The student should before the course have skills in working in project and be able to write a technical report, have basic knowledge in the fields of Digital technique, Micro computer technique, Electrical circuits and Electronics and Telecommunications.

**Requirements**

Passed project assignment  
(PRO1, 5cr.), grading: 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**Registration**

Exam: Contact the department for further information

## 6H3007 Datakommunikation och nätverk, fortsättningskurs

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursen består av två delar. Det ena huvudmomentet är köteori, som är grunden för analys och dimensionering av kommunikationsnät. Det andra huvudmomentet består av en fördjupning inom datakommunikation med särskild inriktning på principer för routrar och dataväxlar.

Efter genomgången kurs ska deltagarna

- ha grundläggande kunskap i analys av kösystem för tillämpning på kommunikationsnät
- fördjupad kunskap om vägval och routrar baserat på Internet Protocol (IP)
- kunskap om växling på nivå 2
- ha praktisk erfarenhet av routrar och dataväxlar i lokala nät och publika nät.

### Kursinnehåll

- Grundbegrepp inom köteori. Little's sats.
- Markovkedjor i diskret och kontinuerlig tid. Födelse - dödsprocesser. Stabilitet.
- Ankomstprocesser och betjäningstid. Trafikbegreppet Ködisciplin. Belastning. Utnyttjning. Genomströmning.
- Väntsystem. Upptagetsystem. System med spärrning.
- Översikt om könsteori.
- Fördjupning inom TCP/IP och lokala nät
- Konfigurering av routrar
- Konfigurering av dataväxlar för LAN och VLAN

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom matematik

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Data Communications and Networks, Continued Course

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The course consists of two parts. First queuing theory, which is the foundation for analysis and dimensioning of communication networks. The second part, which is focused on the principles behind routers and switches, requires basic knowledge in data communications.

After completing the course the students are to have:

- basic knowledge in analysis of queuing systems applied to communication networks
- deeper knowledge in IP networks
- knowledge in layer 2 switching
- working experience of routers and switches in local area networks and wide area networks.

### Syllabus

- Basic concepts in queuing theory. Little's theorem.
- Markov chains in discrete and continuous time. Birth-death processes. Stability.
- Arrival processes and service time. Traffic intensity and load. Queuing disciplines. Utilisation. Throughput.
- Waiting systems. Loss systems. Blocking probability.
- Survey on queuing networks.
- TCP/IP and local networks (continuation from the basic level).
- Router configuration.
- Configuration of switches in LANs and VLANs.

### Prerequisites

Basic knowledge in mathematics

### Requirements

Passed written exam

(TEN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab work

(LAB1, 2 cr.), credit rate failed, passed

In total based, credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

## 6H3008 Datornätverk, projektkurs

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Kortbeskrivning

Fastställd 2005-02-03 av Grundutbildningsansvarig på Skolan för Teknik och Hälsa

### Mål

Kursens mål är att ge studenten möjlighet att tillämpa kunskaper inom datorteknik och nätverk i ett projektarbete och i laborationer. Projektet skall drivas enligt formerna i tidigare projektkurs och ge studenten fortsatt träning i projektarbete med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp som naturliga ingredienser. Stor vikt läggs vid tydlig kravspecifikation som grund för ett resultat i form av en framtiden prototyp för ett enklare företagsnät. Det betyder att studenten efter genomgången kurs skall

- kunna använda ingenjörsmässiga arbetsmetoder på den nivå som anvisas
- kunna, enligt givna anvisningar, upprätta en enklare projektbudget
- kunna, med tillgång till handledning, handha rollen som projektledare
- kunna upprätta och analysera en given kravspecifikation
- kunna skapa en prototyp eller lösning för den projektuppgift som presenterats i kursen
- ha fördjupat och tillämpat kunskaper från programmets kurser

### Kursinnehåll

- Fördjupning och praktisk tillämpning av kunskaper inhämtade från tidigare kurser om ingenjörsmetodik, digital och mikrodatorteknik, programmering, operativsystem, datakommunikation och nätverk.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper om att arbeta i projekt, informationsteknik, ingenjörsmetodik, programmering, Operativsystem, digital och mikrodatorteknik, datakommunikation och nätverk.

### Kursfordringar

Godkänt projekt, projektrapport och muntlig presentation av projektet (PRO1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkänd laborationskurs (LAB1, 2p)  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.  
Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Computer Networks, Project

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggnings/Time Period 4

### Aim

The aim of this project course is to give the student a possibility to apply knowledge of computers and computer networks in a project work. The project is performed according to the methods introduced in former project courses. It is meant to give further training in project work, project plans, time plans, and problem solving in a project group. A clear specification is especially important as a good platform for designing a prototype for a basic enterprise network.

After completing this course student shall:

- Be able to work according to general engineering methods
- According to given instructions be able to plan the project budget
- With some support be able to act as a project leader
- Be able to establish and analyze a given requirement specification
- Be able to create a prototype or a solution to the project task presented in class
- Have got deeper knowledge and practical experience of different subjects significant for the chosen study program

### Syllabus

Further deepen and practice the knowledge from previous courses regarding engineering methods, digital electronics and microprocessors, programming, operating systems and system administration, and data communication and computer networks.

### Prerequisites

Basic knowledge of project work, information technology, engineering methods, programming, digital electronics and microprocessors, programming, operating systems and system administration, and data communication and computer networks.

### Requirements

Passed project report and oral presentation (PRO1; 2 cr.), credit rate 3, 4, 5.  
Passed prototype (PRO2; 3 cr.), credit rate 3, 4, 5.  
In total credit rate 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

**Registration**

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

**6H3009 Digital- och mikrodatorteknik**

|                                 |                            |
|---------------------------------|----------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                        |
| Kursnivå/Level                  | B                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1), POSH(TIDEH1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish          |
| Kurssida/Course Page            |                            |

**Kortbeskrivning**

Kursplan fastställd av Grundutbildningsansvarig på KTH Syd 2005-02-10

**Mål**

Kursen skall ge kunskaper om digitalteknik och digitala kretsar, främst som en grund för att förstå uppbyggnad och funktion av ett mikrodatorsystem. Kursen skall också ge kunskaper om programmering av en mikrodator i assembler, och i högnivåspråk samt om interaktionen mellan dessa programmeringsnivåer.

Studenten skall efter avslutad kurs

- kunna analysera och syntetisera kombinatoriska nät
- kunna analysera och syntetisera sekventiella nät
- kunna utföra uppkoppling av och mätning på digitala nät
- kunna hämta och tolka information från datablad och andra informationskällor
- kunna redogöra för mikroprocessorn som sekvensmaskin
- förstå konstruktionen av mikrodatorsystem
- kunna strukturera problem som förberedelse för implementering i ett mikrodatorsystem
- kunna programmera ett mikrodatorsystem inklusive periferikretsar/-funktioner i såväl assembler som högnivåspråk
- kunna hantera tillgängligt utvecklingsmiljö inbyggda system

**Kursinnehåll**

- Binära talsystem och koder
- Grindar och vippor
- Grundläggande kombinatoriska och sekventiella nät
- Minnen, avkodning och multiplexing
- Orientering om programmerbara kretsar
- AD/DA- omvandling
- Laborationer
- Mikroprocessorn som sekvensmaskin
- En processors uppbyggnad och funktion i detalj
- Orientering om processorarkitekturer, CISC, RISC, fickminnen mm.
- In - utkretsar, in - utfunktioner
- Avbrotts- och undantagshantering
- Programmering i assembler och högnivåspråk
- Användning av utvecklingsverktyg
- Programmeringsövningar/ laborationer

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 2p) betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny kursstart.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Digital and Micro Computer Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Torgny Forsberg,

torgny.forsberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4860

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The aim of the course is to give knowledge in digital subsystems and a good knowledge about the design of embedded computer systems, their function, programming, and applications.

After completing the course students are to:

- Be able to analyze and design combinatory systems
- Be able to understand the design of a micro computer system
- Be able to understand the function and use of peripheral devices
- Be able to understand the communication between different units within a computer system
- Be able to program a computer system in assembler as well as in a high level language
- Have good skills in using development tools for embedded systems

**Syllabus**

- Binary arithmetic
- Logical operators and electronic gates
- Boolean algebra
- Be able to analyze and design combinatory systems
- Computer models: von Neuman and Harvard architecture, CISC and RISC
- The function of the micro computer on register level
- Signals of a micro computer
- Interrupt handling in hardware and software
- Parallel and serial interfaces
- Timers and other peripheral devices
- Program design
- Assembler programming
- Low level programming in C

**Prerequisites**

Basic knowledge in digital electronics and basic knowledge in C programming.

**Requirements**

Passed lab work (LAB1; 3 cr.), credit rate 3, 4, 5.

Passed accounts/Passed written exam (TEN1; 2 cr.), credit rate 3, 4, 5.

**6H3010 Operativsystem och systemadministration**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Operating Systems and System Administration****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Jonas Willén, jwi@syd.kth.se

Tel. 08-790 4853

**Kursuppläggning/Time Period 3****Kortbeskrivning**

Fastställt 2005-02-03 av grundutbildningsansvarig på Skolan för Teknik och Hälsa

**Mål**

Kursen mål är att ge grunderna i ett modernt operativsystems uppbyggnad och funktion. Tyngdpunkten läggs på områdena installation, administration och systemunderhåll.

Efter genomgången kurs skall deltagarna

- kunna redogöra för principerna för ett operativsystems uppbyggnad och funktion och känna till de vanligaste operativsystemen.
- kunna utföra kontohantering, rättighetstilldelning och fildelning för de vanligaste operativsystemen.
- kunna skapa design och implementering av vanliga servertjänster.
- kunna utföra installation och optimering av ett operativsystem utifrån givna kravspecifikationer.
- kunna utföra dokumentation av en slutförd installation
- kunna utföra verifikation av en slutförd installation genom lämpliga funktionstester.
- kunna använda och skriva elementära program i skriptspråk.

**Kursinnehåll**

- Ett operativsystems uppbyggnad och funktion.
- Jämförelse mellan några vanliga operativsystem.
- Installationsförfaranden samt optimering och funktionsverifiering av installerat operativsystem.
- Systemdokumentation
- Effektiv kontohantering och rättighetstilldelning.
- Design och implementering av fil-, webb-, ftp- samt mailservrar.
- Tillverkning av script för automatisk installation och uppdatering av klienter.
- Användning av loggfiler samt rapportgenerering med hjälp av mönsterpassning.
- Introduktion till skriptspråk med tillämpningar mot nätverk.

**Förkunskaper**

Grundläggande programmeringskunskaper t.ex. motsvarande kursen 6H2960/6S2960/6L2960 Programmering, grundkurs. Grundläggande kunskaper om datakommunikation och nätverk t.ex. motsvarande kursen 6H2003/6S2003/6L2003 Datakommunikation och nätverk.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p), betygsskala 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 2p), betygsskala underkänd, godkänd

Slutbetyget grundas på samtliga moment Betygsskala 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje kursstart

**Aim**

This course is to give basics in the theory of the design and function of a modern operating system. The emphases are on installation, administration and system management.

After this course the students should

- know the principles of functions and design of a modern operating system and be familiar with the most common operating systems
- be able to handle user accounts, user permissions and filesharing for the most common operating systems
- be able to design and implement server applications
- be able to install and optimize operating systems from given specifications
- be able to document an installation
- be able to verify an installation by function tests
- be able to use and write basic programs in a script programming language.

**Syllabus**

- The design and function of a modern operating system.
- Compare the most common operating systems.
- Installation, optimization and function verification of operating system from given specifications.
- System documentation
- Effective administration of user accounts and user permissions.
- Design and implementation of file servers, web, and email servers.
- Write scripts for automatic installation and updating of network clients.
- How to use log files and reports generated by pattern matching.
- Introduction to script language with network applications.

**Prerequisites**

Basic knowledge of programming e.g. the course 6H2960/6S2960/6L2960 Computer Programming, Basic Course. Basic knowledge of data communication and computer networks e.g. the course 6H2003/6S2003/6L2003 Data Communications and Networks.

**Requirements**

Passed exam

(TEN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5  
Passed lab work  
(LAB1, 2 cr.), credit rate failed, passed  
In total based on the two parts as above,  
credit rate 3, 4, 5

**6H3011 Matematik 2**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mathematics 2**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Armin Halilovic, armin@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4810  
**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i ordinära differentialekvationer och en god förståelse av den grundläggande teorin för transformmetoder. Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna formulera, analysera och använda analytiska och transformmetoder vid lösning av naturvetenskapliga och tekniska problem.

**Kursinnehåll**

- **Komplexa tal:** Det komplexa talplanet. Absolutbelopp och argument. Polär och rektangulär och exponentiell form. Eulers och de Moivres formler. Binomiska ekvationer. Algebraiska ekvationer.
- **Differentialekvationer:** Separabla differentialekvationer. Linjära differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter, och olika typer av högerled. Tillämpningar.

**Transformmetoder:**

- Heaviside-funktionen, Dirac-funktionen.
- Fourierserier och Fouriertransformer. Laplacetransformer. Z-transformer.
- Lösning av differentialekvationer och system av differentialekvationer med användning av transformmetoder.
- Tillämpningar inom olika tekniska områden.

**Förkunskaper**

Matematik 1

**Kursfordringar**

Godkända tentamina

Differential ekvationer: (TEN1 2p, betygsskala 3,4, 5)

Transformmetoder: (TEN2 2p, betygsskala 3,4, 5)

Godkända inlämningsuppgifter

(LAB1 1p, betygsskala U, G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4, 5

**Kurslitteratur**

Calculus, A Complete Course, R.Adams,

förlag: Addison Wesley

+ en bok i transformmetoder, (meddelas vid kursens start)

**Aim**

The course provides fundamental knowledge of differential equations and transform methods. It also gives training in mathematical modeling.

**Syllabus**

- **Complex numbers:** The complex plane. Modulus and argument. Polar, rectangular and exponential form. Euler's and de Moivre's theorems. Binomial equations. Algebraic equations.
- **Differential equations:** Separable differential equations. First order differential equations. Linear differential equations with constant coefficients. Applications.
- **Transform methods:**
  - Heaviside function. Dirac function.
  - Fourier transforms. Laplace transforms. Z-transform.
  - Applications on differential equations.
  - Applications on continuous and discrete dynamical systems.

**Prerequisites**

Mathematics 1

**Requirements**

Written examinations:

Differential equations (TEN1; 2 cr.)

Transforms: (TEN2; 2 cr.)

Computer assignments: (LAB1; 1 cr.)

**Required Reading**

To be announced at course start



## 6H3012 Köteori och matematisk statistik

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i matematisk statistik och köteori.

### Kursinnehåll

#### • Matematisk statistik:

Beskrivande statistik. Mängder och kombinatorik. Grundbegrepp i sannolikhetsläran. Utfallsrum, beroende och oberoende händelser. Betingad sannolikhet. Satsen om total sannolikhet.

Stokastiska variabler. Väntevärde, varians och standardavvikelse.

Diskreta stokastiska variabler. Likformig, geometrisk och hypergeometrisk fördelning. Binomial- och Poissonfördelning.

Kontinuerliga stokastiska variabler. Likformig fördelning, exponential- och normalfördelning.

Funktioner av stokastiska variabler. Centrala gränsvärdessatsen.

Punktskattning och konfidensintervall.

#### • Köteori:

Grundbegrepp inom köteorin. Littles sats.

Markovkedjor i diskret och kontinuerlig tid. Födelse- dödsprocesser.

Stabilitet.

Ankomstprocesser och betjäningstidsprocesser. Trafikbegreppet. Ködisciplin.

Belastning. Utnyttjning.

Väntsystem  $M/M/m/K/M$

$M/M/m$  upptagetsystem, Erlang, Engset, Bernoulli.

Översikt om könsteori.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i envariabel analys och linjär algebra

### Kursfordringar

Godkända tentamina

Matematisk statistik: (TEN1 2p, betygsskala 3,4, 5)

Köteori: (TEN2 2p, betygsskala 3,4, 5)

Godkända laborationer:

(LAB1 1p, betygsskala U, G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4, 5

### Kurslitteratur

Köteori, Ulf Körner, Studentlitteratur

Matematisk statistik, Kerstin Vännman, Studentlitteratur

## Queueing theory and mathematical statistics

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

Kursuppläggning/Time Period 2

### Aim

The course provides fundamental knowledge of mathematical statistics and queueing systems.

### Syllabus

#### • Mathematical statistics:

Descriptive statistics. Sets and combinatorics. Probability theory, basic notations. Sample spaces, dependent and independent events. Conditional probability. The theorem of total probability.

Stochastic variables. Expected value, variance and standard deviation.

Discrete stochastic variables. Uniform, hypergeometric distribution. Binominal and Poisson distributions.

Continuous random variables. Uniform distribution, exponential and normal distribution.

Functions of random variables. The central limit theorem. Point estimation and interval estimation

#### • Queueing theory

Basic concepts in queueing theory. Little's theorem.

Markov chains in discrete and continuous time. Birth-death processes. Stability.

Arrival processes and service time.

Traffic intensity. Queueing disciplines.

Waiting systems  $M/M/m/K/M$ .

$M/M/m$  loss systems, Erlang, Engset, Bernoulli.

Survey on queueing networks.

### Prerequisites

Basic knowledge in calculus and linear algebra

### Requirements

Written exams:

Mathematical statistics (TEN1; 2 cr.)

Queueing theory

(TEN2; 2 cr.)

Computer assignments: (LAB1; 1 cr.)

Grading: 3, 4, 5

### Required Reading

To be announced at course start

**6H3013 Digital kommunikation**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursen skall ge goda kunskaper om fundamentala digitala byggblock och systematiska metoder för analys och konstruktion av digitalakommunikations system samt ge grundläggande kunskaper om hur digitala byggblock beskrivs i ett hårdvarubeskrivande språk.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- kunna analysera och syntetisera kombinatoriska nät
- kunna analysera och syntetisera sekventiella nät
- kunna beskriva digitala komponenters beteende med hjälp av hårdvarubeskrivande språk
- kunna realisera beskrivningen i programmerbara kretsar
- ha färdigheter i uppkoppling och test av digitala nät
- kunna hämta och tolka information från datablad och andra informationskällor
- kunna beräkna och dimensionera filter

**Kursinnehåll**

- Kombinatoriska nät
- Sekventiella nät
- Hårdvarubeskrivande språket VHDL
- Programmerbara kretsar
- Halvledarminnen
- Digital/analog- och analog/digital-omvandlare
- Filterkonstruktion i Matlab

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom ellära

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 3p) betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Digitala kretsar Lars-Hugo Hemert ISBN 91-44-01918-1

**Digital Communications****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Torgny Forsberg,

torgny.forsberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4860

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of the course is to give the students good knowledge of digital subsystems and systematic methods for analysing and designing communications systems. The aim is also to give basic knowledge of how to describe digital systems in a high level design language.

After completing this course students are to :

- be able to analyse and design combinatory systems
- be able to analyse and design sequential systems
- be able to describe the behaviour of digital components in a high level design language
- be able to implement such descriptions in programmable circuits
- be trained to couple and test digital circuits
- be able to read and understand information concerning digital electronics from various sources of information
- be able to analyse and design filters

**Syllabus**

- Combinatory networks
- Sequence networks
- The design language VHDL
- Programmable circuits
- Semiconductor memories
- Digital to analog and analog to digital converters
- Filters design in Matlab

**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

**Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed lab work

(LAB1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

In total based on the three parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Digitala kretsar Lars-Hugo Hemert ISBN 91-44-01918-1

**6H3014 Digital kommunikation, projektkurs**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursens huvudmoment består av en fördjupning inom datakommunikation med särskild inriktning på principer för routrar och dataväxlar. Kursen skall även ge kunskaper om ADSL och Meggit/Viterbi avkodning. Efter genomgången kurs ska deltagarna

- Ha fördjupad kunskap om vägval och routrar baserat på Internet Protocol (IP)
- Ha kunskap om växling på nivå 3
- Ha praktisk erfarenhet av routrar och dataväxlar i lokala nät och publika nät
- Kunna beskriva och förklara skillnaden mellan olika distansvektorprotokoll (RIPv1, RIPv2 och IGRP)
- Ha kunskap om ADSL
- Kunna tillämpning av avkodning inom telekommunikation

**Kursinnehåll**

- Fördjupning inom TCP/IP och lokala nät
- Konfigurering av routrar
- Distansvektorprotokoll(RIPv1, RIPv2 och IGRP)
- ADSL
- Meggit/Viterbi avkodning

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom telekommunikation

**Kursfordringar**

Godkänt projekt (PRO1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 2p), betygsskalan underkänd, godkänd  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

**Digital Communication, Project Course****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Torgny Forsberg,

torgny.forsberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4860

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

The course is focused on the principles behind routers and switches, and it requires basic knowledge in data communications. The course will also give knowledge in ADSL and Meggit/Viterbi decoding.

After completing the course the students should have:

- Deeper knowledge in IP networks
- Knowledge in layer 3 switching
- Working experience of routers and switches in local area networks and wide area networks
- Be able to describe and explain the difference between certain kinds of distance vector protocols (RIPv1, RIPv2, and IGRP)
- Be able to understand the DSL communication
- Be able to understand the function of and to use Meggit/Viterbi decoding

**Syllabus**

- TCP/IP and local networks (continuation from the basic level)
- Router configuration
- Distance vector protocols (RIPv1, RIPv2, and IGRP)
- ADSL
- Meggit/Viterbi decoding

**Prerequisites**

Basic knowledge in telecommunications.

**Requirements**

Passed project work (PRO1; 3 cr.), credit rate: 3, 4, 5.

Passed lab works (LAB1; 2 cr.), credit rate Failed/Passed.

In total based, credit rate; 3, 4, 5.

**Required Reading**

Contact the department for further information.

## 6H3093 Examensarbete inom datateknik och programutveckling

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

### Kursinnehåll

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

### Förkunskaper

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

## Degree Project in Computer Technology and Software Engin.

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Reine Bergström,  
reine.bergstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4852

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

### Syllabus

The project must focus on some problem area within the specialization.

The project work is to be documented in a technical report. Independent analysis and conclusions are important parts of the report.

Two collaborating students normally do the work for a company.

A study of literature is often part of the project work in order to present current knowledge in the problem domain for the project.

### Prerequisites

The Degree Project is normally performed during the final semester of the studies. The student should have 80 credit from courses in the program and should have passed the courses relevant for the project.

### Requirements

Passed written report and oral presentation (XUPP; 10 cr.).

## 6H3094 Examensarbete inom elektronik och datorsystem

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ELDH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

### Kursinnehåll

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

### Förkunskaper

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

## Degree Project in Electronics and Computer Systems

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

### Syllabus

The project must focus on some problem area within the specialization.

The project work is to be documented in a technical report. Independent analysis and conclusions are important parts of the report.

Two collaborating students normally do the work for a company.

A study of literature is often part of the project work in order to present current knowledge in the problem domain for the project.

### Prerequisites

The Degree Project is normally performed during the final semester of the studies. The student should have 80 credit from courses in the program and should have passed the courses relevant for the project.

### Requirements

Passed written report and oral presentation (XUPP; 10 cr.).

### Registration

Exam: Contact the department for further information.

## 6H3096 Examensarbete inom datornätverk och kommunikation

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | DOKH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

### Kursinnehåll

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

### Förkunskaper

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

## Degree Project in Computer Networks and Communication

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Bo Åberg, bo.berg@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9771

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

### Syllabus

The project must focus on some problem area within the specialization.

The project work is to be documented in a technical report. Independent analysis and conclusions are important parts of the report.

Two collaborating students normally do the work for a company.

A study of literature is often part of the project work in order to present current knowledge in the problem domain for the project.

### Prerequisites

The Degree Project is normally performed during the final semester of the studies. The student should have 80 credit from courses in the program and should have passed the courses relevant for the project.

### Requirements

Passed written report and oral presentation (XUPP; 20 cr.).

### Registration

Exam: Contact the department for further information.

**6H3100 Diskret matematik och algoritmer**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge deltagarna kunskaper inom området diskret matematik, kunskaper om de vanligaste algoritmerna och datastrukturerna samt träning på tillämpningar inom dessa områden.

Efter genomgången kurs skall studenten ha

- kännedom om grundläggande begrepp och områden inom den diskreta matematiken
- kunskaper om de vanligaste algoritmerna och datastrukturerna
- färdighet i att konstruera egna algoritmer samt välja lämpliga datastrukturer
- förmåga att genomföra enklare algoritmanalyser
- uppnått ytterligare träning i strukturer, programmering och kodning

**Kursinnehåll**

- Talsystem och algebraiska strukturer: De naturliga talen, heltalen, rationella och reella tal. Aritmetikens fundamentalsats. Aritmetik mod  $n$ .
- Rekursion: Rekursivt definierade funktioner. Matematisk induktion. Något om differensekvationer.
- Grundläggande grafteori: Grundläggande begrepp, kanter, hörn. Eulergrafer, Hamiltongrafer.
- Datastrukturer: Fält, lista, tabell, stack, kö, träd, mängd och graf.
- Abstrakta datatyper
- Algoritmer: Analys av algoritmer, backtracking, glupska algoritmer, Söndra och härska, dynamisk programmering, sortering, sökning.

**Förkunskaper**

Grundläggande matematik och grundläggande programmeringskunskaper.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända övningar

(LAB1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms före varje kursstart.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Discrete Mathematics and Algorithms****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Håkan Strömberg, hakan@syd.kth.se

Tel. 08-790 4858

**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Aim**

The purpose of this course is to give knowledge of discrete mathematics, knowledge of the most common algorithms and data structures, and training in applications.

After the course the students shall

- have knowledge of basic concepts and areas in discrete mathematics
- have knowledge of common algorithms and data structures
- have skills in designing algorithms and in choosing data structures
- be able to perform basic analysis of algorithms
- have achieved further training in structuring, programming and coding

**Syllabus**

- Number systems and algebraic structures: Natural numbers, integers, rational numbers and real numbers. The fundamental theorem of arithmetics. Arithmetics mode  $n$ .
- Recursion: Functions defined by recursion. Mathematic induction. Basics of differens equations.
- Basic graph theory: Basic definitions, edges, vertices. Euler graphs, Hamilton graphs
- Data structures: Fields, lists, tables, stacks, queues, trees, sets and graphs.
- Abstract data types
- Algorithms: Analysis of algorithms, backtracking, greedy algorithms, divide and conquer, dynamic programming, sorting, searching

**Prerequisites**

Basic knowledge of mathematics and programming.

**Requirements**

Passed exam

(TEN1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed exercises

(LAB1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

In total based on the two parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

## 6H3101 Objektorienterad programmering med Java

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursen ska ge förståelse för hur man med objektorientering kan strukturera och lösa problem och ge förståelse för centrala begrepp inom objektorientering. Vidare ska kursen ge en översiktlig beskrivning av de olika faser som finns i objektorienterad programutveckling samt introducera modelleringsspråket UML.

Kursen ska även ge goda kunskaper i syntax och programmeringsteknik i det objektorienterade programmeringsspråket Java.

Efter avslutad kurs skall studenterna ha

- kunskaper om objektorienterad programutveckling, innefattande analys, design, programmering, testning, och dokumentation
- grundläggande kunskaper i det objektorienterade språket Java
- färdigheter i programutveckling med användning av verktyg för objektorienterad metodik

### Kursinnehåll

- Bakgrunden till objektorientering (abstrakta datatyper, inkapsling)
- Principer för objektorientering, klasser/objekt, relationer, polymorfism
- Objektorienterad analys
- Objektorienterad design, från analys till implementering
- Programmeringstekniker i objektorientering
- Syntax och utvecklingsverktyg
- Klassdiagram med UML
- Exemplifiering och implementering i Java
- Genomgång av programspråket Javas olika beståndsdelar och tekniker
- Tekniker för dokumentering av program

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i C- programmering, algoritmer och datastrukturer

### Kursfordringar

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända datorövningar

(ÖVN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyget grundas på samtliga moment Betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Föregående läsår användes

Jia, Software development using Java, 2003

Ev ändringar meddelas senast en månad före kursstart

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Object Oriented Programming using Java

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Anders Lindström,

anders.lindstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4813

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

The course gives knowledge in basic concepts of object oriented techniques. The course covers the different phases in object oriented development in general and introduces the object oriented modelling language UML.

The course also gives knowledge of syntax and programming techniques in the object oriented programming language Java.

After completion of the course the student should

- Have knowledge of object oriented program development, including analysis, design, programming, testing, and documentation.
- Have basic knowledge in the object oriented language Java.
- Be able to develop programs using tools for object oriented techniques.

### Syllabus

- Object oriented programming basics (abstract data types, encapsulation)
- Principles of object oriented programming; classes/objects, relations, polymorphism
- Object oriented analysis
- Object oriented design, from analysis to implementation
- Object oriented programming techniques
- Syntax and development tools
- Class diagrams with UML
- Implementation in Java
- Syntax and programming techniques in Java
- Techniques for code documentation

### Prerequisites

Basic knowledge in C programming, algorithms, and data structures.

### Requirements

Passed exam (TEN1; 2 cr.), credit rate 3, 4, 5.

Passed computer exercises (ÖVN1; 3 cr.), credit rate 3, 4, 5.

In total based on the two parts as above, credit rate 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Exam: Contact the department for further information.



## 6H3102 Operativsystem

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursen ger teoretiska och praktiska grunder för moderna operativsystem. Efter genomgången kurs ska studenten ha

- kännedom om hur operativsystem har utvecklats
- förståelse för hur moderna operativsystem är uppbyggda och fungerar
- kunskaper om de grundläggande principerna för konstruktion av operativsystem

### Kursinnehåll

- Operativsystemets utveckling i ett historiskt perspektiv.
- Processbegreppet.
- Tilldelning av processortid.
- Systemanrop.
- Avbrotts hantering.
- Minneshantering
- Virtuellt minne.
- Parallella processer.
- Låsning (Deadlock).
- Filsystem.
- Input/Output
- Interprocesskommunikation
- Bakgrundsprocesser
- Distribuerade system
- Fallstudier i UNIX och Windows

### Förkunskaper

Grundläggande programmering, digital- och datorteknik

### Kursfordringar

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända övningar

(ÖVN1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms före varje kursstart.

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Operating Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Södertälje

Jonny Sand, jsd@syd.kth.se

Tel. 08-790 9473

Kursuppläggning/Time Period 3

### Kursansvarig/Coordinator

Kursuppläggning/Time Period 3

### Aim

The course gives basic knowledge in the theory and practice of modern operating systems.

After completion of the course the student should

- be familiar with the development of operating systems
- understand the functionality and construction of modern operating systems
- have knowledge of basic principles in operating system development

### Syllabus

- Historical development of operating systems
- The process concept
- CPU time assignment
- System calls
- Interrupt handling
- Memory handling
- Virtual memory
- Parallel processes
- Deadlock
- File systems
- I/O
- Inter process communication
- Background processes
- Distributed systems
- Case studies in UNIX and Windows

### Prerequisites

Basic programming, digital and computer technology

### Requirements

Passed exam

(TEN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed exercises

(ÖVN1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

In total based on the two parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

## 6H3104 Grafiska gränssnitt

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursen ska ge en grundförståelse för grafiska gränssnitt i allmänhet, styrkor och svagheter hos olika gränssnitt och kriterier för att välja gränssnitt. Kursen ska också ge goda kunskaper om hur man implementerar olika typer av gränssnitt, samhörande begrepp som trådar och händelsehantering samt implementering av fönster- och webgränssnitt i Java.

### Kursinnehåll

- Definition av begreppet gränssnitt
- Begrepp runt människa - dator interaktion
- Användbarhet. Definition och möjligheter att mäta
- Inblick i kognitionspsykologi
- Guidelines för gränssnitt
- Skillnader mellan olika typer av gränssnitt(webgränssnitt, fönster)
- Gränssnitt och logik
- Trådhantering i Java
- Eventhantering - generellt och speciellt i Java
- Orsaker till fel samt felhantering i gränssnitt.
- Fönster, widgets och komponenter. (Generella mekanismer)
- Java Swing
- Java Servlets
- Java Server Pages

### Förkunskaper

Kunskaper i objektorienterad programmering och Java programmering  
Kunskaper i operativsystem och parallella trådar.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen  
(TEN1, 2p), betygskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationsuppgifter  
(LAB1, 3p), betygskalan 3, 4, 5  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms före varje kursstart.

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Graphical Interfaces

### Kursansvarig/Coordinator

Södertälje  
Håkan Fredriksson, hfn@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9464

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The course shall give a basic understanding of graphic interfaces in general, strengths and weaknesses of different interfaces and criteria for choosing interfaces. The course shall also give good knowledge in implementing different interfaces, included definitions such as threads, event management and implementing windows and web interfaces in Java.

### Syllabus

- Definition of interfaces
- Introduction to human - computer interaction
- Usability. Definition and how to measure
- Basics of cognition psychology
- Guidelines for interfaces
- Different types of interfaces (webinterface, windows)
- Interfaces and logic
- Thread management in Java
- Event management in general and especially in Java
- Reasons for faults and fault management in interfaces
- Windows, widgets and components (generic mechanisms)
- Java Swing
- Java Servlets
- Java Server Pages

### Prerequisites

Knowledge in object oriented programming and Java programming. Knowledge in operating systems and parallel threads.

### Requirements

Passed exam  
(TEN1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5  
Passed lab work  
(LAB1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5 passed  
In total, credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

### Registration

Exam: Contact the department for further information

## 6H3105 Programvaruprojekt

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursen skall ge studenten träning i att utveckla en större programvara. Arbetet utförs i projektform.

Projektet skall ge grundläggande förståelse och träning i de metoder och verktyg som används vid framtagning av större program.

Efter genomgången kurs ska studenten ha

- kunskaper om genomförandet av utvecklingsprocessen för en större programvara, med hänsyn tagen till återanvändbarhet, underhåll och utbyggbarhet
- förmåga att genomföra analys och design av en större programvara
- färdighet i att implementera och testa en större programvara
- färdigheter i dokumentation (både ur utvecklar- och användarperspektiv)
- uppnått fördjupade kunskaper om att arbeta i projektform.

### Kursinnehåll

- Analys och systemspecifikation
- Design och implementationsregler för återanvändning, underhåll och utbyggbarhet
- Metoder för testning och programvalidering
- Dokumentation. Installationsanvisningar och manual
- Versionshantering
- Upphovsrättsliga och andra juridiska aspekter på programvaruutveckling.

### Förkunskaper

Kunskaper i objektorienterad programmering. Grundläggande kunskaper om algoritmer. Kunskaper om att arbeta i projektform.

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete  
(PRO1, 5p), betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Kurslitteratur bestäms inför varje kursstart

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Software Project

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Håkan Strömberg, hakan@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4858

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

This course will train the student to develop large software systems working in engineering projects.

The project will give basic understanding and training in methods and tools used in software development. After completion of the course the student should

- have knowledge of the development process of a large software system, with regard to reusability, maintenance and extensions
  - be able to analyse and design a large software system
  - be able to implement and test a large software system
  - have knowledge of documentation (implementation as well as user perspective)
- have deeper knowledge of project methods

### Syllabus

- Analysis and system specification
- Design and implementation rules for reusability, maintenance and extensions
- Testing and programme validation methods
- Documentation. Installation support and manual
- Version handling
- Juridical aspects of software development

### Prerequisites

Knowledge of object oriented programming. Basic knowledge of algorithms. Knowledge of project methods in development processes.

### Requirements

Passed project work (PRO1, 5 cr.), credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

**6H3109 Databasteknik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge kännedom om begrepp och metoder inom databasteknik.

Kursen ger inledningsvis kunskaper om en generell metod för objektmodellering, därefter detaljerad kännedom om relationsdatabaser.

Efter genomgången kurs skall studenterna

- ha kännedom om begrepp och metoder inom databasteknik
- ha kunskap om hur man bygger relationsdatabaser

**Kursinnehåll**

- DBMS-teknik
- Objektmodellering
- Relationsmodellens grunder
- Konstruktion av relationsdatabas
- Indexering
- Datalagring
- Databas säkerhet
- SQL
- Objektorienterade databaser

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i programmering, t.ex. motsvarande kursen 6H2950/6S2950 Programmering, grundkurs

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1; 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1; 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Föregående läsår användes

Titel: Fundamentals of Database Systems

Författare: Ramez Elmasri och Shamkant B. Navathe

ISBN: 0321204484

Förlag: Addison Wesley

Utgåva: 4

Ev ändringar meddelas senast en månad före kursstart

**Database Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje

Tony Karlsson, tkn@syd.kth.se

Tel. 08-790 9464

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator****Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The goal of the course is to give knowledge about methods in databases, general methods for modelling and more details about relational databases.

After the course the students should

- understand methods for databases
- know how to build a relational database

**Syllabus**

- DBMS-techniques
- Objektmodellering
- Relationsmodellering
- Construction of relational databases
- Indexing
- Data storing
- Database security
- SQL
- Objectoriented databases

**Prerequisites**

Basic knowledge about computer programming e.g. course 6H2950/6S2950 Computer Programming, Basic Course

**Requirements**

Passed exam

(TEN1; 3 cr), credit rate 3, 4, 5

Passed lab

(LAB1; 2 cr), credit rate not passed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

## 6H3115 Datatekniskt projekt

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursens mål är att ge studenten fördjupade kunskaper om datorer, deras kringutrustning samt speciellt förståelse för interaktionen mellan hård- och mjukvara.

Projektet drivs enligt formerna i tidigare projektkurs och ger studenten fortsatt träning i projektarbete med projektplaner, tidsplaner och problemlösning i grupp som naturliga ingredienser. Stor vikt läggs vid tydlig kravspecifikation som grund för ett resultat i form av en framtagen prototyp.

Det betyder att studenten efter genomgången kurs skall

- kunna använda ingenjörsmässiga arbetsmetoder på den nivå som anvisas
- kunna, enligt givna anvisningar, upprätta en enklare projektbudget
- kunna, enligt givna anvisningar, upprätta en tidplan för projektet
- kunna, med tillgång till handledning, handha rollen som projektledare
- kunna analysera en given kravspecifikation
- kunna upprätta en enkel kravspecifikation efter verbal och/eller skriftlig information
- kunna värdera en kravspecifikation och välja avgränsningar
- kunna skapa och beskriva en prototyp enligt givna specifikationer
- kunna förklara de kursavsnitt från tidigare kurser som kommit till användning inom projektet och kunna redogöra för de fördjupningsavsnitt som tillämpats

### Kursinnehåll

Fördjupning och praktisk användning av kunskaper inhämtade från tidigare kurser inom ingenjörsmetodik, digitalteknik, mikrodatorteknik, programmering och datakommunikation.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper om att arbeta i projekt, informationsteknik, ingenjörsmetodik, programmering, digitalteknik, mikrodatorteknik, datakommunikation och nätverk.

### Kursfordringar

Godkänd projektrapport och muntlig presentation av projektet (PRO1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5).

Godkänd prototyp

(PRO2, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

## Computer Engineering Project

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Reine Bergström,  
reine.bergstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4852

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

The aim of this project course is to give the student deeper knowledge of computers and their peripheral devices and specially knowledge of the interaction between hardware and software.

The project is driven according to methods introduced in former project course. It is meant to give further training in project work, project plans, time plans and problem solving in a project group. Especially important is to give a clear specification as a good platform for developing a prototype. After completing this course students are to be able to:

- work according to general engineering methods
- budget a project according to given instructions
- time schedule a project according to given instructions
- handle the role as project leader
- analyse a given specification
- form a specification from an oral or written description
- estimate a specification and choose delimits
- create a prototype according to given specifications
- explain the theoretical parts from former courses that are applied in the project and give a survey of the parts of deeper knowledge studied specially for the project

### Syllabus

Strengthening and practicing knowledge from previous courses concerning engineering methods, digital electronics, programming and data communication

### Prerequisites

Basic knowledge of project work, information technology, engineering methods, programming, digital electronics, data communication and networks

### Requirements

Passed project report and oral presentation  
(PRO1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)  
Passed prototype  
(PRO2, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)  
In total credit rate 3, 4, 5

**6H3116 Datastrukturer och algoritmer**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Kortbeskrivning**

Fastställt av GA/PA 2005-02-25

**Mål**

Kursens övergripande mål är att ge den studerande de kunskaper och färdigheter som erfordras för att förstå, skapa och utnyttja klassiska och nya, datastrukturer och algoritmer.

Det innebär att kursdeltagaren efter genomgången kurs skall:

- Ha kunskaper om de vanligaste algoritmerna och datastrukturerna
- Kunna utvärdera algoritmer
- Kunna anpassa kända och konstruera egna algoritmer
- Stor vana vid att lösa algoritmiska problem hämtade från den diskreta matematiken

**Kursinnehåll**

- Datastrukturer: Fält, Lista, Tabell, Stack, Kö, Träd, Mängd och Graf.
- Algoritmer: Analys av algoritmer, Rekursion, Backtracking, Glupska algoritmer, Söndra och Härska, Dynamiska programmering, Sortering, Sökning,

**Förkunskaper**

Grundläggande matematik och grundläggande programmeringskunskaper.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända laborationer (Lab1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms före varje kursstart.

**Data Structures and Algorithms****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Håkan Strömberg, hakan@syd.kth.se

Tel. 08-790 4858

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The aim of the course is to give knowledge and skills to understand, create and use classical and new datastructures and algorithms.

After the course the student should:

- Have knowledge of the most common datastructures and algorithms.
- Be able to evaluate an algorithm.
- Be able to adjust and construct algorithms
- have gain habit in solving algorithmic problems.

**Syllabus**

- Datatstructures: Fields, Lists, Ta bels, Stacks, Ques, Trees, Sets and Graphs.
- Algorithms: Analys of algorithms, Recursion, Backtracking, Divide and conquer, dynamic programming, Sort, Search

**Prerequisites**

Basic knowledge of matehematics and programming.

**Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed computer exercises

(ÖVN1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)

In total based on the two parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information.

**6H3117 Diskret matematik**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kortbeskrivning**

Fastställd av GA/PA 2005-02-25

**Mål**

Kursen skall ge en introduktion till logiska, kombinatoriska och algebraiska strukturer, med tekniska tillämpningar.

Efter genomgången kurs ska studenten ha

- kännedom om grundläggande begrepp och områden inom den diskreta matematiken
- kunskaper om olika tillämpningar inom tekniska områden, som t ex datateknik
- förmåga att formulera och lösa matematiska problem inom tekniska tillämpningsområden
- färdighet i användning av datorbaserade matematiska verktyg som hjälpmedel vid problemlösning

**Kursinnehåll**

- Matematisk logik
- Talsystem och algebraiska strukturer, aritmetik och delbarhet
- Mängder, relationer och funktioner
- Kombinatorik
- Rekursion
- Grundläggande grafteori
- Tillämpningar inom datalogi, kryptografi, elektronik

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända övningar

(LAB1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms före varje kursstart.

**Discrete Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Håkan Strömberg, hakan@syd.kth.se

Tel. 08-790 4858

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

This course covers an introduction to logical, combinatorial and algebraic structures, with applications in technology.

After completion of the course the student should

- have knowledge of basic concepts of discrete mathematics
- have knowledge of technical applications, e g in computer technology
- be able to formulate and solve mathematical problems in technical areas.
- be able to use computer based mathematical tools in problem solving

**Syllabus**

- Logic
- Number systems and algebraic structures, arithmetics and divisibility
- Sets, relations and functions
- Combinatorics
- Recursion
- Introduction to graph theory
- Applications in computer science, cryptography, electronics

**Requirements**

Passed exam

(TEN1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed exercises

(LAB1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)

In total based on the two parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information.

**6H3120 Diskret matematik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Kursens övergripande mål är att skapa en matematisk grund för vidare datalogi studier. Detta innebär att kursdeltagaren efter genomgången kurs skall:

- Ha färdigheter i de grundläggande moment, som ingår i den diskreta matematiken
- Ha förståelse för, och färdighet i att använda, det matematiska språket
- Känna till olika moment som används vid aktiv problemlösning
- Kunna använda matematisk programvara

**Kursinnehåll**

- **Talteori:** Talsystem, delbarhet, Euklides algoritim, primtal, modulär aritmetik, induktion.
- **Kombinatorik:** Lådprincipen, additions- och multiplikationsprincipen, permutationer, kombinationer.
- **Mängdlära:** Union, snitt samt inklusion – exklusion.
- **Rekursion:** Kombinatoriska problem som leder till rekursiva samband. Rekursiva talföljder.
- **Grafteori:** Grundläggande begrepp
- **Bevisteknik:** Något om olika metoder

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen(TEN1, 4p, betygsskalan 3, 4, 5)Godkända datorövningar(ÖVN1, 1p, betygsskalan 3, 4, 5)Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Discrete Mathematics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Aim**

The aim of the course is to create a basic mathematical understanding for further computer studies. After the course the students should:

- Have basic skills in discrete mathematics
- understand and be able to use the mathematical language
- Know different steps in active problem solving
- Be able to use mathematical programs

**Requirements**

Passed written exam  
(TEN1, 4 cr. credit rate 3, 4, 5)  
Passed computer exercises  
(ÖVN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)  
In total based on the two parts as above.  
Credit rate 3, 4, 5



## 6H3121 Internetprotokollen och nätverksprogrammering

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | POSH(TIDEH2)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

## The Internet Protocols and Network Programming

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Anders Lindström,  
 anders.lindstrom@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4813  
**Kursuppläggning/Time Period 2**

### Mål

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap om protokollen för TCP/IP-baserad kommunikation. Efter genomgången kurs ska deltagarna ha

- en fördjupad insikt om de funktioner och principer som ligger till grund för TCP/IP-baserad kommunikation, främst nätverksnivån, transportnivån och applikationsnivån
- insikt om och erfarenhet av planering, konfigurering och underhåll ett IP-baserat nät
- kunskap om nätverksprogrammering med sockets (TCP och UDP)
- kunskap om program för kommunikation mellan server och klienter på applikationsnivå
- fått en orientering om den pågående utvecklingen inom området

### Kursinnehåll

Kursen innehåller en fördjupning inom TCP/IP-baserad kommunikation inom följande områden:

- Internet protocol (IP), version 4 och 6
- Transportprotokoll (TCP, UDP)
- Multicast
- Dynamisk hantering av IP-adresser
- Hantering av och domännamn och IP-adresser (DNS)
- Applikationsprotokoll för filöverföring, e-post, HTTP
- Tal och realtidskommunikation över IP
- Nätverkshantering
- Programmeringstillämpningar för server-klientmodeller med sockets och på applikationsnivå

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i datakommunikation t.ex. motsvarande kursen 6H2003 Datakommunikation och nätverk och grundläggande kunskaper inom programmering

### Kursfordringar

Godkänd redovisning  
 (RED1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5  
 Godkända laborationer  
 (LAB1 2p), betygsskalan underkänd, godkänd  
 Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

TCP/IP protocol suite, B. A. Forouzan, tredje upplagan, McGraw-Hill

### Aim

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap om protokollen för TCP/IP-baserad kommunikation. Efter

genomgången kurs ska deltagarna ha

- en fördjupad insikt om de funktioner och principer som ligger till grund för TCP/IP-baserad kommunikation, främst nätverksnivån, transportnivån och applikationsnivån
- insikt om och erfarenhet av planering, konfigurering och underhåll ett IP-baserat nät
- kunskap om nätverksprogrammering med sockets (TCP och UDP)
- kunskap om program för kommunikation mellan server och klienter på applikationsnivå
- fått en orientering om den pågående utvecklingen inom området

## 6H3200 Installationsteknik och energi

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Kortbeskrivning

Ingår i kurspaket 1, Design och kurspaket 2, Hus

### Mål

Kursen ger grundläggande kunskaper i värme, energi, klimat, ventilation och sanitet.

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna medverka vid projektering av byggnadsinstallationer. Kursen ger:

- Teoretisk och praktisk genomgång av installationssystem och komponenter
- Dimensioneringsprinciper och hjälpmedel

### Kursinnehåll

- Beskrivning av inomhusklimat
- Termiska förlopp i byggnader, värmeöverföring och värmeåtervinning
- Fuktig luft och Mollierdiagram
- Energihushållning i byggnader
- Dimensionering av radiatorsystem
- Dimensionering av ventilationssystem
- Värmepumpar, solenergi och kylanläggningar
- Olika typer av luftbehandlingssystem
- Sanitet
- Elinstallationer

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kurserna

6H2201 Byggfysik med byggmateriallära

6H2206 Strömningslära

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1), 4p

Godkänd projektuppgift, 1p

Betygsskala: 3,4,5.

### Kurslitteratur

C. Warfvinge, Installationsteknik för V  
LTH, Lund

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Building Services and Energy

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Sture Holmberg,

sture.holmberg@syd.kth.se

Tel. +46 8 790 9775

### Kursuppläggnings/Time Period 1

### Aim

After completing this course the student is to possess basic knowledge of the building services engineering, including heat, energy, climate, ventilation, and sanitary calculations.

Both theoretical and practical design aspects are considered and modern design tools are introduced.

### Syllabus

- Indoor climate requirements.
- Thermal considerations including heat transfer and heat recovery.
- Moisture and the Mollier chart.
- Energy conservation in buildings.
- Heat pumps and solar energy.
- Space heating and ventilation system design.
- Air conditioning.
- Sanitation.
- Electrical installations.

### Prerequisites

The courses

6H2201 Building Physics

6H2206 Fluid Mechanics

or equivalent knowledge.

### Requirements

Written exam (TEN1; 4 cr.).

Passed laboratory exercises (LAB1; 1 cr.).

### Required Reading

Warfvinge, C: *Installationsteknik för V*,  
LTH, Lund

## 6H3201 Betong för brokonstruktioner

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Kortbeskrivning

Ingår i kurspaket 3, Projektering mot Infra

### Mål

Att ge en fördjupad kunskap i dimensionering av betongkonstruktioner.

### Kursinnehåll

- Olika brotyper
- Dimensionering av slakarmerade betongkonstruktioner i brott
- Lastfall och lastkombinationer för brokonstruktioner
- Beräkning av deformationer
- Beräkning av sprickvidder under böjande moment och normalkrafter
- Dimensionering av Spännbetongsystem

### Förkunskaper

Kursen 6H2207 Konstruktionsteknik eller motsvarande

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 4p).

Godkänd övningsuppgift (ÖVN1; 1p).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på institutionen.

Till tentamen: Enligt anvisningar på institutionen.

## Concrete Structures for Bridgeconstructions

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Lena Pettersson,  
Lena.Pettersson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4832  
Haninge  
Ali Farhang,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

### Aim

Providing general and detailed knowledge regarding design of concrete bridge substructure.

### Syllabus

- Various types of bridges
- Design of reinforced concrete structures in ultimate limit state
- Bridge loads and load combination
- Design of concrete structures in serviceability limit state: Calculation of deformation and calculation of crack width due to bending moment
- Basic knowledge regarding design of pre-stressed/post-tensioned concrete structures

### Prerequisites

Previous knowledge equivalent to course 6H2207 Construction Design

### Requirements

Passed examination (TEN1; 4 cr.).  
Accepted exercises (ÖVN1; 1 cr.).

### Required Reading

The course literature will be announced in the beginning of the course.

### Registration

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

### Other

The course is given in Swedish.

## 6H3202 Anbudskalkylering

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Kortbeskrivning

Ingår i kurspaket 2, Hus

### Mål

Efter kursen skall den studerande kunna genomföra en anbudskalkyl med tillhörande val av systemlösningar och byggmetoder för ett mindre byggprojekt.

### Kursinnehåll

- Nätplanering-planeringsteknik
- Tidbegrepp
- Enhetstider-Kapaciteter
- Prissättning av material
- Beräkning av arbetskostnader
- Produktionsdata
- Ekonomiska avstämningar och prognoser
- Arbetskraftdiagram och resursfördelning
- Driftskostnader-gemensamma kostnader
- Anbudssammanställning-anbudsutformning.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kursen 6H2205 Produktionsteknik.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1), 5p  
Godkända inlämningsuppgifter  
Betygsskala: 3,4,5.

### Kurslitteratur

Nordstrand, Uno: Byggstyrning  
T.Johansson, Kompendium i Planeringsteknik

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Tendering

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Thomas Johansson,  
Thomas.Johansson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9776

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

Efter kursen skall den studerande kunna genomföra en anbudskalkyl med tillhörande val av systemlösningar och byggmetoder för ett mindre byggprojekt.

**6H3203 Integrerad CAD-projektering**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Coordinated Computer Aided Design****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Per Algott, per.algott@syd.kth.se

Tel. 08-790 4833

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kortbeskrivning**

Ingår i kurspaket 1, Design och 3, Projektering

**Mål**

Efter genomgången kurs ska den studerande självständigt kunna

- tillämpa strukturerad projekteringsmetodik med datorstöd
- presentera resultatet med modern datateknik
- Känna till det senaste inom datoriserade byggprojekteringsverktyg

**Kursinnehåll**

- Effektivisering av ritarbetet genom block, lagernycklar, XREF, model- och layout, symbolbibliotek mm.
- Framta mängdförteckningar.
- Generering av en 3D-modell.

**Förkunskaper**

Grundläggande färdigheter i AutoCAD och Point

**Kursfordringar**

Godkänt projekt (PRO1), 5 poäng

Betygsskala: 3,4,5.

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Aim**

Efter genomgången kurs ska den studerande självständigt kunna

- tillämpa strukturerad projekteringsmetodik med datorstöd
- presentera resultatet med modern datateknik
- Känna till det senaste inom datoriserade byggprojekteringsverktyg

**6H3204 Juridik och kvalitet**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kortbeskrivning**

Ingår i kurspaket 2, Hus

**Mål**

Kursens mål är i juridik att erhålla tillräckliga kunskaper i civilrätt och bostadsrätt samt inom entreprenadjuridik för att kunna hantera kontraktsfrågor inom byggandet inom bostadsrättsföreningar.

Kvalitet; att erhålla tillräckliga teoretiska kunskaper för kvalitetsansvarig nivå K enl Plan och Bygglagen, samt känna till miljöbalkens regler inom byggandet. Förstå hur ett byggföretags kvalitetssystem är uppbyggt och hur det hanteras.

**Kursinnehåll**

- Civilrätt: avtalsrätt, Uppdrag och tjänster och andra särskilda avtalstyper, skadeståndsrätt, förvaltningsrätt bostadsrätt. Entreprenadjuridik.
- Kvalitet: Plan och Bygglagen, regler och struktur, grundläggande principer. ISO 9000 och 14000. Praktisk tillämpning hos olika aktörer byggprocessen. Utmärkelsen svensk kvalitet USK samt EMAS

**Förkunskaper**

6H2205 Projekt produktion

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1), 3 poäng

Godkänd tentamen (Ten2), 2 poäng

Betygsskala: 3,4,5.

**Kurslitteratur**

Juridik

Agrell Malmström Civilrätt

Bostadsrätt Kursbok bestäms vid kursstart

Entreprenadjuridik pärm innehållande de entreprenadjuridiska reglerna som ex

AB 92, ABT ABM AFU

Kvalitet, information vid kursstart.

**Law and Quality Assurance for Building Construction****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Håkan From, Hakan.From@syd.kth.se

Tel. 08-790 9779

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The aim of the course is for the student to gain sufficient knowledge in Civil, Housing and Contractual law to be able to handle contractual issues in building process and in relation to body corporates.

Quality: to gain sufficient theoretical knowledge for the position as Quality Officer according to level K of the Plan and Building Act and be versed in the rules of building according to the Environmental Law. Understand how the quality assurance system of building companies is structured and operated.

**Syllabus**

- Civil law > Contractual law subcontracting services and other types of agreements tort administrative and housing law.
- The plan and building Act, rules, structure and basic principles. ISO9000 and 14000. Practical application by different actors in the building process Swedish Quality Award USK and EMAS.

**Prerequisites**

6H2205 Project, Civil Engineering Management

**Requirements**

Passed exam (TEN 1), 3 points

Passed exam (TEN 2), 2 points

Grades 3,4,5

**6H3205 Vattenresursteknik med GIS**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Kortbeskrivning**

Ingår i kurspaket 3, Projektering

**Mål**

Kursens mål är att de studerande ska få sådana kunskaper att de kan:

- Förstå förutsättningarna för ett samhälles vattenförsörjning och beskriva VA-systemen som en del av samhällets infrastruktur
- Karakterisera ett mindre avrinningsområde med dess VA-system
- Tillämpa hydrauliska och kemiska baskunskaper inom VA-området
- Använda enkla analysmetoder i GIS (Geografiska Informations System)

**Kursinnehåll**

- Systemanalys inom hydrologi: ytvatten, grundvatten, vattenförsörjning och avlopp
- Vattenresursplanering i ett avrinningsområde, EG-direktiv
- Tillämpning av hydrologi, hydrogeologi, kemi- och biologi inom VA-tekniken
- GIS, hydrologiska analysmetoder

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H2206 Strömningslära  
6H2209 Samhällsplanering  
6H2211 Geologi och geoteknik

**Kursfordringar**

Godkänd projektuppgift (ÖVN1), 5p.

**Kurslitteratur**

Enligt förteckning på utbildningsenheten.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

**Övrigt**

Kursen ges på svenska.

**Water Resources Engineering with GIS****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Eva-Lotta Thunqvist, Eva-  
Lotta.Thunqvist@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4839

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The objectives of the course are to give the students the abilities to:

- Understand the prerequisites for the management of water resources as a part of a society's infrastructure
- Characterize a catchment area including its water and waste water system
- Apply hydraulic and chemical basic knowledge on water and sewage water systems
- Apply basic analysis methods in GIS

**Syllabus**

- Systems analysis of hydrology; surface water, groundwater, water supplies and waste water handling
- Water resources management within a catchment area, EG-directives
- Apply hydrology, hydrogeology, chemistry and biology in the water and waste water handling
- GIS; hydrological analysis

**Prerequisites**

Knowledge equal to the requirements of the courses:  
6H2206 Fluid Mechanics  
6H2209 Urban Planning  
6H2211 Geology and Soil Mechanics

**Requirements**

Approved project task (ÖVN1; 5 cr.)

**Required Reading**

Contact the department for further information.

**Registration**

Course: Contact the department for further information.

**Other**

The course is given in Swedish.

**6H3206 Planering, projektering av ett byggprojekt**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Kortbeskrivning**

Ingår i kurspaket 2, Hus och kurspaket 3, Projektering

**Mål**

Kursen skall ge studenten en fördjupning inom följande områden utifrån dennes förkunskaper.

- Byggstyrning:  
Kunna göra en detaljerad produktionsplanering för det studerade byggprojektet. Dessutom kunna presentera arbetsplatsens planer för etablering, inköp, materialadministration, ledning mm

**Kursinnehåll**

- Studenterna ska att göra ett projekt inom :  
- Byggstyrning
- Byggstyrning  
Byggsystem och byggmetoder. Ekonomisk- och kvalitetsstyrning.  
Materialadministration och inköp.  
Arbetsledning på arbetsplatsen

**Förkunskaper**

6H3202 Anbudskalkylering

**Kursfordringar**

Godkänt projekt (PRO1), 5p  
Betygsskala: 3,4,5.

**Kurslitteratur**

Nordstrand, Uno: Byggprocessen  
Nordstrand, Uno: Byggstyrning  
Ritningar och tekniska beskrivningar

**Planning, Design of a Construction Project****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Thomas Johansson,  
Thomas.Johansson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9776

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of the course is to give the students deeper knowledge within the following fields

- The students should be able to make a detailed production plan for the studied building project.
- The students should also be able to plan the working site regarding establishing, purchase, material administration, management etc.

**Syllabus**

- The students are given one project regarding Project "Building process control."  
- Economical and quality control.  
- Material administration and purchase.  
- Management at the working site.

**Prerequisites**

Tendering (6H3202) or equivalent.

**Requirements**

Project reported satisfactorily (PRO1; 5 cr.)

**Required Reading**

Nordstrand, Uno: Byggprocessen  
Nordstrand, Uno: Byggstyrning  
Ritningar och tekniska beskrivningar



**6H3207 Skademekanismer av fukt**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Kortbeskrivning**

Ingår i kurspaket 2, Hus

**Mål**

Ge kunskap om fuktproblematiken hos konstruktioner.

- Fuktskador
- Erforderliga uttorkningstider.
- Insikt om mätmetoder
- Krav på fuktmätning
- Åtgärder för att skydda utomhuskonstruktioner.

**Kursinnehåll**

- Skador av fukt på huskonstruktioner
- Faktorer som påverkar uttorkningstiden för betong
- Beräkningsmetoder för uttorkningstid
- Mätning av relativ fuktighet (RF) i betong och trä
- Skador av fukt på konstbyggnader
- Förebyggande underhåll

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H2201 Byggfysik och byggmateriallära  
6H2200 Tekniskt projekt, Byggteknik och design.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1), 3p  
Godkända laborationer (LAB1), 1p  
Godkänd inlämningsuppgift (RED1), 1p  
Betygsskala: 3,4,5.

**Kurslitteratur**

RBKs pärm: Fuktmätning i betong  
Karlsson: *Bevare mig väl*  
Kursbunt.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella regler.  
Till tentamen: Enligt institutionens generella regler.

**Övrigt**

Kursen ges på svenska.

**Moisture Related Damages****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Lena Pettersson,  
Lena.Pettersson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4832

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

Knowledge in:

- Building damages
- Concrete drying times
- Methods for measuring moisture level in concrete structures
- Actions to protect concrete infrastructures
- Measurements of moisture level in concrete structures

**Syllabus**

- Moisture damages in building structures
- Effects that affect concrete drying times
- Calculation methods for concrete drying times
- Measurements of moisture level in concrete and wood
- Moisture damages in concrete infrastructures
- Maintenance of concrete infrastructures

**Prerequisites**

The courses:  
6H2201 Building Physics  
6H2200 Engineering Project, Building and Design  
or equivalent knowledge.

**Requirements**

Examination (TEN1; 3 cr.)  
Laboratory works (LAB1; 1 cr.)  
Project task (RED1; 1 cr.)

**Registration**

Course: Contact the department for further information.  
Exam: Contact the department for further information.

**6H3208 Stål- och träkonstruktion**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Kortbeskrivning**

Ingår i kurspaket 3, Projektering

**Mål**

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna dimensionera enkla stål- och träkonstruktioner.

**Kursinnehåll**

- Stål och trä som konstruktionsmaterial.
- Dimensionering med hänsyn till böjning, skjuvning och knäckning.
- Spik- och skruvförband i träkonstruktioner.
- Svets- och skruvförband i stålkonstruktioner.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna  
 Matematik 1 6H2901  
 Byggmekanik 1 6H2202  
 Byggmekanik 2 6H2203  
 Konstruktionsteknik 6H2207

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1), 4p  
 Godkänd inlämningsuppgift (ÖVN1), 1p  
 Betygsskala: 3,4,5.

**Steel- and Timber Structures****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Stefan Edlund, edlund@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 4836

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The student should be able to design simple steel and timber structures.

**Syllabus**

- Steel and timber as structural materials
  - Design considering bending, shear, buckling, and deflection
  - Welded and bolted joints in steel structures
  - Nailed and bolted joints in timber structures
- Good knowledge of Swedish is essential

**Prerequisites**

Courses equivalent to Structural Mechanics 1 (6H2202), Structural Mechanics 2 (6H2203), and Structural Design in Civil Engineering (6H2207).

**Requirements**

Written exam (TEN1; 4 cr2)  
 Passed assignment (ÖVN1; 1 cr.)

**Required Reading**

This will be determined each time the course is given.

**6H3209 Ljus och akustik - "Se & hör"**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Valfri för/Elective for                           | IODS(TIMAS3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Målsättningen i kursen är att:

- Förmedla kunskap om ljus och belysning och akustik utifrån människans behov.
- Ge grundläggande kunskap om såväl fysikaliska, visuella och akustiska egenskaper
- Informera om på marknaden förekommande ljuskällor, armaturer och styrsystem
- Skapa förståelse för ljusets samverkan med material, färg och rum till en arkitektonisk helhet där krav på synbarhet och atmosfär är tillgodosedda

**Kursinnehåll**

- Kursen genomförs som en projektkurs. Projektet omfattar ljussättning av en byggnad som innehåller olika verksamheter. Deltagarna i kursen skall planera belysningen för en eller flera av de rum och aktiviteter som byggnaden innehåller. Tillsammans skall byggnadens alla funktioner bli behandlade.
- Teoridelen behandlar ljus och akustik och genomförs som föreläsningar, seminarier och studiebesök. Som stöd för planeringen görs laborationer, modellstudier och enkla fullskaleförsök.

**Kursfordringar**

Obligatorisk närvaro på föreläsningar, seminarier och studiebesök. Godkända inlämningsuppgifter (INL1, 1p). Godkänt projekt (PRO1, 4p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**Lighting and Acoustics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Jan Ejhed,  
Tel. 08-790 4858

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of the course:

- To supply knowledge about light and lighting and acoustics on the basis of human needs
- To give fundamental knowledge about physical, visual, and acoustic characteristics
- To inform about light sources, fittings, and control systems
- To create understanding how light works together with material, color, and room for an architectural impression, providing the demands for seeing and atmosphere

**Syllabus**

The course is carried out as a project course. The project is a lighting design of a building with different activities. The participants will plan the lighting for one or more of the rooms and activities. Together the course participants should treat all functions in the building. In the theory part light and acoustics will be treated in lectures, seminars, and study visits. Planning support will be done in laboratory experiments, mockups, and full-scale studies.

**Requirements**

Mandatory presence in lectures, seminars, and study visits.  
Passed tasks (INL1; 1 cr.).  
Passed project (PRO1; 4 cr.).

**Required Reading**

Will be given at course start.

**6H3210 Ekonomisk och teknisk förvaltning**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Ge kunskaper i ekonomisk och teknisk styrning av fastighetsförvaltning.

**Kursinnehåll**

- Investeringsbedömning och kalkylering
- Underhållsplaner
- Cash flow-analys
- Lönsamhetsbedömningar
- Projektering och upphandling
- Energi- och miljöfrågor
- Livscykelkostnader

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H2902 Ekonomi och organisation  
6H3201 Installation och energi

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 2p). Godkänt projektarbete (PRO1; 3p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

**Economic and technical real estate management****Kursansvarig/Coordinator**

Karin Lindskog,  
karin.lindskog@syd.kth.se  
Tel. 08-790 48 35

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

Knowledge in economic and technical management of real estate companies.

**Syllabus**

- Investment analysis and calculating
- Maintenance plans
- Project design management and purchase
- Energy and environmental issues
- LCC

**Prerequisites**

6H2902 Business Economics and Organizational Behaviour  
6H3201 Building Services and Energy

**Requirements**

Examination (TEN1; 2cr)  
Project task  
(PRO1; 3cr)

**6H3211 Projektering av ett husprojekt**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursen skall ge studenten en fördjupning inom följande område utifrån dennes förkunskaper.

- Projektering, hus
- Kunna självständigt dimensionera och redovisa enkla huskonstruktioner.

**Kursinnehåll**

- Studenterna ska dimensionera ett husprojekt
- Konstruktionsberäkningar, dimensionering och redovisning (beskrivning och ritningar). Föreläsningar inom ämnet.

**Förkunskaper**

6H3208 Stål och Träkonstruktioner

**Kursfordringar**

Godkänt projekt (PRO1), 5p  
Betygsskala: 3,4,5.

**Kurslitteratur**

Rehnström Börje, Träkonstruktioner, , 2001  
Kalliaridis Polychronis, Kompendium Betongplattor  
Utdelat material

**Structural Design of a House Project****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Stefan Edlund, edlund@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4836

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of the course is to give the students deeper knowledge in the following fields.

- Structural design of houses
- The students should independently be able to design simple building structures, normally a house.

**Syllabus**

- The students are given one project regarding Structural Design of Houses
- Structural design calculations and drawings. Lectures within the subject of the project.

**Prerequisites**

6H3208 Steel- and Timber Structures or equivalent.

**Requirements**

Project reported satisfactorily (PRO1; 5cr.) Credit rate 3,4,5

**Required Reading**

Rehnström Börje, Träkonstruktioner, , 2001  
Kalliaridis Polychronis, Kompendium Betongplattor  
Utdelat material

**6H3212 Projektering av ett infraprojekt**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |
| Kursen inställd VT07                              |                   |

**Mål**

Kursen skall ge studenten en fördjupning inom ett av följande områden utifrån dennes förkunskaper.

Självständigt kunna dimensionera och redovisa enklare infrastrukturkonstruktioner såsom väg eller bro.

**Kursinnehåll**

- Projektering, Infra
- Projektering av väg eller bro.
- Konstruktionsberäkningar, dimensionering och redovisning (beskrivning och ritningar). Föreläsningar inom ämnet.

**Förkunskaper**

6H3208 Stål och träkonstruktioner och  
6H3201 Betong för brokonstruktioner.

**Kursfordringar**

Godkänt projekt (PRO1), 5p  
Betygsskala: 3,4,5.

**Structural Design of a Infra  
Structural Project****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Ali Farhang,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The aim of the course is to give the students deeper knowledge within one of following three fields.

After the course the student should be able to independently design, make specifications and drawings for simple infrastructure construction works such as road or bridge constructions .

**Syllabus**

- The students are given one project regarding Structural Design of i.e. a simple Bridge
- Structural design calculations and drawings. Lectures within the subject of the project.

**Prerequisites**

6H3208 Steel- and Timber Structures and 6H3201 Concrete Structures for Bridge Constructions or equivalent courses.

**Requirements**

Passed project 5cr,

**6H3213 Arkitektur, skissprocessen**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Att ge en grundläggande inblick i arkitekturen som ämnesområde. Att ge elementära grunder inom bildbyggnad och bildanalys. Att ge en första färdighet i skissarbete. Att ge någon överblick över samspelet mellan arkitekter och andra aktörer i skiss- och byggprocesserna.

**Kursinnehåll**

Ett individuellt skissprojekt löper genom hela kurstiden, och är kursens kärna. Vid gemensamma skissgenomgångar diskuteras skissernas utveckling, ritningar och presentation. Parallellt med detta projekt ges föreläsningar, seminarier och studiebesök, samt praktiska övningar i måleri, skulptur och bildanalys. Korta dag- eller tidskisser genomförs för att belysa skissandet av arkitektur som tillämpad teknik. Kurslitteraturen diskuteras i seminarium.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kursen 6H2201 Byggfysik med byggmateriallära

**Kursfordringar**

PRO1, 5p som innefattar:  
Godkänt resultat på ingående projektarbete (skisser, ritningar, modell)  
Närvaro minst 70% av schemalagd tid  
Närvaro vid speciellt angivna obligatoriska moment

**Architecture, the sketch process****Kursansvarig/Coordinator**

Axel Sirén, [siren@arch.kth.se](mailto:siren@arch.kth.se)  
Tel. 08-790 8598

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

Att ge en grundläggande inblick i arkitekturen som ämnesområde. Att ge elementära grunder inom bildbyggnad och bildanalys. Att ge en första färdighet i skissarbete. Att ge någon överblick över samspelet mellan arkitekter och andra aktörer i skiss- och byggprocesserna.

**6H3290 Examensarbete inom produktion**

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15         |
| Kursnivå/Level                                    | C          |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3     |
| Språk/Language                                    |            |
| Kurssida/Course Page                              |            |

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd muntlig och skriftlig redovisning av examensarbetet (XUPP, 10p)

**Degree Project in Construction Management****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sture Holmberg,  
sture.holmberg@syd.kth.se  
Tel. +46 8 790 9775

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

**Syllabus**

The project must focus on some problem area within the specialization.

The project work is to be documented in a technical report. Independent analysis and conclusions are important parts of the report.

Two collaborating students normally do the work for a company.

A study of literature is often part of the project work in order to present current knowledge in the problem domain for the project.

**Prerequisites**

The Degree Project is normally performed during the final semester of the studies. The student should have 80 credit from courses in the program and should have passed the courses relevant for the project.

**Requirements**

Passed written report and oral presentation (XUPP; 10 cr.).



**6H3291 Examensarbete inom projektering**

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15         |
| Kursnivå/Level                                    | C          |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3     |
| Språk/Language                                    |            |
| Kurssida/Course Page                              |            |

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd muntlig och skriftlig redovisning av examensarbetet (XUPP, 10p)

**Degree Project in Building Design****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sture Holmberg,  
sture.holmberg@syd.kth.se  
Tel. +46 8 790 9775

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

**Syllabus**

The project must focus on some problem area within the specialization.

The project work is to be documented in a technical report. Independent analysis and conclusions are important parts of the report.

Two collaborating students normally do the work for a company.

A study of literature is often part of the project work in order to present current knowledge in the problem domain for the project.

**Prerequisites**

The Degree Project is normally performed during the final semester of the studies. The student should have 80 credit from courses in the program and should have passed the courses relevant for the project.

**Requirements**

Passed written report and oral presentation (XUPP; 10 cr.).

**6H3292 Examensarbete inom byggt teknik och design**

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15         |
| Kursnivå/Level                                    | C          |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TIBYH3     |
| Språk/Language                                    |            |
| Kurssida/Course Page                              |            |

**Degree Project in Constructional Engineering and Design****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sture Holmberg,  
sture.holmberg@syd.kth.se  
Tel. +46 8 790 9775

**Kursuppläggning/Time Period****Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag och i samarbete mellan två teknologer.

Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde.

Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 80 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 10p).

**Aim**

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

**Syllabus**

The project must focus on some problem area within the specialization.

The project work is to be documented in a technical report. Independent analysis and conclusions are important parts of the report.

Two collaborating students normally do the work for a company.

A study of literature is often part of the project work in order to present current knowledge in the problem domain for the project.

**Prerequisites**

The Degree Project is normally performed during the final semester of the studies. The student should have 80 credit from courses in the program and should have passed the courses relevant for the project.

**Requirements**

Passed written report and oral presentation (XUPP; 10 cr.).

## 6H3293 Examensarbete inom byggt teknik och design med ekonomi

Poäng/KTH Credits 10  
 ECTS-poäng/ECTS Credits  
 Kursnivå/Level C  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Villkorligt valfri för/Conditionally Elective TIBYH3  
 for  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page  
 För dem som går kombinationsutbildningen Teknik och ekonomi

### Mål

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

Degree Proj in Constructional Engineering&DesignwithBus.Ec

Kursansvarig/Coordinator  
 Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The goal of the Degree Project is to practice the skills acquired in the program:

- Working methods suitable in engineering science
- Documentation of the project work
- Oral presentation of the project work

**6H3301 Radioteknik**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Radio technology**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Trille Nilsson, trille.nilsson@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9000  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Mål**

Kursens mål är att ge kunskap om de tekniska system och flöden som finns vid produktion av radioprogram och distributionsmedia, för att kunna använda ny teknik inom digital och Internetbaserad radio.

**Aim**

Kursens mål är att ge kunskap om de tekniska system och flöden som finns vid produktion av radioprogram och distributionsmedia, för att kunna använda ny teknik inom digital och Internetbaserad radio.

**Kursinnehåll**

- Produktionssystem och processer för radioprogramsproduktion.
- Inspelningsteknik
- Musik och akustik
- Distributionsmedia
- Utvecklingstendenser

**Förkunskaper**

Kursen Audio och videoteknik

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p)  
 Godkända laborationer (LAB1; 1p)  
 Godkänd annan uppgift (ANN1; 1p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**6H3302 TV-teknik**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Television technology****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Nils Wennerstrand,  
nils.wennerstrand@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9000

**Kursuppläggning/Time Period 1****Mål**

Kursens mål är att ge kunskap om de tekniska system och flöden som finns vid produktion av TV-program och distributionsmedia, för att kunna använda ny teknik inom digital och Internetbaserad television.

**Aim**

Kursens mål är att ge kunskap om de tekniska system och flöden som finns vid produktion av TV-program och distributionsmedia, för att kunna använda ny teknik inom digital och Internetbaserad television.

**Kursinnehåll**

- Produktionssystem och processer för TV-programsproduktion.
- Rum och dimensioner. Ljussättning.
- Inspelningsteknik. OB-teknik.
- Utvecklingstendenser.

**Förkunskaper**

Kursen Audio och videoteknik

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

Godkända laborationer (LAB1; 1p)

Godkänd annan uppgift (ANN1; 1p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**6H3303 Miljö och Arbetsvetenskap**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Environmental technology and Work Science****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4815**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 18 h

Lab 12 h

**Kortbeskrivning**

Grundläggande principer för ett ekologiskt riktigt utnyttjande av naturresurserna

En helhetssyn inom miljövärden samt förståelse för att en ekologisk grundsyn är nödvändig för tekniker med deras förmåga att påverka och förändra naturen

**Mål**

Kursen ska ge kunskaper om:

- \*Grundläggande principer för ett ekologiskt riktigt utnyttjande av naturresurserna
- \*Miljöeffektproblematiken
- \*Tekniska möjligheter för minskning av föroreningsutsläpp
- \*En helhetssyn inom miljövärden samt förståelse för att en ekologisk grundsyn är nödvändig för tekniker med deras förmåga att påverka och förändra naturen
- \*Kännedom om industriella modeller för produkters totala miljöbelastning
- \*Kännedom om samhällets styrmedel inom miljövärden
- \*Kunskaper om hur arbetsplatser, arbetsuppgifter och teknisk utrustning kan tillgodose både mänskliga och produktionstekniska krav
- \*Kännedom om hur arbetsmiljöfrågor handläggs på en arbetsplats

**Aim**

Kursen ska ge kunskaper om:

- \*Grundläggande principer för ett ekologiskt riktigt utnyttjande av naturresurserna
- \*Miljöeffektproblematiken
- \*Tekniska möjligheter för minskning av föroreningsutsläpp
- \*En helhetssyn inom miljövärden samt förståelse för att en ekologisk grundsyn är nödvändig för tekniker med deras förmåga att påverka och förändra naturen
- \*Kännedom om industriella modeller för produkters totala miljöbelastning
- \*Kännedom om samhällets styrmedel inom miljövärden
- \*Kunskaper om hur arbetsplatser, arbetsuppgifter och teknisk utrustning kan tillgodose både mänskliga och produktionstekniska krav
- \*Kännedom om hur arbetsmiljöfrågor handläggs på en arbetsplats

**Kursinnehåll**

*Miljökunskap:* Ekosystemers konstruktion och funktion. Systemtänkande. Materians kretslopp. Energiflöden. Populationsekologi. Vattenekosystem, vattenkemi och vattenreningsteknik. Markkemiska processer, markprofiler. Emissioner till luft, spridning och effekter. Gasreningsteknik. Effekter av energianvändning. Avfallssortering och behandling. Branchspecifik återvinning. Företagsorganisation av miljöfrågor. Miljösäkringssystem. Livscykelanalys och miljöindex. Miljövärdens lagstiftning och ekonomiska styrmedel.

*Arbetsvetenskap:* Arbetsfysiologiska, arbetsmedicinska, beteendevetenskapliga, tekniska, produktorganisatoriska och arbetsrättsliga aspekter på arbetsmiljöproblem. Metoder för att identifiera och lösa olika arbetsmiljöproblem. Öva förmågan att utforma verktyg, arbetsplatser och arbetsorganisationer på ett för människan och produktionen riktigt sätt.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 2p)

Godkända laborationer (LAB1; 1p)

Godkända övningsuppgifter (ÖVN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**6H3304 Internetprogrammering**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Internet programming****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Rasmus Sundmalm,  
rasmus.sundmalm@nada.kth.se  
Tel. 08-790 4823

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kortbeskrivning**

Kursen ska ge kunskap om och färdigheter i grundläggande tekniker för utformning av webbaserade tillämpningar, så att studenterna ska kunna utforma och konstruera levande webbsidor och klient-servertillämpningar

**Mål**

Kursens mål är att:

- ge orientering om Internets uppbyggnad och grundläggande protokoll,
- ge kunskap om och färdigheter i grundläggande tekniker för utformning av webbaserade tillämpningar,
- ge grundläggande kunskap om tekniker för konstruktion av klient-servertillämpningar

för att studenterna ska kunna utforma och konstruera levande webbsidor och klient-servertillämpningar

**Aim**

Kursens mål är att:

- ge orientering om Internets uppbyggnad och grundläggande protokoll,
- ge kunskap om och färdigheter i grundläggande tekniker för utformning av webbaserade tillämpningar,
- ge grundläggande kunskap om tekniker för konstruktion av klient-servertillämpningar

för att studenterna ska kunna utforma och konstruera levande webbsidor och klient-servertillämpningar

**Kursinnehåll**

Internets uppbyggnad och historik. Internet och dess möjligheter med tillämpningar som e-post, nyhetsgrupper, chatt, video, etc. Lagar och etik på Internet. Hur Internets och webbens utveckling sker.

Genomgång av grundläggande WWW-tekniker som HTML, DHTML, XML, CSS och JavaScript. Standarder och de facto-standarder. Att skriva interaktiva grafiska tillämpningar och appletprogram.

Användning av grundläggande protokoll som IP, TCP, UDP och multicast.

Användning av socketar, strömmar och URL. Klient-serverprogrammering med bl.a. Corba och RMI. Serverprogrammering med bl.a. servletprogram och CGI. Orientering om persistenta objekt och databaser med bl.a. JDBC och ASP.

Laborationer som behandlar t.ex. konstruktion av interaktiva gränssnitt och appletprogram med Java, introduktion till URL, socketar och liknande, meddelandesystem, servletprogrammering, CGI-bin, DHTML och JavaScript.

Övningsuppgift där deltagarna väljer ett fördjupningsområde för att i grupper konstruera en större tillämpning.

**Förkunskaper**

Kursen Programmering 1

**Kursfordringar**

Godkända laborationer (LAB1; 3p)

Godkända övningar (ÖVN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**6H3306 Grafisk teknik**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Graphic Arts technology**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Haninge  
 Mona Holmberg,  
 mona.holmberg@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 0000

**Kursuppläggning/Time Period 3**

**Mål**

Kursen skall ge kunskaper om grafiska produktionssystem, prepressflöden, tryckpressars konstruktion och användning, samt kunskaper om de olika material som förekommer i grafisk produktion, i huvudsak papper.

**Aim**

Kursen skall ge kunskaper om grafiska produktionssystem, prepressflöden, tryckpressars konstruktion och användning, samt kunskaper om de olika material som förekommer i grafisk produktion, i huvudsak papper.

**Kursinnehåll**

Papperstillverkning, pappersprodukters mekaniska och optiska egenskaper, tryckbarhet, körbarhet. Tryckfärg. Historik. Tryckpressars utveckling. Olika tryckförfaranden. Tryckkvalitet, styrning och mätning av tryckprocessen. Laborationer. Studiebesök. Tidskriftframställning

**Förkunskaper**

Kursen Introduktion till medieteknik

**Kursfordringar**

Godkända laborationer (LAB1; 2p)

Godkänt projekt (PRO1; 3p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart



## 6H3399 Examensarbete

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 15                |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursen skall ge kunskaper om grafiska produktionssystem, prepressflöden, tryckpressars konstruktion och användning, samt kunskaper om de olika material som förekommer i grafisk produktion, i huvudsak papper.

## Degree Project

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

Kursen skall ge kunskaper om grafiska produktionssystem, prepressflöden, tryckpressars konstruktion och användning, samt kunskaper om de olika material som förekommer i grafisk produktion, i huvudsak papper.

## 6H3500 Software Engineering

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | POSH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

Kursens mål är att ge studenterna inblick i hur man utvecklar större system i grupp. Kursen fokuserar på moderna metoder och processer för systemutveckling. Kursen syftar till att ge övning i ett antal av de moment som ingår vid utveckling av stora system.

Efter avslutad kurs skall studenterna

- känna till olika systemutvecklingsprocesser
- kunna från kravspecifikation arbeta sig fram till ett färdigt system

### Kursinnehåll

- Kravhantering
- Riskhantering
- Analys och design
- Testning
- UML
- Unified process
- Extreme programming

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i objektorientering t.ex. motsvarande kursen 6H3101/ 6S3101 Objektorienterad programmering med Java

### Kursfordringar

Godkänd redovisning

(RED1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyg baserat på RED1 och LAB1, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart

## Software Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Reine Bergström,

reine.bergstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4852

### Kursuppläggning/Time Period 2

### Aim

The goal of the course is to give the students knowledge about development of large systems. The course focuses on modern methods and processes in software engineering. The course consists of several exercises on all different aspects of software engineering.

After the course the students should

- have knowledge about different software engineering processes
- know the process from a requirement specification to a complete system

### Syllabus

- Requirement engineering
- Risk management
- Analysis and design
- Testing
- UML
- Unified process
- Extreme programming

### Prerequisites

Knowledge about object oriented programming corresponding to the course 6H3101/6S3101 Object Oriented Programming using Java

### Requirements

Passed exam

(RED1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab assignments

(LAB1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

In total based on RED1 and LAB1, credit rate 3, 4, 5

**6H3501 Distribuerade system I**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | POSH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursens mål är ge kunskaper för att kunna utveckla system som kommunicerar mellan flera olika datorer. Exempel på detta kan vara affärskritiska system för Internet.

Efter avslutad kurs skall studenterna

- kunna bygga upp och programmera distribuerade system med en flerskiktarkitektur
- vara insatta i de teorier och uttryck som används inom affärskritiska system och i distribuerade system

**Kursinnehåll**

- Socket-programmering
- Distribuerade objekt (RMI, CORBA)
- Meddelandesystem (JMS)
- Enterprise frameworks (J2EE, .NET)
- Webbaserade system och programmering av tunna klienter
- Transaktioner
- Samtidighet
- Säkerhet

**Förkunskaper**

Goda kunskaper i objektorienterad programmering och gränssnittsprogrammering med Java t.ex. motsvarande kurserna 6H3101/6S3101 Objektorienterad programmering med Java och 6H3104 Grafiska gränssnitt.

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning  
(RED1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationsuppgifter  
(LAB1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5  
Slutbetyg, baserat på både RED1 och LAB1, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**Distributed Systems I****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Reine Bergström,  
reine.bergstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4852

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The aim is to give knowledge about systems that are distributed between many computers, for example business systems on the Internet.

After the course the students should

- know how to structure and program distributed systems in a n-tire architecture
- have knowledge about general theory on distributed and concurrent systems

**Syllabus**

- Socket programming
- Distributed objects (RMI, CORBA)
- Message systems (JMS)
- Enterprise frameworks (J2EE .NET)
- Web-based systems and thin clients
- Transactions
- Concurrency
- Security

**Prerequisites**

Knowledge about object oriented programming and interface programming using Java corresponding to the courses 6H3101/6S3101 Objectoriented Programming using Java and 6H3104 Graphic Interfaces

**Requirements**

Passed exam  
(RED1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5  
Passed lab assignments  
(LAB1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5  
In total based on RED1 and LAB1, credit rate 3, 4, 5

**6H3502 Distribuerade system II**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | POSH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge studenterna en djupare inblick i distribuerade och Internet-baserade system. Kursen skall också ge kunskaper, att i samband med systemkonstruktion kunna bedöma vad olika typer av lösningar medför i prestanda, säkerhet och underhåll.

Kursen introducerar också begrepp inom J2EE och .NET

Efter avslutad kurs skall studenterna ha

- goda kunskaper om distribuerade Internetbaserade system
- kunskap om olika arkitekturer och designlösningar i distribuerade miljöer
- praktisk erfarenhet av att implementera ett flertal Internetbaserade system

**Kursinnehåll**

- Middleware
- Arkitektur och design av distribuerade system
- Prestanda
- Stabilitet
- Enterprise Java Beans och applikationsservrar.
- STRUTS
- .NET
- Integrering mellan olika system.
- Säkerhet

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom nätverksprogrammering och distribuerade system, t.ex motsvarande kursen 6H3501 Distribuerade system I

**Kursfordringar**

Godkända laborationsuppgifter  
(LAB1, 5p), betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**Distributed Systems II****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Jonas Willén, jwi@syd.kth.se

Tel. 08-790 4853

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The aim of the course is to give the student deeper knowledge about distributed and Internet-based systems. Aspects such as performance, stability and security in distributed systems will be analyzed.

The course focuses on J2EE and .NET

After the course the students should

- have good knowledge about distributed and Internet-based systems
- have knowledge about different architecture and design solutions.
- have implemented several Internet-based systems

**Syllabus**

- Middleware
- Architecture and design of distributed systems
- Performance
- Stability
- Enterprise Java Beans and application servers
- STRUTS
- .NET
- Integrated systems
- Security

**Prerequisites**

Knowledge about network programming and distributed systems e.g. corresponding to the course 6H3501 Distributed systems I

**Requirements**

Passed lab assignments  
(LAB1, 5 cr.), credit rate 3, 4, 5

**6H3504 Systemutvecklingsprojekt**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | POSH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Målet med kursen är att studenterna ska få mer erfarenhet av projektarbete och bättre förståelse för hur man tillsammans uppnår ett färdigt system. Studenterna ska utveckla en mer eller mindre kommersiell programvara, inkluderat dokumentation och formella dokument kring projekt arbetet.

Efter avslutad kurs skall studenterna ha

- Fördjupad kunskap om projekt och projektarbete
- Insikt i vad som krävs för en kommersiell programvara.

**Kursinnehåll**

- Projektstyrning
- Systemutvecklingsprocesser
- Kravhantering
- Analys och design
- Testning
- Utvecklande av distribuerad/Internet programvara

**Förkunskaper**

Kunskaper i nät- och webbprogrammering samt systemutvecklingsprocesser t.ex. motsvarande kurserna 6H3501 Distribuerade system I och 6H3502 Distribuerade system II samt 6H3500 Software Engineering

**Kursfordringar**

Godkänt projekt avseende programkonstruktionen (PRO1, 2p), betygsskalan U,3,4,5

Godkänt projekt avseende dokumentation och testning (PRO2, 2p), betygsskalan U,3,4,5

Godkänd individuell inlämningsuppgift (INL1, 1p), betygsskalan U,3,4,5

Slutbetyg, betygsskalan U,3,4,5

**Software Development, project****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Reine Bergström,  
reine.bergstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4852

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of the course is to give the students more experience in projects and how you together reach the project goals. The students will develop a more or less commercial program with documentation and formal documents.

- Deeper knowledge about projects and working in a project

**Syllabus**

- Project leading
- Software processes
- Requirements
- Analysis & Design
- Testing
- Development and distributed/Internet systems

**Prerequisites**

Knowledge corresponding to the courses  
6H3500 Software Engineering  
6H3501 Distributed Systems I  
6H3502 Distributed Systems II

**6H3505 Programmering av mobila tjänster**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | POSH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Målet med kursen är att ge kunskap om programmering av mobila system med J2ME och leverantörers SDK.

Kursen består av en teoretisk del och en praktisk del:

Den teoretiska delen ger kunskaper om vilka möjligheter som finns för utveckling av framtida mobila tjänster.

Under den praktiska delen utvecklas applikationer med leverantörers sdk för J2ME.

Efter genomförd kurs ska studenten:

- kunna konfigurera utvecklingsmiljön
- kunna skriva applikationer med Midlets
- förstå möjligheterna och begränsningarna för applikationerna.

**Kursinnehåll**

- Historik
- Mobila nätverk
- Mobila plattformar
- Programmering J2ME
- GUI programmering med J2ME
- Utvecklingsverktyg
- XML i mobila system
- WAP
- Framtid och forskning inom mobila system
- Säkerhet

**Förkunskaper**

Kunskaper i objektorienterad programmering och distribuerade system t.ex motsvarande kurserna 6H3101/6S3101 Objektorienterad programmering med Java och Distribuerade system/nätverksprogrammering

**Kursfordringar**

Godkända laborationsuppgifter(LAB1,2p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationsuppgifter(LAB2,3p), betygsskalan 3, 4, 5  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Yuan: Enterprise J2ME, Developing mobile Java applications.  
ISBN:0-13-140530-6

**Programming of Mobile Services****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Jonas Willén, jwi@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4853

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

The aim of the course is to gain knowledge of programming of mobile systems with J2ME and other SDKs. The course is divided in a theoretical and a practical part.

The theoretical part gives the student knowledge on the possibilities for future mobile services.

During the practical part applications are developed with J2ME.

After participating in the course the student will:  
be able to configure the development environment  
be able to write midlet applications  
understand possibilities and limitations for mobile applications.

**Syllabus**

- History
- Mobile networks
- Mobile platforms
- Programming J2ME
- GUI programming in J2ME
- Development tools
- XML for mobile applications
- WAP
- Research in mobile systems
- Security

**Prerequisites**

Knowledge in objectoriented programming and distributed systems

**Required Reading**

Yuan: Enterprise J2ME, Developing mobile Java applications.  
ISBN:0-13-140530-6

## 6H3530 Kommunikationsnät

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DOKH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

Kursen ska ge kunskap om principer och strukturer för kommunikationsnät med betoning på systemförståelse.

Efter genomgången kurs ska deltagarna

- ha kunskap om modeller och strukturer för datakommunikation mellan öppna system
- ha kunskap om funktioner på olika nivåer inom datakommunikation, främst den fysiska nivån, datalänknivån och nätverksnivån
- ha kunskap om lokala och publika kommunikationsnät

### Kursinnehåll

- Skiktade arkitekturer för protokoll och nätverk. OSI-modellen och internetprotokollen
- Fysiska nivån: transmissionsmedia, kodning, modulering
- Transmissionsnät: pulskodmodulering (PCM), multiplexering, SDH-nät, optiska nät
- Datalänknivån: felupptäckt, felkontroll, omsändning, länkeffektivitet
- Lokala nät: nättopologier, olika accessmetoder, CSMA/CD, LAN-standarder, bryggor och switchar
- Nättnivån: adressering, vägval i nät, pakETFörmedlande nät, kretskoppling och cellförmedling
- Internet Protocol (IP). Routingprotokoll
- Telefonnätet: ISDN, mobila nät, signalering
- Virtuella kretsar: cellbaserade nät och frame relay.
- Nätplanering och tillämpad trafikteori

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i datakommunikation t.ex motsvarande kursen 6H2003/6S2003 Datakommunikation och nätverk

### Kursfordringar

Godkänd redovisning

(RED1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Stallings, W: *Data and Computer Communications*, 7th edition, Prentice Hall  
Ev ändringar meddelas senast ca 1 månad innan kursstart

## Communication Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Thomas Lindh,

thomas.lindh@syd.kth.se

Tel. 08-790 9748

### Kursuppläggnings/Time Period 1

### Aim

The course aims at giving knowledge about the principles and architectures of communication networks with emphasis on the system aspects.

After completion of the course the students should have knowledge about

- Models and architectures for data communication between open systems
- Functions on different levels of data communication, especially the physical layer, the data link layer and the network layer
- Local area networks and wide area networks

### Syllabus

- Layered architectures of protocols and networks. The OSI model and the Internet protocols.
- The physical layer: transmission media, coding, and modulation.
- Transmission networks: pulse code modulation (PCM), multiplexing, networks based on synchronous digital hierarchy (SDH), optical networks
- The data link layer: error detection, error control, retransmission, link utilization
- Local area networks: network topologies, access methods, DSMA/CD, LAN standards, bridges and switches
- The network layer: addressing, routing, packet switching, circuit switching and cell-based switching
- The Internet protocol. Routing protocols.
- Telephony networks: ISDN, mobile networks, signaling
- Virtual circuit networks: cell-based networks, frame relay
- Network planning and applied traffic theory

### Prerequisites

Basic knowledge in data communication, e.g. 6H2003/6S2003 Data communication and networks

### Requirements

Passed exam (RED1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab assignments (LAB1, 2 cr.), not passed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Stallings, W: *Data and Computer Communications*, 7th edition, Prentice Hall

Any changes will be announced one month before the course starts



## 6H3531 Internetprotokollen

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DOKH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap om protokollen för TCP/IP-baserad kommunikation.

Efter genomgången kurs ska deltagarna ha

- en fördjupad insikt om de funktioner och principer som ligger till grund för TCP/IP-baserad kommunikation, främst nätverksnivån, transportnivån och applikationsnivån
- insikt om och erfarenhet av planering, konfiguration och underhåll ett IP-baserat nät,
- fått en orientering om den pågående utvecklingen inom området

### Kursinnehåll

Kursen innehåller en fördjupning inom TCP/IP-baserad kommunikation inom följande områden:

- Internet Protocol (IP), version 4 och 6
- Transportprotokoll (TCP, UDP)
- Multicast
- Dynamisk hantering av IP-adresser
- Hantering av och domännamn och IP-adresser (DNS)
- Applikationsprotokoll för filöverföring, e-post, HTTP
- Tal och realtidskommunikation över IP
- Nätverkshantering

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i datakommunikation t.ex motsvarande kursen 6H2003/6S2003 Datakommunikation och nätverk

### Kursfordringar

Godkänd redovisning

(RED1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Forouzan, B S: *TCP/IP Protocol Suite*, McGraw-Hill.

## The Internet Protocols

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Thomas Lindh,

thomas.lindh@syd.kth.se

Tel. 08-790 9748

Kursuppläggnings/Time Period 2

### Aim

The course aims at giving knowledge about TCP/IP-based communications beyond the basic level.

After completion of the course the students should have

- a good knowledge about the principles behind TCP/IP-based communication especially at the network, transport and application levels.
- an understanding and experience of planning, configuration and maintenance of IP networks
- a survey of the current development in this area.

### Syllabus

The course consists of the following parts:

- IP version 4 and 6
- Transport protocols (TCP and UDP)
- Multicast
- Dynamic configuration of IP addresses
- Domain names and IP addresses
- Application protocols for file transfer, email and web-based communication
- Voice and real-time communication over IP
- Network management

### Prerequisites

Basic knowledge in data communication, e.g. 6H2003/6S2003 Data communication and networks

### Requirements

Passed exam (RED1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab assignments (LAB1, 2 cr.) not passed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Forouzan, B S: *TCP/IP Protocol Suite*, McGraw-Hill.

## 6H3532 Mobil kommunikation

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DOKH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

Kursen mål är att förmedla kunskaper om mobila kommunikationsnät och ge grundläggande insikt om möjligheter och problem vid digital radio. Speciellt fokuseras på radiotekniken och nätuppbbyggnaden i GSM, UMTS och TETRA. Efter avslutad kurs skall studenterna

- ha fördjupad insikt i de fysikaliska fenomen som sätter gränserna för vad som är möjligt vid radiokommunikation
- ha kunskap om systemstrukturen för GSM, GPRS och UMTS, samt i viss mån TETRA
- ha insikt i säkerhetsfunktionerna i digitala mobila nät
- kunna analysera möjligheter till tjänster i GSM-, GPRS-, UMTS- och TETRA-näten

### Kursinnehåll

- Allmänt och historik
- Frekvensplanering och standardisering
- Marknadsaktörer och utvecklingstrender
- Vågutbredning
- Länkbudget
- Transmission över färdande kanal, diversitet och kodning
- Antenner: Antennvinst och riktningskänslighet
- Multiplexmetoder och accessmetoder i radionät
- Cellbaserade system: GSM, CDMA/UMTS och TETRA
- Nätarkitekturer och systemstrukturer
- Olika subsystem och funktionsnivåer
- Olika gränssnitt och protokoll
- Signalering mellan olika subsystem
- Debiteringssystem
- Drift och underhållssystem
- Tjänster i mobila nät
- Roaming
- Säkerhet
- Privata mobila radiosystem, dispatchsystem, TETRA

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i telekommunikation motsvarande t.ex. kursen 6H3004/ 6S3004 Telekommunikation

### Kursfordringar

Redovisning

(RED1, 4p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkänd arbetsuppgift

(ANN1 1p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Wallander, Per: *GSM-boken*. ISBN 91-86296-09-4

## Mobile Communications

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Per Wallander,

per.wallander@syd.kth.se

Tel. 08-790 4844

### Kursuppläggnings/Time Period 3

### Aim

The course aims at giving knowledge about mobile networks and basic understanding of the possibilities and problems in digital radio communications. The course focuses on radio communications and network aspects of GSM, UMTS and TETRA. After completion of the course the students should

- have knowledge about the physical phenomena that limits radio communication
- have knowledge about the system architecture of GSM, GPRS, UMTS and TETRA networks.
- have understanding of security aspects of digital mobile networks
- be able to analyze possible services in GSM, GPRS, UMTS and TETRA networks

### Syllabus

- General and historical aspects
- Frequency planning and standardization
- Market aspects and development trends
- Wave propagation
- Link budgets
- Transmission, fading, diversity and coding
- Antennas: gain and direction sensitivity
- Multiplexing and access methods
- Cellular systems: GSM, CDMA/UMTS and TETRA
- Network architectures and systems
- Subsystems and functions
- Interfaces and protocols
- Signaling between subsystems
- Accounting
- Operations and maintenance
- Services in mobile networks
- Roaming
- Security aspects
- Private mobile radio systems, dispatch systems, TETRA

### Prerequisites

Basic knowledge in data communication, e.g. 6H3004/6S3004 Telecommunications

**Requirements**

Passed exam (RED1, 4 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed assignment (ANN1, 1 cr.), not passed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Wallander, Per: *GSM-boken*. ISBN 91-86296-09-4

**6H3533 Växlar i telenät**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DOKH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursen ska ge kunskap om uppbyggnaden och arbetssättet hos kretskopplade växlar för telekommunikation samt belysa telesystemets utformning, drift och underhåll.

Efter genomgången kurs ska deltagarna

- ha kunskap om systemstrukturer för kretskopplad telekommunikation
- ha kunskap om funktionen för och samverkan mellan de olika delsystemen i ett telesystem
- kunna analysera och realisera olika trafikavverkningsfall

**Kursinnehåll**

- Systemstrukturen för olika telesystem
- Telesystemets olika tillämpningar: Fast telefoni, ISDN, mobil telefoni, lokalstation, förmedlingsstation
- Kopplingssystemets och styrsystemets uppbyggnad och funktion
- Abonnenttjänster
- Abonnentssteget och gruppväljaren
- Analys och realisering av trafikavverkningsfall
- Signalsystem
- Dokumentationssystem
- Säkerhet och reservsystem

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i datakommunikation t.ex motsvarande kursen 6H2003/6S2003 Datakommunikation och nätverk

**Kursfordringar**

Godkänd redovisningsuppgift

(RED1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Bestäms inför varje ny kursstart

**Telecommunication Switching****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Bo Åberg, bo.berg@syd.kth.se

Tel. 08-790 9771

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The course should give knowledge about the architecture and functions of circuit-based switching in telecommunication, and design, operation and maintenance.

After completion of the course the students should

- have knowledge about the system structure of circuit-based switching in telecommunication
- have knowledge about the interaction between subsystems in a switching system
- be able to analyze and implement different traffic cases

**Syllabus**

- System structure of different telephony systems
- Different application of telephony systems: fixed telephony, ISDN, mobile telephony, local exchanges, transit exchanges
- Design and function of the switching and control systems
- The subscriber system and the group switch
- Analysis and implementation of traffic cases
- The signaling system
- Documentation
- Security and back-up

**Prerequisites**

Basic knowledge in data communication, e.g. e.g.

6H2003/6S2003 Data communication and networks

**Requirements**

Passed exam (RED1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab assignment (LAB1, 2 cr.), not passed, passed

In total credit, rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**6H3534 Nätverkssäkerhet, grundkurs**

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DOKH(TIDEH3)       |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

**Mål**

Kursens mål är att ge teoretiska och praktiska kunskaper om hur man säkrar ett datanät både på nätverksnivå (portar, brandvägg, IP tunnlar, IPSec m.m.) och på applikationsnivå (autenticering, kryptering m.m.).

Efter fullgjord kurs ska studenterna ha

- god kännedom om de centrala säkerhetsmekanismerna i distribuerade system, både på nätverks- och applikationsnivå
- praktiskt erfarenhet av att säkra ett datanät på såväl nätverks- som applikationsnivå
- ha kännedom om typiska och farliga säkerhetshål och om åtgärder mot dessa

**Kursinnehåll**

- Översikt
- Krypteringstekniker
- Autenticering
- Epost-säkerhet
- IPSec och virtuella privata nät(VPN)
- IP-tunnlar
- Brandväggar
- Virus
- www-säkerhet
- Typiska säkerhetshål
- Laborationer

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom tele- och datakommunikation inkl TCP/IP t.ex motsvarande kurserna 6H2003/6S2003 Datakommunikation och nätverk och 6H3007 Datakommunikation, fortsättningskurs

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning

(RED1, 4p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 1p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**Network Security****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje

Micael Lundvall,

micael.lundvall@syd.kth.se

Tel. 08-790 4848

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The course aims at theoretical and applied knowledge in securing data communications at the network and transport levels (firewalls, ports, IP tunnels, IPSec etc.) and the application level (authentication, encryption etc.). After completing the course the students should have

- a good knowledge about the important security aspects of distributed systems at the network and application levels
- practical experience of securing data networks at the network and application levels
- knowledge about typical and severe security holes and solutions

**Syllabus**

- A survey
- Encryption methods
- Authentication
- Email security
- IPSec and virtual private networks (VPN)
- IP tunnels
- Firewalls
- Viruses
- www security
- Typical security holes
- Lab assignments

**Prerequisites**

Basic knowledge in data communication including TCP/IP, e.g. e.g. 6H2003/6S2003 Data communication and networks and 6H2007 Data communication and networks, continuing course

**Requirements**

Passed exam (RED1, 4 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab assignment (LAB1, 1 cr.), not passed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**6H3560 Digital konstruktion med VHDL**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELDH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursens övergripande mål är att ge nödvändiga kunskaper för att konstruera och utvärdera en digital konstruktion på ett strukturerat sätt med hjälp av det hårdvarubeskrivande språket VHDL och moderna utvecklingsverktyg. Efter avslutad kurs ska studenterna

- kunna modellera digitala system i ett hårdvarubeskrivande språk på olika abstraktionsnivåer
- kunna partitionera ett digitalt system i olika delsystem
- kunna överföra en konstruktion från simulerbar till syntetiserbar nivå
- kunna validera att en konstruktion fungerar genom simulering
- kunna använda moderna utvecklingsverktyg för digital konstruktion med hårdvarubeskrivande språk
- kunna bygga upp ett bibliotek med funktioner och procedurer

**Kursinnehåll**

- Beskrivning på olika abstraktionsnivå i VHDL
- Testbänkar
- Utvecklingsverktyg: Simulator, Syntesverktyg

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i programmering, digital- och mikrodator teknik t.ex. motsvarande kurserna 6H2950/6S2950 Programmering grundkurs, 6H2001/6S2001 Digitalteknik och 6H2002/6S2002 Mikrodator teknik

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning  
(RED1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationer  
(LAB1, 3p), betygsskalan U, G  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Föregående läsår användes:  
S. Sjöholm, L. Lindh, VHDL för konstruktion, Studentlitteratur, ISBN: 91-44-02471-0  
Kompendier: ASIC:ar och programmerbara kretsar, VHDL-Syntes, Laborationer i Digital Konstruktion

**Digital Design with VHDL****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Mats Nilsson, mats.nilsson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4862

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The overall aim of the course is to give the necessary knowledge to be able to produce and evaluate a digital construction in an organized manner, using the hardware describing language VHDL and modern development tools. After the course the student should be able to

- model digital systems in VHDL on different levels of abstraction.
- partition a digital system into different subsystems
- transfer a construction from simulation level to synthesis level
- use simulation to validate that a system is working
- use modern development tools for digital construction with a hardware describing language
- build up a library with functions and procedures

**Syllabus**

- Hardware description in VHDL on different levels of abstraction
- Test benches
- Development tools for simulation and synthesis

**Prerequisites**

Basic knowledge of programming, digital electronics and microcomputers corresponding to the courses 6H2950/6S2950 Computer programming basic course, 6H2001/6S2001 Digital electronics and 6H2002/6S2002 Computer engineering

**Requirements**

Passed exam  
(RED1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5  
Passed lab work  
(LAB1, 3 cr.) credit rate failed, passed  
In total based on the two parts as above, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

## 6H3561 Realtidssystem

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELDH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper och teorier om realtidssystem och en orientering om olika designmetoder för säkerhet och tillförlitlighet samt kännedom om moderna utvecklingsverktyg.

Efter avslutad kurs skall studenterna

- förstå hur ett realtidssystem fungerar
- ha kunskap om realtidskärnor
- ha kunskap om olika metoder för att synkronisera processer
- kunna använda moderna utvecklingsverktyg för att skapa och felsöka realtidsapplikationer
- vara orienterad om olika metoder att skapa feltoleranta och robusta system
- kunna tillämpa kunskaper om realtidssystem för att konstruera realtidsapplikationer

### Kursinnehåll

- Krav på hårdvara och kompilatorer: Datorarkitekturer, mjukvarukonstruktion
- Realtidskärnor: Timerinterrupt, Pre-emptive och nonpre-emptive kärnor
- Processbegreppet: Processkommunikation, synkronisering, ömsesidig uteslutning, låsning, schemaläggning
- Användning av färdiga realtidskärnor: Olika varianter. Portning till målsystem
- Tid- och händelsestyrda system: UML, programmeringsmetoder
- Pålitliga system: Feltolerans, säkerhet
- Optimering av kod: Olika varianter av optimering
- Utvecklingssystem: Emulatorer, simulatorer, debugging

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i programmering, digital- och mikrodator teknik t.ex. motsvarande kurserna 6H2950/6S2950 Programmering grundkurs, 6H2001/6S2001 Digitalteknik och 6H2002/6S2002 Mikrodator teknik

### Kursfordringar

Godkänd redovisning  
(RED1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkänd laborationskurs  
(LAB1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart

## Real Time Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Lars Ödling, lasse@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4859

### Kursuppläggning/Time Period 2

### Aim

The aim of the course is to give knowledge about realtime systems. Software and hardware aspects and basics about reliability and modern development tools are covered.

After the course the student should

- understand how a realtime system works
- have knowledge about realtime kernels
- have knowledge about different synchronisation methods
- be able to use modern tools to create and debug realtime applications
- be oriented about different methods to create fault tolerant and robust systems
- be able to use the knowledge about realtime systems to create applications

### Syllabus

- Requirements on hardware and compilers: Computer architectures, software construction
- Realtime kernels: Timer interrupts, preemptive and non-preemptive kernels
- Processes: Processcommunication, synchronization, mutex, deadlock, scheduling.
- Commercial kernels. Porting to new targets
- Time and event driven systems: UML and programming methods
- Reliable systems: Fault tolerance, security
- Code optimization
- Development tools: Emulators, simulators, debuggers

### Prerequisites

The student should have knowledge equivalent to the courses 6H2950/6S2950 Computer Programming, basic course, 6H2001/6S2001 Digital Electronics and 6H2002/6S2002 Computer Engineering

### Requirements

Passed accounts  
(RED1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5  
Passed lab work  
(LAB1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5  
In total based on the two parts as above, credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

## 6H3562 System på kretskortsnivå, projektkurs

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELDH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

Kursen, som är en projektkurs med kompletterande teoriavsnitt, har som mål att ge nödvändiga kunskaper för att konstruera, utvärdera och producera ett elektronisksystem på kretskortsnivå med hjälp av VHDL-syntes, moderna ECAD-verktyg och i samarbete med branschens företag.

Målet är också att beskriva och ge ingående kunskaper om tillverkningskedjan från CAD till ett färdigt kretskort via tillverkningen av ett mönsterkort.

Efter avslutad kurs ska studenten

- kunna överföra en konstruktion från simulerbar till syntetiserbar nivå
- kunna använda moderna utvecklingsverktyg för digital konstruktion med hårdvarubeskrivande språk
- ha kännedom om olika programmerbara kretsar och ASICs
- ha kännedom om testmetoder för digitala kretsar
- ha kännedom om konstruktionsmetodik, framförallt konstruktion för testbarhet, tillverkningsbarhet och elektromagnetisk förenlighet
- ha praktiskt erfarenhet från att överföra konstruktion till ett tillverkningsbart mönsterkort
- ha praktiskt kunskap om gårdagens, dagens och morgondagens komponenter och dess kapslar
- ha kunskaper om sambandet mellan volym, pris och leveranstid
- ha praktiska kunskaper om hur elektroniktillverkning sker industriellt
- ha kunskaper om kalkylerna vid projekt som innehåller mönster- och kretskort
- ha kunskaper om kvalitet samt vilka fallgropar som bör undvikas.
- kunskaper om ingående parametrar för en ingående leverantörsbedömning
- fått ytterligare träning i projektarbete och projektledning

### Kursinnehåll

- Syntes med VHDL
- Utvecklingsverktyg: Simulator, Syntesverktyg
- Programmerbara kretsar och ASICs
- Testmetoder
- Konstruktionsmetodik
- Mönsterkortkonstruktion med modern ECAD verktyg.
- Mönsterkorttillverkning av 1, 2 och flerlayers mönsterkort samt mikroviahål
- Yt- och hålmontering av kretskort.
- Blyfri lödning och hallogenfria mönsterkort
- Leverantörsbedömningar och kvalitetskrav
- Arbetsbesök hos ledande mönsterkort- och kretskortstillverkare i närområdet för att applicera de teoretiska kunskaperna i ett företag
- Beräkningsmetodik för att kunna förhandla om de ekonomiska villkoren för tillverkningskedjan CAD-mönsterkort-kretskort
- Projektarbete, projektledning

## Systems on PCB Level, Project Course

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Piotr Kolodziejewski,  
piotr.kolodziejewski@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9745

### Kursuppläggning/Time Period 2, 3

### Aim

The aim of the course, which is a project course with supplementary theoretical parts, is to give necessary knowledge to be able to construct, evaluate and produce an electronic system on a printed circuit board using VHDL synthesis, modern ECAD tools and cooperating with companies.

The aim is also to describe and give deeper knowledge about the production chain from electrical design via CAD and Printed Wiring Board (PWB) to a complete Printed Circuit Board (PCB) including testing.

After the course the students should

- be able to transfer a construction from simulation to synthesis level
- be able to use modern development tools for digital construction using a hardware describing language
- have knowledge about different types of programmable circuits and ASICs
- have knowledge about methods of testing digital circuits
- have knowledge about methods of construction, above all design for testability, design for manufacturing (DFM) and electro magnetic compatibility (EMC)
- have practical experience of transferring a construction to a PWB which have a high level of productivity
- have practical knowledge about the components used yesterday, today and tomorrow and how they are encapsulated
- have knowledge about the connection between volume, price and time of delivery
- have practical knowledge about the industrial production of electronics
- have knowledge about the quality in the complete production chain so problems could be eliminated before they occur
- have knowledge about quality and which pitfalls to avoid
- have knowledge about the parameters to make an evaluation of suppliers in the production chain
- have had more training in working in projects and project management



### Förkunskaper

Studenten ska före kursen ha grundläggande kunskaper i digitalteknik och programmering, t.ex. motsvarande kurserna 6H2001/6S2001 Digitalteknik och 6H2950/6S2950 Programmering, grundkurs.

### Kursfordringar

Godkänt projekt

(PRO1, 6p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända redovisningar

(RED1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

(RED2, 2p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart

### Syllabus

- VHDL synthesis
- Development tools for simulation and synthesis
- Programmable circuits and ASICs
- Methods of testing
- Methods of electrical design
- Layout with modern CAD tools
- Manufacturing of single sided, double sided plated through hole (PTH) and multilayer PWB:s including PWB:s with microvia holes.
- Surfacemounting and hol mounting of PCB:s.
- Unleaded and halogen free PCB:s.
- Evaluation of suppliers with respect to capacity and quality requirements
- Visit PWB and PCB manufacturers which have leading position in the market with the purpose of applying the theoretical knowledge in the field
- Calculation methods to be able to negotiate the economical terms with suppliers in the whole production chain
- Project work including acting as a project leader

### Prerequisites

Basic knowledge of programming and digital electronics corresponding to the courses 6H2950/6S2950 Computer programming basic course and 6H2001/6S2001 Digital electronics

### Requirements

Project examination

(PRO1, 6cr), credit rate 3, 4, 5

Passed accounts

(RED1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

(RED2, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

In total based on the three parts as above, credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

**6H3563 EMC-elektronik**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELDH(TIDEH3)      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge en förståelse för analoga delsystem samt det analoga uppträdandet hos digitala delsystem, särskilt i samband med systemkonstruktion. Däri ligger kunskaper om elektromagnetiska störningar och om metoder att göra elektronikkonstruktion störningsfri. Kursen skall ge orientering om gällande EU-regler för CE-märkning.

Efter avslutad kurs skall

- förstå de grundläggande elektromagnetiska begreppen
- ha kunskap om de vanligaste orsakerna till förekomst av elektromagnetiska störningar i elektroniska apparater
- vara orienterad om de vanligaste mätteknikerna av elektromagnetiska störningar
- ha kunskaper om olika tekniker för dämpning av störningar
- kunna tillämpa kunskap om avstörningsmetoder till att konstruera ett störningsfritt elektroniskt delsystem

**Kursinnehåll**

- Elektromagnetiska fält: Grundläggande lagar: Faraday- Ampère- och Gausslagar mm. Översikt av transmissionslinjer och inflytande av transmissionsmedier. Antenner
- EMC-applikationer: Beteende av icke ideala komponenter, spektrum av elektriska signaler, elektromagnetisk emission och immunitet, ledningsburna emissioner och immunitet, överhörningar mm
- Dämpningsmetoder: Konstruktion för störningsfrihet. Avstörningsregler, jordning och elektromagnetisk skärmning
- Lagliga krav: EMC Direktiv, kundens EMC-krav

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom ellära, elektronik och digitalteknik t.ex. motsvarande kurserna 6H3002/6S3002 Ellära och Elektronik I och 6H2001/6S2001 Digitalteknik

**Kursfordringar**

Godkänd redovisning  
(RED1, 3p), betygsskalan U,3,4,5  
Godkända laborationer  
(LAB1, 2p), betygsskalan U,G  
Slutbetyg, betygsskalan 3,4,5

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**EMC Electronics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Piotr Kolodziejski,  
piotr.kolodziejski@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9745

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The aim of the course is to give knowledge about electromagnetic compatibility of electronic products with emphasis on system design level. Additionally it should give knowledge of CE marking of electronic products in Europe.

After having passed the course the students should

- understand the basic electromagnetic concepts
- have knowledge about the common EMC requirements for electronic devices
- be oriented about the common sources of electromagnetic disturbances in electronic devices
- be oriented about the most common measurement techniques
- have knowledge about methods to limit the effect of electromagnetic disturbances
- be able to apply electromagnetic compatibility methods to construct a disturbance-free electronic subsystem

**Syllabus**

- Electromagnetic fields: Basic principles. Survey of transmission and different media. Antennas.
- EMC applications: Non ideal components, spectrum of electronic signals, electromagnetic emission and immunity, emission from wires and immunity, crosstalk etc.
- Attenuation methods: Disturbance-free construction. Mitigation, grounding and shielding
- Legal requirements: EMC regulations, demands from customers

**Prerequisites**

Basic knowledge about electric circuits and electronics corresponding to the courses 6H3002/6S3002 Electric Circuit and Electronics I and 6H2001/6S2001 Digital Electronics.

**Requirements**

Passed exam  
(RED1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5  
Passed lab work  
(LAB1, 2 cr.) credit rate failed, passed  
In total based on the two parts as above, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**6H3700 Examensarbete inom datornätverk**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 20                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 30                 |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TDNVM2             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Mål**

Examensarbetet skall ge träning i att tillämpa de kunskaper som förvärvats under utbildningen. Stor vikt läggs vid ett ingenjörsmässigt/vetenskapligt arbetssätt med betoning på genomtänkta arbetsmetoder och projektstyrning.

**Kursinnehåll**

Examensarbetet skall utföras inom inriktningens teknikområde. Ett självständigt projekt skall genomföras, normalt vid ett företag. Normalt skall en litteraturstudie ingå som visar aktuell kunskap inom projektets kunskapsområde. Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport där stor vikt läggs vid självständiga slutsatser och analyser.

**Förkunskaper**

Minst 30 poäng inom programmet samt godkända kurser inom examensarbetets tillämpningsområde.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig och muntlig redovisning (XUPP; 20p)

**Master's Project in Computer Networks****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Bengt Källbäck, bengt@syd.kth.se  
Tel. + 46 8 790 98 07, + 46 702 56 86 89

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2****Aim**

The degree project shall train the student to apply the knowledge acquired during the education. A scientific and engineering approach to the work is emphasized, particularly concerning work methods and project management.

**Syllabus**

- The degree project shall be performed within the technical scope of the education.
- A project shall be implemented independently, normally at an enterprise.
- A literature study showing current knowledge in the project area shall normally be part of the work.
- A considerable own contribution of high quality and with a considerable technical depth shall be a part of the degree work.
- The work is documented in a technical report where independent conclusions and analyses are emphasized.

**Prerequisites**

At least 30 credit points (45 ECTS points) within the program and approved courses within the application area of the degree project.

**Requirements**

Approved written and oral presentation (XUPP; 20p), grades failed, passed

**Required Reading**

Contact the department for further information

## 6H3702 Kommunikationsnät

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

### Mål

Kursen ska ge kunskap om principer och strukturer för kommunikationsnät med betoning på systemförståelse. Efter genomgången kurs ska deltagarna

- ha kunskap om modeller och strukturer för datakommunikation och kommunikationsnät
- ha kunskap om funktioner på olika nivåer inom datakommunikation
- ha kunskap om lokala och publika kommunikationsnät

### Kursinnehåll

- Skiktade arkitekturer för protokoll och nätverk. OSI-modellen och internetprotokollen.
- Fysiska nivå: transmissionsmedia, kodning, modulering.
- Transmissionsnät: pulskodmodulering (PCM), multiplexering, SDH-nät, optiska nät.
- Datalänknivå: felupptäckt, felkontroll, omsändning, länkeffektivitet.
- Lokala nät: nättopologier, olika accessmetoder, CSMA/CD, LAN-standarder, bryggor och switchar.
- Nättnivå: adressering, vägval i nät, flödeskontroll, paketförmedlande nät, kretskoppling och cellförmedling.
- Internet Protocol (IP).
- Transportprotokoll: TCP och UDP.
- Telefonnätet: ISDN, mobila nät, signalering.
- Virtuella kretsar: cellbaserade nät och Frame Relay.
- Nätplanering och tillämpad trafikteori.
- Applikationer och tjänster.

### Förkunskaper

Grundläggande kurs i datakommunikation

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1 3p, betygsskala 3,4,5)

Godkända laborationer

(LAB1 2p, betygsskala U,G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4,5

### Kurslitteratur

Stallings, W: *Data and Computer Communication, 7th edition*, Prentice Hall

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella regler

Till tentamen: Enligt institutionens generella regler

## Communication Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Thomas Lindh,

thomas.lindh@syd.kth.se

Tel. 08-790 9748

### Kursuppläggnings/Time Period 1

### Aim

The course aims at giving knowledge about the principles and architecture of communication networks with emphasis on the system aspects.

After completion of the course the students should have knowledge about:

- Models and architectures for communication between open systems
- Functions on different levels of data communication, especially the physical layer, the data link layer, and the network layer
- Local Area Networks and Wide Area Networks

### Syllabus

- Layered architectures of protocols and networks, the OSI model and the Internet protocols.
- The physical layer: Transmission media, coding, modulation
- Transmission networks: Pulse code modulation (PCM), multiplexing, networks based on synchronous digital hierarchy (SDH), optical networks
- The data link layer: Error detection, error control, retransmission, link utilization
- Local area networks: Network topologies, access methods, DSMA/CD, LAN standards, bridges and switches
- The network layer: Addressing, routing, packet switching, circuit switching, and cell-based switching
- The Internet protocol. Routing protocols
- Telephony networks: ISDN, mobile networks, signaling
- Virtual circuit networks: Cell-based networks, frame relay
- Network planning and applied traffic theory

### Prerequisites

Basic knowledge in data communication, i.e. 6H2003/6S2003 Data Communication and Networks.

### Requirements

Passed exam (TEN1; 3 cr.), credit rate 3, 4, 5.

Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.), not passed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5.

**Required Reading**

Stallings, W: *Data and Computer Communication*, 7th edition, Prentice Hall

**Registration**

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

## 6H3703 Internetprotokollen

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

### Mål

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap om protokollen för TCP/IP-baserad kommunikation.

Efter genomgången kurs ska deltagarna ha

- ha en fördjupad insikt om de funktioner och principer som ligger till grund för TCP/IP-baserad kommunikation,
- ha insikt om och erfarenhet av planering, konfiguration och underhåll av ett IP-baserat nät,
- ha fått en orientering om den pågående utvecklingen inom området,
- ha fått en laborativ erfarenhet av de vanligast förekommande nätelementen.

### Kursinnehåll

Kursen innehåller en fördjupning inom TCP/IP-baserad kommunikation inom följande områden:

- Underliggande nätteknologier.
- Internet Protocol (IP), adressering, routingprotokoll.
- Transportprotokoll (TCP, UDP).
- Multicast.
- Dynamisk hantering av IP-adresser.
- Hantering av domännamn och IP-adresser.
- Applikationsprotokoll för filöverföring, epost, HTTP.
- Datasäkerhet.
- Tal över IP.
- Network management.
- IP version 6.

### Förkunskaper

Grundläggande kurs i datakommunikation

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända laborationer (LAB 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Forouzan, B. A.: *TCP/IP Protocol Suite*, McGraw Hill

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella regler

Till tentamen: Enligt institutionens generella regler

## The Internet Protocols

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Thomas Lindh,

thomas.lindh@syd.kth.se

Tel. 08-790 9748

**Kursuppläggnings/Time Period 2**

### Aim

The course aims at giving knowledge about TCP/IP-based communications beyond the basic level.

After completion of the course the students should have:

- A good knowledge about the principles behind TCP/IP-based communication especially at the network, transport, and application levels
- An understanding and experience of planning, configuration, and maintenance of IP networks
- A survey of the current development in this area

### Syllabus

The course consists of the following parts:

- IP version 4 and 6
- Transport protocols (TCP and UDP)
- Multicast
- Dynamic configuration of IP addresses
- Domain names and IP addresses
- Application protocols for file transfer, e-mail, and web based communication
- Voice and real-time communication over IP
- Network management

### Prerequisites

Basic knowledge in data communication, e.g. 6H2003/6S2003 Data Communication and Networks.

### Requirements

Passed exam (TEN1; 3 cr.), credit rate 3, 4, 5.

Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.), not passed, passed.

In total, credit rate 3, 4, 5.

### Required Reading

Forouzan, B. A.: *TCP/IP Protocol Suite*, McGraw Hill

### Registration

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

**6H3704 Transformmetoder och numeriska metoder**

|                                |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                       |
| Valfri för/Elective for        | TDNVM1                                                                                                                                                    |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                                                                        |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/TRAN_SNUM/dirtransnum_06_07.html">http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/TRAN_SNUM/dirtransnum_06_07.html</a> |

**Transform Methods and Numerical Analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period 1****Mål**

Kursen ska ge en introduktion till numerisk analys och en god förståelse av den grundläggande teorin för transformmetoder. Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna formulera, analysera och använda numeriska och transformmetoder vid lösning av naturvetenskapliga och tekniska problem.

**Kursinnehåll****Transformmetoder:**

- Heaviside-funktionen, Dirac-funktionen.
- Fourierserier och Fouriertransformer. Laplacetransformer. Z-transformer.
- Lösning av differentialekvationer och system av differentialekvationer med användning av transformmetoder.

**Numeriska metoder:**

- Linjära ekvationssystem, icke-linjära ekvationer och ekvationssystem, interpolation med polynom och splines.
- Numerisk behandling av begynnelsevärdesproblem och randvärdesproblem för ordinära och partiella differentialekvationer.
- Finita differenser. Finita volymer.
- Tillämpningar inom olika tekniska områden.

**Förkunskaper**

Grundkurser i linjär algebra och envariabelanalys.

**Kursfordringar**

Godkända tentamina

Transformmetoder: (TEN1 2p, betygsskala 3,4, 5)

Numeriska metoder: (TEN2 2p, betygsskala 3,4, 5)

Godkända inlämningsuppgifter

(RED1 1p, betygsskala U, G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok bestäms inför varje ny start av kurs.

**Aim**

The course provides fundamental knowledge of transformations and numerical analysis. It also gives training in mathematical modeling.

**Syllabus**

Transforms:

- Heavisidefunction, Dirac function.
- Fouriertransforms. Laplace transforms. Z-transform.
- Applications on continuous and discrete dynamical systems.

Numerical analysis:

- Linear systems of equations, non-linear equations and systems of equations.
- Polynomial interpolation. Cubic spline interpolation.
- Numerical treatment of initial value problems, boundary value problems for ordinary and partial differential equations. Discretization by finite differences and finite volumes.
- Applications in the solution of engineering problems.

**Prerequisites**

Basic linear algebra and single-variable calculus

**Requirements**

Written examinations:

Transforms: (TEN1; 2 cr.)

Numerical analysis: (TEN2; 2 cr.)

Computer assignments: (RED1; 1 cr.)

**Required Reading**

To be announced at course start

**6H3705 Routerteknik och flertjänstenät I**

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

**Mål**

Kursen syftar till att ge insikt om hur routrar är uppbyggda och deras funktionssätt. Stor vikt läggs vid laborationer och tillämpningar. Utvecklingen inom höghastighetskommunikation och olika modeller för tjänstekvalitet i IP-baserade nät behandlas också. Efter genomgången kurs ska deltagarna

- ha kunskap om funktionssätt och uppbyggnad av routrar,
- ha erfarenhet av konfiguration av routrar samt felsökning,
- ha insikt i höghastighetskommunikation i stamnät och accessnät,
- ha insikt i olika modeller för differentiering och garantier för tjänstekvalitet i IP-baserade nät

**Kursinnehåll**

- Kommunikation baserad på protokollstacken TCP/IP i lokala och publika nät.
- Routrar: Funktion, uppbyggnad, konfiguration i lokala och publika nät (WAN), felhantering.
- Höghastighetskommunikation: Optiska nät, Gigabit Ethernet, xDSL i accessnät..
- Flertjänstenät: Nya tjänstarkitekturer som DiffServ och Multi-protocol Label Switching (MPLS).

**Förkunskaper**

Grundläggande kurs inom datakommunikation

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1 3p, betygsskala 3,4,5)  
Godkänd laborationskurs (LAB1 2p, betygsskala U,G)  
Slutbetyg, betygsskala 3,4,5

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella regler

Till tentamen: Enligt institutionens generella regler

**Router Technology and Multi-service Networks I****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Thomas Lindh,  
thomas.lindh@syd.kth.se

Tel. 08-790 9748

**Kursuppläggnings/Time Period 1****Aim**

The topic of the course is router architecture and functions. Lab assignments and applications are important parts of the course. High-speed networks and quality of service in IP networks are also covered in the course. After completing the course the students should have:

- Knowledge about architectures and functions in IP routers
- Experiences of configuration of routers and fault detection
- Knowledge about high-speed communication in core networks and access networks
- Knowledge about models for differentiating and assuring quality of service in IP networks

**Syllabus**

- TCP/IP communications in local and wide area networks
- Routers: Functions, architecture, configuration, problem shooting
- High-speed communications: Optical networks, gigabit Ethernet, DSL
- Multi-service networks: Service architectures, e.g. DiffServ, IntServ, MPLS

**Prerequisites**

Basic courses in data communications.

**Requirements**

Passed exam (TEN1: 3 cr.)

Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.)

Credit rates: 3, 4, 5.



**6H3706 Routerteknik och flertjänstenät II**

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

**Mål**

Kursen som syftar till att ge insikt om struktur och funktionssätt hos routrar och dataväxlar bygger vidare på del I av kursen Routerteknik och flertjänstenät. Del II syftar till en fördjupning inom routertekniken och till att ge insikt om struktur och funktionssätt hos dataväxlar, främst i lokala nät. Stor vikt läggs vid laborationer och tillämpningar.

Efter genomgången kurs skall deltagarna:

- Ha en fördjupad kunskap om funktionssätt och uppbyggnad av routrar och dataväxlar inom olika typer av nät och användningsområden
- Ha fullgjort en självständig studie inom området

**Kursinnehåll**

- Kommunikation baserad på protokollstacken TCP/IP i lokala och publika nät.
- Routrar: routingprotokoll, accesslistor, felhantering
- Dataväxlar: Funktion, användning, konfiguration i LAN och VLAN
- En självständig studie inom området routerteknik och flertjänstenät baserat på innehållet i del I och II av kursen

**Förkunskaper**

Kursen Routerteknik och flertjänstenät Del I, 6H3705

**Kursfordringar**

Godkända inlämningsuppgifter (RED1 3p, betygsskala U,G)

Godkänd laborationskurs (LAB1 2p, betygsskala U,G)

Slutbetyg, betygsskala G

**Router Technology and Multi-service Networks II****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Thomas Lindh,

thomas.lindh@syd.kth.se

Tel. 08-790 9748

**Kursuppläggnings/Time Period 2**

**Aim**

The topic of the course is architectures and functions in routers and switches. It is a continuation of the course Router Technology and Multi-service Networks I. The second part of the course focuses on switches in IP networks. Lab assignments and applications are important parts of the course. After completing the course the student should have:

- Knowledge about functions and architectures of routers and switches in IP networks
- Independently performed a study and report in the area

**Syllabus**

- TCP/IP communications in local and wide area networks
- Routers: Routing protocols, access lists, problem shooting
- Switches: Functions, applications, configuration
- A study and a report on multi-service networks based on the topics in part 1 and 2 of the course

**Prerequisites**

Router Technology and Multi-service Networks, part I, 6H3705

**Requirements**

Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.)

Passed written assignment (RED1; 3 cr.)

Credit rates: Passed

## 6H3707 Nätverkssäkerhet

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TDNVM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge teoretiska och praktiska kunskaper i att säkra ett datanät både på nätverksnivå (portar, brandvägg, IP tunneling, IPSec m fl) och på applikationsnivå (autenticering, kryptering m fl). Typiska och farliga säkerhetshål i dagens nätverk samt åtgärder tas upp. I kursen ingår laborationer inom IPSec och VPN.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska studenten ha god kännedom om de centrala säkerhetsmekanismerna i distribuerade system, både på nätverks- och applikationsnivå.

### Kursinnehåll

- Översikt
- Krypteringstekniker
- Autenticering (personlig, system)
- Epost-säkerhet
- IPSec/VPN
- IP tunneling
- Brandväggar
- Virus/www-säkerhet
- Typiska säkerhetshål
- Laborationer inom IPSec och VPN

### Förkunskaper

Grunder inom tele- och datakommunikation inklusive TCP/IP

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1 4p, betygsskala 3,4,5)  
Godkända laborationer (LAB1 1p, betygsskala U,G)  
Slutbetyg, betygsskala 3,4,5

## Network Security

### Kursansvarig/Coordinator

Södertälje  
Micael Lundvall,  
micael.lundvall@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4848

### Kursuppläggning/Time Period 2

### Aim

The course aims at theoretical and applied knowledge in securing data communications at the network and transport levels, (firewalls, ports, IP tunnels, IPSec etc.) and the application level (authentication, encryption etc.). After completing the course the students should have:

- A good knowledge about the important security aspects of distributed systems at the network and application levels
- Practical experience of securing data networks at the network and application levels
- Knowledge about typical and severe security holes and solutions

### Syllabus

- A survey
- Encryption methods
- Authentication
- E-mail security
- IPSec and virtual private networks (VPN)
- IP tunnels
- Firewalls
- Viruses
- www security
- Typical security holes
- Lab assignments

### Prerequisites

Basic knowledge in data communication including TCP/IP, e.g. 6H2003/6S2003 Data Communication and Networks and 6H2007 Data Communication and Networks, continued course

### Requirements

Passed exam (TEN1; 4 cr.), credit rate 3, 4, 5.

Passed lab assignment (LAB1; 1 cr.), not passed, passed.

In total, credit rate 3, 4, 5.

**6H3708 Köteori**

|                                                   |                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1                                                                                                                            |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                                                |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/QUE/dirqe_06_07.html">http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/QUE/dirqe_06_07.html</a> |

**Mål**

Köteori är en grund för dimensionering av tele- och datakommunikationsnät liksom även för prestandaanalys. Efter genomgången kurs ska deltagarna ha grundläggande kunskap i analys av kösystem för tillämpning på kommunikationsnät.

**Kursinnehåll**

- Kortfattad översikt av grunder inom matematisk statistik och transformer.
- Grundbegrepp inom tillförlitlighetsteorin. Livslängdsfördelningar. Tillförlitlighetsstrukturer.
- Grundbegrepp inom köteorin. Littles sats.
- Markovkedjor i diskret och kontinuerlig tid. Födelse- dödsprocesser. Stabilitet.
- Ankomstprocesser och betjäningsprocesser. Trafikbegreppet. Ködisciplin. Belastning. Utnyttjning.
- Väntsystem M/M/m/K/
- M/M/m upptagetsystem, Erlang, Engset, Bernoulli.
- Översikt om könsteori.

**Förkunskaper**

Matematik motsvarande 10 poäng

Matematisk statistik motsvarande 3 poäng

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1 3p, betygsskala 3,4,5)

Godkända inlämningsuppgifter (RED1 2p, betygsskala U,G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4,5

**Kurslitteratur**

QUEUEING MODELLING FUNDAMENTALS, Ng Cheee Hock,  
John Wiley & Sons LTD  
ISBN 0471968196

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella regler

Till tentamen: Enligt institutionens generella regler

**Queuing Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

Queuing theory is the basis for dimensioning of telecommunication and data communication networks and performance evaluation. After completing the course the students should have basic knowledge about queuing theory applied to communication networks.

**Syllabus**

- Introduction to basics in mathematical statistics
- Basic concepts in reliability theory. Distributions. Reliability structures. Basic concepts in queuing theory. Little's theorem.
- Markov chains in discrete and continuous time. Birth-death processes. Stability.
- Arrival processes and service time. Traffic intensity. Queuing disciplines. Utilization.
- Waiting systems M/M/m/K/M.
- M/M/m loss systems, Erlang, Engset, Bernoulli. Blocking probability
- Survey on queuing networks

**Prerequisites**

Elementary courses in mathematics and mathematical statistics.

**Requirements**

Passed exam (TEN1; 3 cr.).

Passed written assignment (RED1; 2 cr.).

Credit rating 3, 4, 5.

**Required Reading**

QUEUEING MODELLING FUNDAMENTALS, Ng Cheee Hock,  
John Wiley & Sons LTD  
ISBN 0471968196

**6H3709 Transformmetoder och flervariabelanalys**

|                                                   |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | A                                                                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1                                                                                                                                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                                                                          |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/FLERTRANS/dirflertrans_06_07.html">http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/FLERTRANS/dirflertrans_06_07.html</a> |

**Mål**

Kursen ska ge en introduktion till flervariabelanalys och en god förståelse av den grundläggande teorin för transformmetoder. Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna formulera, analysera och använda analytiska och transformmetoder vid lösning av naturvetenskapliga och tekniska problem.

**Kursinnehåll****Flervariabelanalys:**

- Introduktion till flervariabelanalys. Partiella derivator.
- Extremproblem för flervariabelfunktioner
- Elementär vektoranalys. Gradient. Divergens. Rotation
- Linjeintegraler. Dubbelintegraler. Trippelintegraler. Yintegral.

**Transformmetoder:**

- Heaviside-funktionen, Dirac-funktionen.
- Fourierserier och Fouriertransformer. Laplacetransformer. Z-transformer.
- Lösning av differentialekvationer och system av differentialekvationer med användning av transformmetoder.
- Tillämpningar inom olika tekniska områden.

**Förkunskaper**

Grundkurser i linjär algebra och envariabelanalys.

**Kursfordringar**

Godkända tentamina

Flervariabelanalys: (TEN1 2p, betygsskala 3,4, 5)

Transformmetoder: (TEN2 2p, betygsskala 3,4, 5)

Godkända inlämningsuppgifter

(RED1 1p, betygsskala U, G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok bestäms inför varje ny start av kurs.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella regler

Till tentamen: Enligt institutionens generella regler

**Transform Methods and Calculus of Several Variables****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The course provides fundamental knowledge of transformations and calculus of several variables. It also gives training in mathematical modeling.

**Syllabus****Calculus of several variables:**

- Real functions of several variables. Partial derivatives.
- Extreme values.
- Gradient, divergence and curl.
- Multiple integration. Double and triple integrals, line integrals and surface integrals.

**Transforms:**

- Heaviside function. Dirac function.
- Fourier transforms. Laplace transforms. Z-transform.
- Applications on continuous and discrete dynamical systems.

**Prerequisites**

Basic linear algebra and single-variable calculus

**Requirements**

Written examinations:

Calculus of several variables (TEN1; 2 cr.)

Transforms: (TEN2; 2 cr.)

Computer assignments: (RED1; 1 cr.)

**Required Reading**

To be announced at course start

## 6H3710 Nätverkshantering

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Inriktning mot Nätverksdesign/Nätverkstjänster

### Mål

Kursens mål är att behandla grunderna inom hantering av kommunikationsnät med särskild inriktning mot mätningar och övervakning av datatrafik och nätverkstjänster. Kursen ska ge:

- kunskap om modeller för övervakning och styrning av kommunikationsnät,
- kännedom om och erfarenhet av protokollet SNMP (Simple Network Management Protocol) för nätövervakning,
- kännedom om och erfarenhet av metoder och verktyg för nätövervakning och trafikmätningar.

### Kursinnehåll

- Funktioner och modeller inom övervakning och styrning av nät och tjänster.
- Strukturering av information för hantering av nät (management information model).
- Protokollet Simple Network Management Protocol (SNMP) version 1, 2 och 3.
- Verktyg och plattformar för näthantering.
- Orientering om forskning och utveckling inom området.
- Metoder och verktyg för nätövervakning och mätningar.
- Mätningar och verifiering av prestanda och tjänstekvalitet på nätnivå och applikationsnivå i IP-baserade nät.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H3702 Kommunikationsnät och  
6H3703 Internetprotokollen.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1), 2p  
Godkända laborationer (LAB1), 2p  
Godkänd inlämningsuppgift (RED1), 1p  
Betygsskala: 3,4,5.

### Kurslitteratur

Lärobok bestäms vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.  
Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Network Management

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Thomas Lindh,  
thomas.lindh@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9748

### Kursuppläggning/Time Period 3

### Aim

The topic of the course is the basic principles for management of communication networks, especially measurement and monitoring of data traffic and services. After completing the course the student should have:

- Knowledge about models for monitoring and control of communication networks
- Knowledge about and experience of SNMP (Simple Network Management Protocol)
- Knowledge about and experiences from methods and tools for monitoring and traffic measurements

### Syllabus

- Functions and models in monitoring and control of networks and services
- Structuring of information for network management, management information models
- Simple network management protocol versions 1, 2, and 3
- Tools and platforms for network management
- Survey of research and development in the area
- Methods and tools for monitoring and measurements
- Measuring and verifying performance and quality of service for networks and services in IP networks

### Prerequisites

The prerequisites are the courses Communication networks, 6H3702, and Internet Protocols, 6H3703, or corresponding knowledge.

### Requirements

Passed exam (TEN1; 2 cr.)  
Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.)  
Written assignment (RED1; 1 cr.)  
Credit rates: 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Course: Contact the department for further information.  
Exam: Contact the department for further information.

## 6H3711 Simulering av datornätverk

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Inriktning mot Nätverksdesign

### Mål

Kursens mål är analysera datornätverk, kommunikationsprotokoll och datatrafik med hjälp av simuleringsverktyg. Kursen ska ge:

- erfarenhet av metoder och verktyg för simulering datornätverk och datakommunikation,
- insikter om sambandet mellan simulering, planering, dimensionering, design och implementering av datornätverk.

### Kursinnehåll

- Principer, metoder och verktyg för simulering av datornätverk.
- En översikt över fördelar och begränsningar med simulering samt validering och verifiering.
- Simulering av kömodeller för kommunikationsnät.
- Simulering av funktioner och prestanda för kommunikationsprotokoll på datalänknivå, nätnivå, transportnivå och applikationsnivå.
- Utvärdering och vidareutveckling av modeller inom datakommunikation.
- Simulering som ingenjörswerktyg för att analysera, planera, dimensionera, övervaka och bygga datornätverk.
- Ett större självständigt genomförd uppgift inom området.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H3702 Kommunikationsnät och  
6H3703 Internetprotokollen.

### Kursfordringar

Godkända laborationsuppgifter (LAB1)  
Betygsskalan U och G

## Simulation of Computer Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Thomas Lindh,  
thomas.lindh@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9748

Kursuppläggning/Time Period 3

### Aim

The aim of the course is to use simulation tools to analyze computer networks, protocols, and data traffic. The course will give:

- Experiences of simulation methods and tools applied to computer networks and data communications
- Understanding for the interaction between simulation, planning, dimensioning, design, and implementation of computer networks

### Syllabus

- Principles, methods and tools for simulation of computer networks and data communications. A survey of benefits and limitations of simulations and validation and verification aspects
- Simulation of queuing models in communication networks
- Simulation of functions and performance of protocols and data traffic on the data link, network, transport, and application levels in data communications
- Evaluation and improvement of models in network and data communications
- Simulation technique as an engineering tool for analyzing, planning, dimensioning, monitoring, and building real operating networks. The use of measurement data and configuration data from real networks in simulation
- A major project applied to computer networks and data communications

### Prerequisites

The prerequisites are Communication Networks and Internet Protocols or corresponding courses.

### Requirements

Passed lab assignments (LAB1; 5 cr.), credit rate failed, passed

## 6H3712 Trådlösa nätverk

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Inriktning mot Nätverksdesign

### Mål

Kursens mål är att ge insikt i principer och systemlösningar för datakommunikation i trådlösa nätverk. Kursen ska ge:

- kunskap om systemlösningar, funktioner och konfigurerings av trådlösa nätverk.

### Kursinnehåll

- Datakommunikation i GSM, GPRS, EDGE, UMTS och Mobitex.
- Grunderna för Bluetooth.
- Trådlösa lokala nätverk, bl.a. standarden IEEE 802.11

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H3702 Kommunikationsnät och  
6H3703 Internetprotokollen.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1, 3p)  
Projekt (PRO1 2p)  
Betygsskalan 3, 4 och 5.

### Kurslitteratur

Gast, M. S.: *802.11 Wireless Networks*, 2<sup>nd</sup> edition, ISBN 0-596-10052-3  
Utdelat material

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.  
Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Wireless Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Per Wallander,  
per.wallander@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4844

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

This course focuses on possibilities and limitations in wireless communication, as well as limitations due to wireless network architectures.

After this course you should have some knowledge of differences between fixed and wireless network architectures and the configuration of a wireless LAN.

### Syllabus

- Data communication in GSM, GPRS, EDGE, UMTS
- Basic knowledge of the Bluetooth architecture
- Wireless LAN, the IEEE 802.11 family

### Prerequisites

Students should have a basic understanding of computer communications and Internetworking, i.e.  
6H3702 Communication Networks and  
6H3703 The Internet Protocols

### Requirements

Passed exam (TEN1; 3 cr.)  
Written assignment (PRO1; 2 cr.)  
Credit rates: 3, 4, 5.

### Required Reading

Gast, M. S.: *802.11 Wireless Networks*, 2<sup>nd</sup> edition, ISBN 0-596-10052-3  
Handouts

### Registration

Course: Contact the department for further information.  
Exam: Contact the department for further information.

## 6H3713 Routing i IP-nät

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Inriktning mot Nätverksdesign

### Mål

Kursens mål är att behandla principer och protokoll för vägval (routing) i IP-baserade nätverk. Kursen ska ge:

- kunskap om protokoll för routing inom autonoma system och mellan autonoma system.
- kunskap och färdighet att konfigurera routingprotokoll i nät med dataväxlar (routrar).

### Kursinnehåll

- IP-adressering, CIDR (classless interdomain routing).
- Funktioner och algoritmer för vägval inom autonoma system.
- Distansvektorprotokoll (RIP, RIPv2, IGRP).
- Länktillståndsprotokoll (OSPF).
- Funktioner och algoritmer för vägval mellan autonoma system.
- Protokollet BGP4.
- Dynamiska accesslistor.
- Optimering av vägval i IP-nät (routing).
- Stor vikt läggs vid laborationer.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kurserna  
6H3702 Kommunikationsnät och  
6H3703 Internetprotokollen.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1), 2p  
Godkända laborationer (LAB1), 3p  
Betygsskala: 3,4,5.

### Kurslitteratur

Lärobok bestäms vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.  
Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Routing in IP Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Thomas Lindh,  
thomas.lindh@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9748

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

The topic of the course is principles and protocols for routing in IP networks. After completing the course the students should have:

- Knowledge about routing protocols within and between autonomous systems
- Knowledge about and ability to configure routing protocols for routers in IP networks

### Syllabus

- IP addressing, CIDR (classless interdomain routing)
- Functions and algorithms for routing within autonomous systems
- Distance vector protocols (RIP, RIPv2, IGRP)
- Link state protocols (OSPF)
- Functions and algorithms for routing between autonomous systems
- Border gateway protocol (BGP4)
- Dynamic access lists
- Optimizing routing in IP networks
- Practical assignments and laboratory exercises are an important part of the course

### Prerequisites

The prerequisites are the courses Communication Networks, 6H3702, and Internet Protocols, 6H3703, or corresponding courses.

### Requirements

Passed exam (TEN1; 2 cr.)  
Passed lab assignments (LAB1; 3 cr.)  
Credit rate: 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.



**6H3714 Numeriska metoder och flervariabelanalys**

|                                |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                                             |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                                                 |
| Valfri för/Elective for        | TDNVM1                                                                                                                                              |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                                                                  |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/FLERNUM/dirflernum_06_07.html">http://www.syd.kth.se/armin/AR_06_07/FLERNUM/dirflernum_06_07.html</a> |

**Numerical Analysis and Calculus of Several Variables****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Armin Halilovic, armin@syd.kth.se

Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period 1****Mål**

Kursen ska ge en introduktion till flervariabelanalys och en god förståelse av den grundläggande teorin för numeriska metoder. Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna formulera, analysera och använda analytiska och numeriska metoder vid naturvetenskapliga och tekniska problem.

**Kursinnehåll****Flervariabelanalys:**

- Introduktion till flervariabelanalys. Partiella derivator.
- Extremproblem för flervariabelfunktioner
- Elementär vektoranalys. Gradient. Divergens. Rotation
- Linjeintegraler. Dubbelintegraler. Trippelintegraler. Ytintegral.

**Numeriska metoder:**

- Linjära ekvationssystem, icke-linjära ekvationer och ekvationssystem, interpolation med polynom och splines.
- Numerisk behandling av begynnelsevärdesproblem och randvärdesproblem för ordinära och partiella differentialekvationer.
- Finita differenser. Finita volymer.
- Tillämpningar inom olika tekniska områden.

**Förkunskaper**

Grundkurser i linjär algebra och envariabelanalys.

**Kursfordringar**

Godkända tentamina

Flervariabelanalys:(TEN1 2p, betygsskala 3,4, 5)

Numeriska metoder: (TEN2 2p, betygsskala 3,4, 5)

Godkända inlämningsuppgifter

(RED1 1p, betygsskala U, G)

Slutbetyg, betygsskala 3,4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok bestäms inför varje ny start av kurs.

**Aim**

The course provides fundamental knowledge of numerical analysis and calculus of several variables. It also gives training in mathematical modeling.

**Syllabus****Calculus of several variables:**

- Real functions of several variables. Partial derivatives.
- Extreme values.
- Gradient, divergence and curl.
- Multiple integration. Double and triple integrals, line integrals and surface integrals.

**Numerical analysis:**

- Linear systems of equations, non-linear equations and systems of equations.
- Polynomial interpolation. Cubic spline interpolation.
- Numerical treatment of initial value problems, boundary value problems for ordinary and partial differential equations. Discretization by finite differences and finite volumes.
- Applications in the solution of engineering problems.

**Prerequisites**

Basic linear algebra and single-variable calculus

**Requirements**

Written examinations:

Calculus of several variables (TEN1; 2 cr.)

Numerical analysis: (TEN2; 2 cr.)

Computer assignments: (RED1; 1 cr.)

**Required Reading**

To be announced at course start.

## 6H3719 Webbserverprogrammering

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          |                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    |                    |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Inriktning mot Nätverkstjänster

### Mål

Kursens mål är att ge

- kännedom om begrepp, principer och svårigheter vid konstruktion av webbservertillämpningsprogram,
- färdigheter i och erfarenhet av flera aktuella tekniker för webbservertillämpningsprogrammering,
- kunskaper om konstruktion och webbpublicering av klient-server-databassystem,
- för att studenterna ska kunna designa och implementera ett eget klient-server-databassystem.

### Kursinnehåll

- Orientering om HTML och webbservrars principiella funktion och klienthanteringssätt.
- Uppbyggnaden av ett klient-server-databassystem.
- CGI, Active Server Pages (ASP), Java Server Pages (JSP), JDBC, Enterprise JavaBeans, Active X-komponenter, servletprogram.
- säkerhet, administrativa kunskaper och skiktad arkitekturer

### Förkunskaper

Kunskaper i databasteknik motsvarande 6H3715 och programmeringsvana i 6H3718 eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkända laborationsuppgifter(LAB1) 2p

Betygsskalan 3, 4 och 5.

Godkända laborationsuppgifter(LAB2) 3p

Betygsskalan 3, 4 och 5

### Kurslitteratur

Lärobok bestäms vid kursstart.

## Web-server Programming

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Reine Bergström,

reine.bergstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4852

### Kursuppläggnings/Time Period 4

### Aim

The aim of the course is that the students should have:

- Knowledge about concepts, principles, and difficulties in designing and implementing web server applications
- Abilities in and experiences of several current techniques for web server application programming
- Knowledge about building and publishing web-based client-server database systems
- Ability to design and implement a client-server database system

### Syllabus

- Survey about HTML, web-server functionality and client handling
- Architecture of client-server database systems
- CGI, Active Server Pages (ASP), Java Server Pages (JSP), JDBC, Enterprise JavaBeans, Active X components, servlets
- Security, administration and layered architectures

### Prerequisites

The prerequisites are basic knowledge in databases and programming.

### Requirements

Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.)

Passed lab assignments (LAB2; 3 cr.)

Credit rates: 3, 4, 5:

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

**6H3720 Distribuerade objektorienterade system****Distributed Objectoriented Systems**

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                |
| Kursnivå/Level                 | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                |
| Språk/Language                 | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page           |                    |
| Erbjuds ej läsåret 05/06       |                    |

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Mål**

Målet med kursen är att studenten ska få utökad insikt i hur man utvecklar distribuerade och webbaserade system.

Kursen blandar teoretiska moment med en stor del laborationer. De praktiska momenten ska spegla den miljö som studenten ställs inför i arbetslivet.

**Aim**

Målet med kursen är att studenten ska få utökad insikt i hur man utvecklar distribuerade och webbaserade system.

Kursen blandar teoretiska moment med en stor del laborationer. De praktiska momenten ska spegla den miljö som studenten ställs inför i arbetslivet.

**Kursinnehåll**

- Teori kring distribuerade objekt och middleware
- CORBA (Common Object Request Broker Architecture)
- RMI (Remote Method Invocation)
- Enterprise Java Beans
- JNDI (Java Naming and Directory Interface)
- JMS (Java Message Service)
- Distribuerade transaktioner
- Teorierna kring .NET
- Design och arkitektur för distribuerade system

**Förkunskaper**

Kunskap om distribuerade system och god kunskap i objektorienterad programmering

**Kursfordringar**

Godkända laborationer

(Lab1, 4p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkänd individuell inlämningsuppgift (INL1, 1p), betygsskalan 3, 4, 5

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

## 6H3721 Programmering av mobila tjänster

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

### Mål

Målet med kursen är att ge kunskap om programmering av mobila system. Kursen ger kunskap om vad som krävs för design och implementation av morgondagens mobila och distribuerade tjänsteplattformar. Ett viktigt mål med kursen är att ge kunskap om tekniker för att skilja olika lager av applikationen som möjliggör mobila och distribuerade lösningar.

Kursen är indelad i två moment:

En teoretisk del där studenterna erbjuds möjligheten att fördjupa sig inom något av de områden som möjliggör utveckling av mobila tjänster. Momentet ger kunskaper om vilka möjligheter som finns för utveckling av framtida mobila tjänster.

En praktisk del där studenterna under ett antal laborationer som ska ges praktiskt kunskap i utveckling av applikationer för olika mobila plattformar. Kursen kommer att ta upp hur man skriver applikationer med bland annat Java Micro Edition. Momentet ger kunskaper om hur man kan utveckla och implementera mobila tjänster på idag befintliga plattformar.

### Kursinnehåll

- Historik
- Mobila nätverk (GPRS, 3G, 802.11b och Bluetooth)
- Mobila plattformar (Windows, Linux, J2ME, Symbian OS/Serie 60 SDK)
- Programmering J2ME
- Utvecklingsverktyg
- XML i mobila system
- WAP
- Framtid och forskning inom mobila system
- Säkerhet

### Förkunskaper

Kunskaper i objektorienterad programmering och distribuerade system t.ex motsvarande kurserna 6H3101/6S3101 Objektorienterad programmering med Java och Distribuerade system/nätverksprogrammering

### Kursfordringar

Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 2p), betygsskalan 3, 4, 5  
Godkända laborationsuppgifter (LAB2, 3p), betygsskalan 3, 4, 5  
Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

## Programming of Mobile Services

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Jonas Willén, jwi@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4853

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

The aim of the course is knowledge in programming of mobile systems, design and implementation of the emerging mobile and distributed service platforms. Methods to differentiate between the various layers of applications are an important goal.

The course consists of two parts:

In the theoretical part the students choose a specific topic to perform an in-depth study in development of mobile services.

In the applied part a number of lab assignments are performed to gain experiences of developing applications for different mobile platforms. Java Micro edition will be used for development and implementation of applications on mobile platforms.

### Syllabus

- History
- Wireless networks (GPRS, 3G, 802.11b, Bluetooth)
- Mobile platforms (Windows, Linux, J2ME, Symbian OS/Series 60 SDK)
- Programming in j"ME
- Development tools
- XML in mobile systems
- WAP
- Future and research in the area
- Security

### Prerequisites

The prerequisites are basic knowledge in object programming, network programming, and distributed systems.

### Requirements

Passed lab assignments (LAB1; 2 cr.)  
Passed lab assignments (LAB2; 3 cr.)  
Credit rate: 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Course: Contact the department for further information.  
Exam: Contact the department for further information.

**6H3722 Nätverkssäkerhet, fortsättningskurs**

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

**Mål**

Kursens mål är att fördjupa kunskaperna inom nätverkssäkerhet och datasäkerhet. Särskild vikt läggs vid laborativ verksamhet. Efter avslutad kurs ska studenten

- ha god kunskap och erfarenhet av konfigurering och hantering av routrar och switchar med avseende på nätverkssäkerhet
- ha god kunskap om konfigurering och hantering av brandväggar
- ha god kunskap om säkerhetslösningar för applikationer och transaktioner.

**Kursinnehåll**

- Konfigurering och hantering av routrar: avancerade accesslistor, AAA-säkerhet för routrar, intrusion detection, SNMPv3, VPN och IPSec.
- Konfigurering och hantering av brandväggar.
- Metoder för och användning av krypterande kommunikationsverktyg, t.ex. secure shell (SSH), secure socket layer (SSL) och https.
- Användarautentisering, behörighetskontroll, utbyte av krypteringsnycklar.
- Säkerhet inom trådlös överföring, t.ex. WLAN och Bluetooth

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper om datakommunikation och nätverkssäkerhet motsvarande kurserna Kommunikationsnät (6H3702) och Nätverkssäkerhet (6H3707).

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (RED1, 2,5p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 2,5p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

**Network Security, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Magnus Brenning,

magnus.brenning@syd.kth.se

Tel. 08-7904843

**Kursuppläggning/Time Period 2**

**Aim**

The topic of the course is in-depth knowledge about network security and data security on the application level. Lab assignments are an important part of the course.

After completing the course the students should have:

- Good knowledge in and experiences of configuration and management of routers and switches with respect to network security
- Good knowledge about security solutions for applications and transactions

**Syllabus**

- Methods and usage of encrypted tools, e.g. secure shell (SSH), secure socket layer (SSL), and https
- User authentication, access control, change of management of encryption keys
- Security in wireless communication, e.g. WLAN and Bluetooth
- Configuration and management of routers: Advanced access lists, AAA security for routers, intrusion detection, SNMPv3, VPN and IPSec.

**Prerequisites**

The prerequisites are basic knowledge in data communication and network security.

**Requirements**

Passed written exam (RED1; 2.5 cr.), credit rate 3, 4, 5.

Passed lab work (LAB1; 2.5 cr.), credit rate failed, passed.

In total credit rate 3, 4, 5.

**Required Reading**

Contact the department for further information.

## 6H3723 Nätverksprogrammering med Java

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDNVM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

Inriktning mot Nätverkstjänster

### Mål

Kursens mål är att ge väsentliga kunskaper i nätverksprogrammering med Java. Efter genomgången kurs skall deltagarna kunna :

- använda trådar och grundläggande synkronisering i kommunikation mellan programdelar
- använda TCP- och UDP-sockets i multitrådade klient och serverprogram
- använda RMI och Applets
- grunderna för databashantering över IP-nät
- grunderna för användning av jsp och servlets

### Kursinnehåll

- objektorienterad och händelsestyrd programmering med Java
- användning av strömklasser
- trådprogrammering och grundläggande synkronisering mellan samtidigt pågående processer
- TCP och UDP , trådade klient- och serverprogram
- konstruktion av klasser och användning av RMI
- programmering av Applets
- exempel med jdbc, jsp, servlet

### Förkunskaper

Goda kunskaper i programmering.

### Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter  
LAB1,LAB2 (3p+2p) Betygsskala:(3,4,5)

### Kurslitteratur

Lärobok:  
Learning Java 3:e upplaga, Pat Niemeyer  
Förlag: O'Reilly

## Network Java Programming

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Anders Lindström,  
anders.lindstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4813

### Kursuppläggnings/Time Period 3

### Aim

Course objectives are to focus on essential knowledge in network programming using Java. Upon successful completion of this course, students will be able to:

- use multithreading and elementary synchronization for interprocess communication
- use TCP- and UDP-sockets in multithreaded client and server programs
- use RMI and Applets
- have elementary knowledge of using database in a distributed system
- have elementary knowledge of using jsp and servlets

### Syllabus

- object oriented and event driven programming
- stream classes
- thread programming and elementary synchronization between concurrent processes
- TCP and UDP programming in multithreaded client and server programs
- setting up and using RMI
- programming Applets
- examples using jdbc, jsp, servlets

### Prerequisites

Good knowledge in programming.

### Requirements

Passed lab assignments (LAB1; 3 cr.)  
Passed lab assignments (LAB2; 2 cr.)  
Credit rates: 3, 4, 5.

### Required Reading

Literature:  
Learning Java 3rd ed, Pat Niemeyer.  
Publisher: O'Reilly

**6H3730 Produktion och installation**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 9                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 9                 |
| Kursnivå/Level                 | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål***Produktionsteknik*

Att ge inblick i byggproduktionens historia, nuläge och framtidsutsikter. Att ge kunskaper om de specifikt produktionstekniska egenskaperna hos de i dagsläget dominerande systemen för byggproduktion.

*Projekt- och projekteringsledning*

Att ge grundläggande praktisk färdighet i projekt-, projekterings- och byggledning, samt kunskaper om typiska dokument och styrinstrument inom dessa områden.

*Installationsutformning*

Att ge kunskaper om de i dagens byggande dominerande typerna av installationssystem, samt deras tekniska, arkitektoniska och ekonomiska egenskaper. Att ge kunskaper och färdigheter avseende utformningen av inomhusklimat i byggnader, samt insikter i inomhusklimatets inverkan på brukarna. Att ge framåtsyftande inblickar i utformningen av system för ventilation och uppvärmning, med speciell inriktning mot stora byggnader (environmental engineering).

**Kursinnehåll****3p Produktionsteknik (Håkan From)**

Utveckling och historia. Studier av typiska nutida produktionsmetoder. Prefab och platsbygge, framåtblickande. Produktionsvänlig arkitektur, arkitekturvänlig produktion.

Studiebesök på byggplatser och inom byggmaterielindustrin. Logistik, tidplanering och transporter.

**3p Projekt- och projekteringsledning (Arkitekt SAR Rodel Stinzing)**

Projekt- och projekteringsledning i praktiskt arbete.

Dokumentation, deras utformning och användning. Genomgång av bakomliggande juridik, standardavtal, beskrivningssystem etc. Upphandling. Byggledning. Tidplanering och ekonomistyrning, ekonomikontroll. Kvalitetssäkring. Gruppdynamik och konfliktlösning.

**3p Installationsutformning (Tekn. Dr Sture Holmberg)**

Genomgång av grundsystem. Samtliga områden skall studeras som helheter från olika infallsvinklar: Prestanda, miljö och resursbevarande, arkitektoniska egenskaper, flexibilitet, förvaltning, investerings- och långsiktiga kostnader. Ventilation, mekaniska system och självdragsventilation.

Uppvärmning och kylsystem, konventionella system och system med styrd solinstrålning, värmetroghet, naturlig strömning (i samverkan med självdragsventilation).

El- och telesystem, konventionella grundsystem, intelligenta hus.

VA-teknik, konventionella system, vattenbesparande och separerande system.

**Kursfordringar**

Godkända tentamina på respektive delmoment.

Godkänt resultat på ingående uppgifter (skisser, ritningar, beräkningar, modeller).

Närvaro 70% av schemalagd tid, samt vid speciellt angivna obligatoriska moment.

**Construction and Climate Planning**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1**

**Aim***Produktionsteknik*

Att ge inblick i byggproduktionens historia, nuläge och framtidsutsikter. Att ge kunskaper om de specifikt produktionstekniska egenskaperna hos de i dagsläget dominerande systemen för byggproduktion.

*Projekt- och projekteringsledning*

Att ge grundläggande praktisk färdighet i projekt-, projekterings- och byggledning, samt kunskaper om typiska dokument och styrinstrument inom dessa områden.

*Installationsutformning*

Att ge kunskaper om de i dagens byggande dominerande typerna av installationssystem, samt deras tekniska, arkitektoniska och ekonomiska egenskaper. Att ge kunskaper och färdigheter avseende utformningen av inomhusklimat i byggnader, samt insikter i inomhusklimatets inverkan på brukarna. Att ge framåtsyftande inblickar i utformningen av system för ventilation och uppvärmning, med speciell inriktning mot stora byggnader (environmental engineering).

**6H3733 Ljus och design**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TDOBM2            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Målsättningen är

- att förmedla kunskap om ljus och belysning utifrån människans behov. Ge grundläggande kunskap om såväl ljusets fysikaliska som visuella egenskaper.
- Skapa förståelse för ljusets samverkan med material, färg och rum till en arkitektonisk helhet där krav på synbarhet och atmosfär är tillgodosedda. Visa på metoder för planering av ljus i byggprocessen med hänsyn till miljö, energi och kostnadsaspekter.

**Kursinnehåll**

- Kursen genomförs som en projektkurs.
- Projektet omfattar ljussättning av en byggnad som innehåller olika verksamheter, arbetsplatser, kommunikationsstråk, trappor, pausytor, våtrum, entré mm. Teoridelen genomförs som föreläsningar, seminarier och studiebesök. Som stöd för planeringen görs laborationer, modellstudier och enkla fullskaleförsök.

**Kursfordringar**

Godkänt Projekt, (PRO1), 4p  
 Godkända övningar (OVN1), 1p  
 80% närvaro på föreläsningar  
 Obligatorisk närvaro på seminarier och studiebesök.  
 Betygsskala 3,4,5

**Lighting and Design****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Jan Ejhed,  
 Tel. 08-790 4858

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

Målsättningen är

- att förmedla kunskap om ljus och belysning utifrån människans behov. Ge grundläggande kunskap om såväl ljusets fysikaliska som visuella egenskaper.
- Skapa förståelse för ljusets samverkan med material, färg och rum till en arkitektonisk helhet där krav på synbarhet och atmosfär är tillgodosedda. Visa på metoder för planering av ljus i byggprocessen med hänsyn till miljö, energi och kostnadsaspekter.



## 6H3750 Beräkningsmetoder och visualisering i designprocessen

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | THITM1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Kortbeskrivning

Grundprinciper vid dimensionering samt modeller och beräkningsverktyg introduceras.

### Mål

Kursens mål är att introducera moderna verktyg för projektering och design samt öka den studerandes förståelsen för hur olika delar påverkar helheten.

### Kursinnehåll

Kommunikation mellan olika programvaror har blivit allt viktigare för enhetlig (integrerad) design. Visualiseringsteknikens utveckling har gjort det möjligt att mycket långt och i hög detaljeringsgrad få en uppfattning om slutprodukten egenskaper och form redan på projekteringsstadiet. Kursen behandlar byggnadsstrukturer, ljussättning, energiåtgärder, installationsutformning, klimat och livscykelanalyser i byggnader.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i CAD, byggnadsteknik, (strömnings)mekanik, värmeöverföring, och ventilationsteknik.

### Kursfordringar

Tentamen (TENA; 3p), Projektuppgift (PRO1; 2p)

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursens början.

## Calculation Methods and Visualization in the Design Process

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Sture Holmberg,  
sture.holmberg@syd.kth.se  
Tel. +46 8 790 9775

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 36 h  
Övningar 20 h

### Abstract

Design principles, models and tools are introduced and applied in buildings.

### Aim

The aim of the course is to bring modern principles, methods and tools into the building design process. The ultimate goal is an integrated design concept.

### Syllabus

Communication and interaction between different design tools is more and more important in modern design. Recent visualization methods have made early stage predictions of the final product possible. The course includes building structures, lighting, energy predictions, building services design, climate and life cycle analyses.

### Prerequisites

Basic knowledge in CAD, building technology, heat transfer and ventilation

### Requirements

Examination (TENA; 3c) Project task (PRO1; 2c)

### Required Reading

Will be announced at the beginning of the course

**6H3751 Klimatsystem för hållbar energianvändning**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | THITM1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Kortbeskrivning**

Kursen uppdelas i teoridel och tillämpningar med litteraturstudier övningar och projektarbete.

**Mål**

Människor ställer funktionskrav på inomhusmiljön. Därtill skall energikrav, och krav på rationalitet och uthållighet uppfyllas utan att åsidosätta funktionskraven. Syftet med kursen är att finna metoder för detta och inspirera kursdeltagarna till nytänkande och teknikutveckling inom området.

**Kursinnehåll**

Kursen innehåller teori för värmeöverföring, värmeåtervinning, ventilation, klimatanpassning och energieffektivitet i byggnader. Den behandlar hygieniska och termiska krav på inomhusmiljöer samt hybridventilation, värmepumpar och alternativa energisystem.

**Förkunskaper**

Fördjupade kunskaper i strömningslära, värmeöverföring, termodynamik och ventilationsteknik.

**Kursfordringar**

Tentamen (TENA; 3p), Projektuppgift (PRO1; 2p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursens början.

**Climate System and Sustainable Energy Utilization****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Sture Holmberg,  
sture.holmberg@syd.kth.se  
Tel. +46 8 790 9775

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 20 h

**Abstract**

The course contains theory, applications and a project task. A literature survey is included.

**Aim**

The indoor environment has to fill functional requirements, energy requirements, and requirements of rationality and sustainability. The aim of the course is to find methods for this, and to stimulate student in finding new technical solutions.

**Syllabus**

Heat transfer and heat recovery. Hybrid ventilation. Heat pumps and alternative energy solutions. Energy efficiency and climate adoption in buildings. Thermal and hygienic requirements.

**Prerequisites**

Advanced knowledge in fluid mechanics, heat transfer, thermodynamics and ventilation.

**Requirements**

Examination (TENA; 3c) Project task (PRO1; 2c)

**Required Reading**

Will be announced at the beginning of the course

## 6H3752 Numeriska strömningsberäkningar i byggnader

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | THITM1            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar finitvolymteknik och numerisk simulering av strömningsproblem där mass- och värmeöverföring ingår.

### Mål

Målet med kursen är att ge grundläggande förståelse för CFD-teknik (Computational Fluid Dynamics) och visa hur tekniken kan tillämpas inom byggandet och den byggda miljön.

### Kursinnehåll

Genomgång av grundläggande strömningsekvationer (Navier-Stokes ekvationer för inkompressibel strömning) med randvillkor. I tillägg behövs turbulensmodeller. Diffusion och konvektion i strömningen behandlas liksom metoder för diskretisering av ekvationerna och lösning av strömningsfältet. Övningarna behandlar strömning i rum och runt byggnader samt klimatförhållanden och exponering i inomhusmiljöer.

### Förkunskaper

Fördjupade kunskaper i strömningslära, värmeöverföring, termodynamik och ventilationsteknik.

### Kursfordringar

Tentamen (TENA; 3p), Projektuppgift (PRO1; 2p)

### Kurslitteratur

H.K. Versteegh and W. Malalasekera. An Introduction to Computational Fluid Dynamics - The Finite Volume Method. Longman Scientific & Technical, Harlow, England, 1995. (internet)

## Computational Fluid Dynamics in Buildings

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Sture Holmberg,  
sture.holmberg@syd.kth.se  
Tel. +46 8 790 9775

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 36 h  
Övningar 20 h

### Abstract

The course deals with the finite volume method and numerical simulations of fluid flow problems. It includes mass and heat transfer.

### Aim

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

### Syllabus

Governing equations (Navier-Stokes) for incompressible fluids and boundary conditions. Turbulence models. Diffusion and convection problems. Discretisation methods, grid generation and equation solvers are introduced. Building related fluid flow including indoor climate and exposure problems are presented.

### Prerequisites

Advanced knowledge in fluid mechanics, heat transfer, thermodynamics and ventilation.

### Requirements

Examination (TENA; 3c) Project task (PRO1; 2c)

### Required Reading

H.K. Versteegh and W. Malalasekera. An Introduction to Computational Fluid Dynamics - The Finite Volume Method. Longman Scientific & Technical, Harlow, England, 1995. (internet)

**6H3770 Ljus och produkt**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TLODM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Kortbeskrivning**

The aim of the module is to ensure that the student has the required knowledge within the basic of light for human beings. Theoretical basis in luminary design, including tools for the product design process. Good knowledge about the character of light sources and their field of application. How different materials can be used and it's effect on light distribution. Methods for the luminary design process

**Mål**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 3p)  
Seminarium (SEM1; 2p)

**Light and Product**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Abstract**

The aim of the module is to ensure that the student has the required knowledge within the basic of light for human beings. Theoretical basis in luminary design, including tools for the product design process. Good knowledge about the character of light sources and their field of application. How different materials can be used and it's effect on light distribution. Methods for the luminary design process

**Aim**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Requirements**

Project (PRO1; 3cr)  
Seminars (SEM1; 2cr)

**6H3771 Ljus och rum 1, utomhusbelysning**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TLODM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Light and Room 1, Outdoor Lighting**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1**

**Kortbeskrivning**

Light and room 1, describes the process and tools for the outdoor lighting design process. Theoretical basis in concept and calculation for outdoor lighting, with focus on tools and how these can be utilised in the planning and execution phases of a project. It includes full-scale applications and tests of different qualities where the visual evaluation is important

**Mål**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 3p)  
 Seminarium (SEM1; 2p)

**Abstract**

Light and room 1, describes the process and tools for the outdoor lighting design process. Theoretical basis in concept and calculation for outdoor lighting, with focus on tools and how these can be utilised in the planning and execution phases of a project. It includes full-scale applications and tests of different qualities where the visual evaluation is important

**Aim**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Requirements**

Project (PRO1; 3cr)  
 Seminars (SEM1; 2cr)

**6H3772 Ljus och rum 2, inomhusbelysning**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TLODM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Light and Room 2, Indoor Lighting**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 2**

**Kortbeskrivning**

Light and room ll, describes the process and tools for the indoor lighting design process. Apart from a theoretical background it also puts into focus the tools and how these can be utilised in the planning and execution phases of a project. It also includes full-scale projects and tests of various kinds where the visual evaluation is important

**Mål**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 3p)  
 Seminarium (SEM1; 2p)

**Abstract**

Light and room ll, describes the process and tools for the indoor lighting design process. Apart from a theoretical background it also puts into focus the tools and how these can be utilised in the planning and execution phases of a project. It also includes full-scale projects and tests of various kinds where the visual evaluation is important

**Aim**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Requirements**

Project (PRO1; 3cr)  
 Seminars (SEM1; 2cr)

**6H3773 Ljus och teori**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TLODM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Kortbeskrivning**

Light and theory is the important part of the learning process of light, which put the theoretical knowledge in relationship with the practical application. In this module, the students will use their knowledge to contemplate in existing environments and to make a case study to evaluate the lighting qualities.

**Mål**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 3p)  
Seminarium (SEM1; 2p)

**Light and Theory**

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 2

**Abstract**

Light and theory is the important part of the learning process of light, which put the theoretical knowledge in relationship with the practical application. In this module, the students will use their knowledge to contemplate in existing environments and to make a case study to evaluate the lighting qualities.

**Aim**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Requirements**

Project (PRO1; 3cr)  
Seminars (SEM1; 2cr)

**6H3774 Dagsljus och planeringsmetoder**

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                 |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TLODM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

**Kortbeskrivning****Daylight and Architecture**

Daylight and architecture describes the process and tools for daylight applications in buildings. A theoretical basis and focus on practical tools useable in the planning process. It also includes different full- scale projects and tests a various kinds where the visual evaluation is important.

**Lighting Design process**

The lighting design process is focused on methods of daylight applications in buildings. The methods will treat the complex co-ordination of daylight design; material, constructions, architectural, climate and functional effects. The method will guide the designer in the different phases of the process to co ordinate the electrical light installations with the daylight solutions.

**Mål**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**Daylight and Design Process**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 3**

**Abstract****Daylight and Architecture**

Daylight and architecture describes the process and tools for daylight applications in buildings. A theoretical basis and focus on practical tools useable in the planning process. It also includes different full- scale projects and tests a various kinds where the visual evaluation is important.

**Lighting Design process**

The lighting design process is focused on methods of daylight applications in buildings. The methods will treat the complex co-ordination of daylight design; material, constructions, architectural, climate and functional effects. The method will guide the designer in the different phases of the process to co ordinate the electrical light installations with the daylight solutions.

**Aim**

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.



## 6H3795 Examensarbete inom ljusdesign för magisterexamen

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                 |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TLODM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

Degree Project in Architectural  
Lighting Design (Master)

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 4

### Mål

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

### Aim

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

## 6H3797 Examensarbete inom design och byggande

Master's Project in Design and Building

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                |
| Kursnivå/Level                                    | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TDOBM2            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 2

### Mål

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

### Aim

The aim of the course is to give basic understanding of Computational Fluid Dynamics (CFD). Different building applications are dealt with.

**6H3952 Kemi /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Teknisk bastermin

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge de studerande ett naturvetenskapligt synsätt och en förmåga att med hjälp av olika modeller tolka och förstå vår omgivning ur kemisk synvinkel. Vidare ska kursen utgöra en god grund för fortsatta studier på högskoleingenjörsutbildningen vid KTH Syd.

**Kursinnehåll**

Kemins grunder och tillämpningar

- Grundläggande begrepp
- Atomens byggnad
- Kemisk bindning
- Periodiska systemet
- Kolföreningar
- Kemiska beräkningar
- Termokemi
- Syror och baser, jämvikter
- Oxidation och reduktion
- Tillämpningar avseende bränslen, material, miljö samt några biologiska molekyler och analytiska metoder.

**Kursfordringar**

Godkända redovisningsuppgifter och kontrollskrivningar (RED1 4,5p)

För slutbetyg 4 eller 5 krävs dessutom betyg 4 eller 5 i en skriftlig tentamen (TEN1 0p)

Godkända laborationer samt väl genomförda laborationsrapporter med datorn som hjälpmedel (LAB1 0,5p)

**Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Clenander,  
anders.clenander@syd.kth.se  
Tel. 08-7904814

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

Kursen skall ge de studerande ett naturvetenskapligt synsätt och en förmåga att med hjälp av olika modeller tolka och förstå vår omgivning ur kemisk synvinkel. Vidare ska kursen utgöra en god grund för fortsatta studier på högskoleingenjörsutbildningen vid KTH Syd.

**6H3953 Fysik /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 12                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 18                |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Teknisk bastermin

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande fysikaliska samband samt ge en god grund för vidare studier inom tekniska ämnen som ingår i högskoleingenjörsutbildningarna vid KTH Syd.

**Kursinnehåll****Delkurs 1: 5 p, Begreppsbildning och metoder, Mekanik och ellära**

*Kursinnehåll:* Begreppsbildning. Storheter, enheter, vetenskapliga mätmetoder samt skriftlig redovisning av experiment. Densitet, krafter, kraftmoment, tryck, värme. Kraftekvationen. Energi och effekt. Rörelsemängd och stöt. Centralrörelse. Elektriska fält. Ström, spänning, potential, likströmskretsar, elektriska mätinstrument och mätmetoder.

*Kursfordringar:*

Skriftlig tentamen. TEN 1 omfattar delkurs 1. (TEN1: 5p)

**Delkurs 2: 5 p, Magnetism, vågrörelselära och modern fysik.**

*Kursinnehåll:* Magnetism, induktion, växelström. Mekaniska vågor, elektromagnetisk strålning. Ljusbrytning, enkel geometrisk optik. Bohrs atommodell. Fotonbegreppet. Energinivådiagram. Atomkärnans struktur, radioaktivt sönderfall, kärnreaktioner. Orientering om fission, fusion, elementarpartiklar och relativistiska effekter.

*Kursfordringar:*

Skriftlig tentamen. TEN 2 omfattar delkurs 2. (TEN2: 5p)

**Laborationer: 2 p,***Kursinnehåll:* Kursen innehåller sju obligatoriska laborationer.*Kursfordringar:*

Godkända laborationer samt väl genomförda laborationsrapporter, med datorn som hjälpmedel.  
(LAB; 2p)

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 5p)

Tentamen (TEN2; 5p)

Laborationer (LAB1; 2p)

**Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-

goran.ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9764

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande fysikaliska samband samt ge en god grund för vidare studier inom tekniska ämnen som ingår i högskoleingenjörsutbildningarna vid KTH Syd.

**6H3954 Matematik /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 8                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 12                |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Teknisk bastermin

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de matematikkurser, som ingår i högskoleingenjörsutbildningarna vid KTH Syd.

**Kursinnehåll****Delkurs 1: 4 p,**

Repetition av gymnasiets matematik motsvarande kurs A-C eller SE-linjen.

*Kursinnehåll:* Plan- och rymdgeometri, rätvinklig trigonometri, Algebra. Funktioner: polynomfunktioner, exponential- och logaritmfunktioner med logaritmlagarna samt potensfunktioner. Derivator av första och andra ordningen (ej logaritmfunktioner). Derivatan av sammansatta funktioner. Kurvkonstruktioner med max- och minbestämningar. Numerisk lösning av ekvationer.

**Delkurs 2: 4p,**

*Kursinnehåll:* Trigonometri: triangelsatserna, formler och ekvationer, kurvor och derivator. Integraler: primitiva funktioner, integralbegreppet, numerisk beräkning (trapetsformeln), exakt beräkning. Funktionslära: Derivata av produkt och kvot, derivatan av logaritmfunktioner.

**Kursfordringar**

Godkända tentamina på var och en av delkurserna  
(TEN1: 4 p, TEN2: 4 p)

**Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-

goran.ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9764

**Kursupplägning/Time Period****Aim**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de matematikkurser, som ingår i högskoleingenjörsutbildningarna vid KTH Syd.

**6H3980 Matematik /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 15                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 22.5              |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Kursen ingår i basåret 40p

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de matematikkurser, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna.

**Kursinnehåll****Del 1; 8p**

Tal och numerisk räkning, formler, enheter.  
 Plan- och rymdgeometri, trigonometri i rätvinkliga trianglar.  
 Algebra: Polynom, rationella uttryck, ekvationslösning, linjära olikheter.  
 Funktioner: Linjära funktioner, linjära ekvationssystem, polynomfunktioner, exponential- och potensfunktioner, potens- och logaritmlagar.  
 Ekvationslösning.  
 Förändringshastigheter och derivator, kedjeregeln (inledning).  
 Kurvor och derivator, extrempunkter, största och minsta värde.  
 Aritmetiska och geometriska talföljder och summor.

**Del 2; 7p**

Trigonometri: triangelsatserna, formler och ekvationer, kurvor, derivator.  
 Derivatan av ln-funktionen, derivatan av produkt och kvot, kedjeregeln.  
 Primitiva funktioner och integraler, areaberäkning och andra tillämpningar.

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och Matematik B

**Kursfordringar**

Godkända tentamina (TEC1: 4p, TEC2: 4p, TED1: 7P).  
 Dessutom kan det krävas godkända redovisningar muntligt och/eller skriftligt av valda uppgifter kontinuerligt under kursen.  
 Slutbetyg grundar sig på samtliga moment.  
 Betygsskalan 3, 4, 5.

**Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
 Hans-Göran Ivarsson, hans-goran.ivarsson@syd.kth.se  
 Tel. 08-790 9764  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4**

**Aim**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de matematikkurser, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna.

**6H3981 Fysik /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 18                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 27                |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Kursen ingår i basåret 40p

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande fysikaliska samband, ge en inblick i tekniska tillämpningar samt ge en god grund för vidare studier inom fysik och tekniska ämnen, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna. Kursen innehåller föreläsningar, obligatoriska laborationer och studiebesök.

**Kursinnehåll**

**Delkurs 1; 5p.** Arbetsmetoder, Densitet, Optik, Krafter, Energi och effekt, Elektriska laddningar, Spänning och ström, Termodynamik, Linjebunden rörelse, Kraftmoment, Tryck, Arkimedes princip samt Kraft och rörelse.

**Laborationer, 1p .** Omfattar delkurs1.

**Delkurs 2; 4p.** Kaströrelse, Elektriska fält, Magnetiska fält, Rörelsemängd och impuls, Cirkulär rörelse.

**Delkurs 3; 4p.** Svängningsrörelse och Mekaniska vågor. Ljus, Induktion och elektromagnetiska vågor, Fotoeffekt, Relativistiska effekter, Atomfysik, Kärnfysik och radioaktiv strålning.

**Laborationer 2p.** Omfattar delkurs 2 och 3.

**Delkurs 4; 2p.** Tekniktillämpningar

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och Matematik B

**Kursfordringar**

Godkända skriftliga tentamina, TEN1;5p, TEN2;4p, TEN3;4p med betygsskalan 3,4,5, ANN1;2p (tekniktillämpningar) med betygsskalan godkänd, underkänd samt godkända väl genomförda laborationsrapporter, med datorn som hjälpmedel, med betygsskalan underkänd, godkänd, LAB1;1p, LAB2;2p

Slutbetyg grundas på samtliga moment. Dessutom kan det krävas godkända redovisningar muntligt och/eller skriftligt av valda uppgifter under kursen. Betygsskalan 3,4,5

**Övrigt**

Arbetsformerna är föreläsningar, obligatoriska laborationer, studiebesök och självstudier

**Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-

goran.ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9764

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4**

**Aim**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande fysikaliska samband, ge en inblick i tekniska tillämpningar samt ge en god grund för vidare studier inom fysik och tekniska ämnen, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna. Kursen innehåller föreläsningar, obligatoriska laborationer och studiebesök.

**6H3982 Kemi /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 7                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 10.5              |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Kursen ingår i basåret 40p

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande kemiska lagar, ge en inblick i tekniska tillämpningar samt ge en god grund för vidare studier inom kemi och tekniska ämnen som ingår i högskoleingenjörskurs- och civilingenjörskursutbildningarna. Kursen innehåller föreläsningar, obligatoriska laborationer och studiebesök.

**Kursinnehåll**

Experimentella undersökningar. Atomens byggnad, periodiska systemet, växelverkan mellan elektromagnetisk strålning och materia, kemisk bindning, grundämnen och kemiska föreningar, aggregationsformer, stökiometri, reaktionsformler, jämvikt, starka och svaga syror och baser, neutralisation, pH, buffertverkan, oxidation och reduktion, drivkrafter för kemiska reaktioner: entalpi och entropi, kretslopp och miljöfrågor, moderna material, industriella och vardagliga kemiska tillämpningar

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och Matematik B

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 5 p)  
Dessutom godkända laborationer samt väl genomförda laborationsrapporter (LAB1; 1 p),  
Tekniktillämpningar (ANN1; 1 p)  
Slutbetyg grundas på samtliga moment.  
Betygsskalan 3,4 och 5.

**Kurslitteratur**

Gymnasiekemi A: Andersson, Sonesson, Stålhandske, Tullberg,  
Liber AB (ISBN 91-47-01649-3)  
Aktuellt kurskompendium och material som utdelas under kursen.

**Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4815

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2****Aim**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande kemiska lagar, ge en inblick i tekniska tillämpningar samt ge en god grund för vidare studier inom kemi och tekniska ämnen som ingår i högskoleingenjörskurs- och civilingenjörskursutbildningarna. Kursen innehåller föreläsningar, obligatoriska laborationer och studiebesök.



**6H3986 Matematik /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 8                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 12                |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Kursen ingår i bastermin 20p

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de matematikkurser, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna

**Kursinnehåll**

Introduktion; 1p

**Repetition av algebra, linjära funktioner, ekvationssystem, differenskvot och derivata, polynomfunktioner, exponential- och potensfunktioner, potens-och logaritmlagar, kurvor och derivator.**

Kurs; 7p

Trigonometri: triangelsatserna, formler och ekvationer, kurvor, derivator.

Derivatan av ln-funktionen, derivatan av produkt och kvot, kedjeregeln.

Primitiva funktioner och integraler, areaberäkning och andra tillämpningar.

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och MaC, FyA, KeA

**Kursfordringar**

Godkända tentamina (ANN1: 1p, TED1: 7p)

Dessutom kan det krävas godkända redovisningar muntligt och/eller skriftligt av valda uppgifter kontinuerligt under kursen.

Slutbetyg grundar sig på samtliga moment.

Betygsskalan 3, 4, 5.

**Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-

goran.ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9764

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

**Aim**

Kursen skall ge grundläggande förståelse för och färdigheter i den matematik, som krävs för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig de matematikkurser, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna

**6H3987 Fysik /Basårskurs/**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 12                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 18                |
| Kursnivå/Level                 | G                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

Kursen ingår i bastermin 20p

**Kortbeskrivning**

Observera att denna kurs inte kan läsas som fristående kurs

**Mål**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande fysikaliska samband samt ge en god grund för vidare studier inom fysik och tekniska ämnen, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna. Kursen innehåller ett antal obligatoriska laborationer.

**Kursinnehåll**

**Delkurs 2; 4p.** Kaströrelse, Elektriska fält, Magnetiska fält, Rörelsemängd och impuls, Cirkulär rörelse.

**Delkurs 3; 4p.** Svängningsrörelse och Mekaniska vågor. Ljus, Induktion och elektromagnetiska vågor, Fotoeffekt, Relativistiska effekter, Atomfysik, Kärnfysik och radioaktiv strålning.

**Laborationer 2p.** Omfattar delkurs 2 och 3.

**Delkurs 4; 2p.** Tekniktillämpningar

**Förkunskaper**

Grundläggande behörighet och MaC, FyA, KeA

**Kursfordringar**

Godkända skriftliga tentamina, TEN2;4p, TEN3;4p med betygsskalan 3,4,5, ANN1;2p (tekniktillämpningar) med betygsskalan godkänd, underkänd samt godkända väl genomförda laborationsrapporter, med datorn som hjälpmedel, med betygsskalan underkänd, godkänd, LAB2;2p

Slutbetyg grundas på samtliga moment. Dessutom kan det krävas godkända redovisningar muntligt och/eller skriftligt av valda uppgifter under kursen. Betygsskalan 3,4,5

**Övrigt**

Arbetsformerna är föreläsningar, obligatoriska laborationer, studiebesök och självstudier

**Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-

goran.ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9764

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

**Aim**

Kursen skall ge ett naturvetenskapligt synsätt och en förståelse för grundläggande fysikaliska samband samt ge en god grund för vidare studier inom fysik och tekniska ämnen, som ingår i högskole- och civilingenjörsutbildningarna. Kursen innehåller ett antal obligatoriska laborationer.

## 6L2001 Digitalteknik

|                                                |                   |
|------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                 | A-F               |
| Språk/Language                                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                           |                   |
| Termin 2 för dem som började utbildningen VT06 |                   |

### Mål

Kursen skall ge goda kunskaper om fundamentala digitala byggblock och systematiska metoder för analys och konstruktion av digitala system samt ge grundläggande kunskaper om hur digitala byggblock beskrivs i ett hårdvarubeskrivande språk.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- kunna analysera och syntetisera kombinatoriska nät
- kunna analysera och syntetisera sekventiella nät
- kunna beskriva digitala komponenters beteende med hjälp av hårdvarubeskrivande språk
- kunna realisera beskrivningen i programmerbara kretsar
- ha färdigheter i uppkoppling och test av digitala nät
- kunna hämta och tolka information från datablad och andra informationskällor

### Kursinnehåll

- Talsystem och koder
- Binär aritmetik
- Logiska operatorer och elektroniska grindar
- Boolesk algebra
- Kombinatoriska nät
- Sekventiella nät
- Hårdvarubeskrivande språket VHDL
- Programmerbara kretsar
- Halvledarminnen
- Digital/analog- och analog/digital-omvandlare

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för antagning till högskoleingenjörsutbildning

### Kursfordringar

Godkända laborationsuppgifter  
(LAB1, 3p, betygsskalan 3,4,5)

Godkända redovisningsuppgifter  
(RED, 1p, betygsskalan 3,4,5)

Godkänd tentamen

(TEN1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

Kursbunt: Sammanställs av kursansvarig inför varje ny start av kursen.

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

### Övrigt

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, arbetsredovisningar och självstudier

## Digital Electronics

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Torgny Forsberg,

torgny.forsberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4860

### Kursupplägning/Time Period

### Aim

The aim of the course is to give the students good knowledge of digital subsystems and systematic methods for analysing and designing such systems. The aim is also to give basic knowledge of how to describe digital systems in a high level design language.

After completing this course students are to :

- be able to analyse and design combinatory systems
- be able to analyse and design sequential systems
- be able to describe the behaviour of digital components in a high level design language
- be able to implement such descriptions in programmable circuits
- be trained to couple and test digital circuits
- be able to read and understand information concerning digital electronics from various sources of information

### Syllabus

- Number systems and codes
- Binary arithmetics
- Logical operators and electronic gates
- Boolean algebra
- Combinatory networks
- Sequence networks
- The design language VHDL
- Programmable circuits
- Semiconductor memories
- Digital to analog and analog to digital converters

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Passed lab work

(LAB1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed accounts

(TEN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed written exam

(TEN2, 1 cr. credit rate failed, passed)

In total based on the three parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

### Required Reading

Contact the department for further information

**Registration**

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

**Other**

The course consists of lectures, exercises, compulsory lab work, accounts and self studies

**6L2002 Mikrodator teknik**

|                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                   | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits             | 7.5               |
| Kursnivå/Level                      | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH            | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS      | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for     | METL(TIDEL2)      |
| Språk/Language                      | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                |                   |
| Termin 4 för dem som startade vt-05 |                   |

**Mål**

Kursen skall ge goda kunskaper om inbyggda datorsystems uppbyggnad, funktion, programmering och användningssätt.

Studenten skall efter avslutad kurs:

- förstå konstruktionen av mikrodatorsystem
- förstå periferienheters funktion och användning
- förstå hur datorsystemets olika enheter kommunicerar med varandra
- kunna programmera ett datorsystem i såväl assembler som högnivåspråk
- ha goda färdigheter i användning av utvecklingshjälpmedel för inbyggda system

**Kursinnehåll**

- Datormodeller: von Neuman och Harvard arkitektur, CISC och RISC
- Minnesmodeller: hierarkiska minnen, virtuella minnen och cache minnen
- Mikroprocessorns funktion på registernivå
- Mikroprocessorns signaler
- Avbrottshantering i hårdvara och mjukvara
- Parallella och seriella gränssnitt
- Timers och andra periferienheter
- Programkonstruktion
- Assembler programmering
- Maskinnära programmering i C

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i digitalteknik och grundläggande kunskaper om prog-rammering i språket C

**Kursfordringar**

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 3p, betygsskalan 3,4,5)

Godkända redovisningsuppgifter

(RED1, 1p, betygsskalan 3,4,5)

Godkänd tentamen

(TEN1, 1p, betygsskalan underkänd, god-känd)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5.

**Kurslitteratur**

Föregående läsår användes:

Jean-Pierre Leibig, Mikrodator teknik 6H2002/6H4012 Kursbunt

Jean-Pierre Leibig, Mikrodator teknik 6H2002/6H4012 Microchip PIC16F87X

Datasheet

Jean-Pierre Leibig, CD-ROM Mikrodator teknik 6H2002/6H4012

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Computer Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Torgny Forsberg,

torgny.forsberg@syd.kth.se

Tel. 08-790 4860

**Kursupplägning/Time Period 2****Aim**

The aim of the course is to give good knowledge about the design of embedded computer systems, their function, programming and applications. After completing of this course students are to:

- be able to understand the design of a micro computer system
- be able to understand the function and use of peripheral devices
- be able to understand the communication between different units within a computer system
- be able to program a computer system in assembler as well as in high level language
- have good skills in using development tools for embedded systems

**Syllabus**

- Computer models: von Neuman and Harvard architecture, CISC and RISC
- Memory models: hierarchical memories, virtual memories and cache memories
- The function of the micro computer on register level
- Signals of a micro computer
- Interrupt handling in hardware and software
- Parallel and serial interfaces
- Timers and other peripheral devices
- Program design
- Assembler programming
- Low level programming in C

**Prerequisites**

Basic knowledge in digital electronics and basic knowledge in C programming

**Requirements**

Passed lab work

(LAB1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed accounts

(RED1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed written exam

(TEN1, 1 cr. credit rate failed, passed)

In total based on the three parts as above.

Credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**Övrigt**

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, arbetsredovisningar och självstudier.

**Registration**

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information

**Other**

The course consists of lectures, exercises, compulsory lab work, accounts and self studies

## 6L2003 Datakommunikation och nätverk

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Kursens mål är att deltagarna ska förvärva kunskaper om grunderna för datakommunikation med tyngdpunkt på förståelse för skiktindelade protokoll, lokala nät och TCP/IP-baserad kommunikation.

Efter genomgången kurs ska deltagarna

- behärska begrepp och modeller inom grundläggande datakommunikation
- ha kännedom om funktioner och protokoll som tillhör OSI-modellens lager 1,2,3,4 och 7
- ha kännedom om nätverksteknik och protokoll för kommunikation i lokala nät
- ha kännedom om grunderna för TCP/IP-baserad kommunikation
- ha en översiktlig kännedom om nätverk och protokoll för WAN-kommunikation (Wide Area Networks)
- ha praktisk erfarenhet av lokala nät och TCP/IP-baserad kommunikation via laborationer och övningar

### Kursinnehåll

- Grundläggande begrepp inom data-kommunikation, standarder och OSI-modellen
- Orientering om fysiska skiktet: Transmissionsmedier, signaler, bärarnät, modem
- Datalänkprotokoll: Funktioner (adressering, felupptäckt/kontroll, flödeskontroll), exempel på protokoll
- Lokala nät: Ethernet och orientering om token ring, nätkomponenter
- Nätverksskiktet: Vägvalsmetoder, Internet Protocol (IP), ISDN, nätkomponenter, orientering om kretskopplade och paketförmedlande nät
- Transportskiktet: Funktioner (adressering, felupptäckt/-kontroll, flödeskontroll), protokollen Transmission Control Protocol (TCP) och User Datagram Protocol (UDP).
- Applikationsskiktet: Applikationsprotokoll, klient-server-tillämpningar (epost och www), orientering om datasäkerhet

### Förkunskaper

Grundläggande programmeringskunskaper

### Kursfordringar

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 2p, betygsskalan underkänd, god-känd)

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Föregående år användes

Maria Kihl, Datakommunikation - En inledande översikt, 2005

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

## Data Communications and Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Kenneth Långström,

kenneth.langstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4845

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The aim of the course is to give the students basic knowledge of data communication in general and especially understanding of layered protocols, local area networks and TCP/IP-based communication.

After completing the course students are to:

- have a good knowledge of basic concepts and models in data communication
- have knowledge of functions and protocols in the OSI model, layers 1,2,3,4 and 7
- have knowledge of techniques and protocols for communication in local area networks
- have basic knowledge of TCP/IP-based communication
- have basic knowledge of networks and protocols for WAN communication (Wide Area Networks)
- have practical experience of local area networks and TCP/IP based communication from labs and exercises

### Syllabus

- Basic definitions within data communication, standards and the ISO-model
- Orientation about physical layers: Media for transmission, signals, carriers, modems
- Data link protocols: Functions (addressing, fault detection/-control, flow control), examples of protocols
- Local networks: Ethernet and orientation about Token Ring, net components
- Net work layers: Switching, Internet protocols (IP), ISDN, net components, orientation about circuit- and packet switching networks
- Transmission layer: Functions (addressing, fault detection/-control, flow control), the protocols Transmission Control Protocol (TCP) and User Datagram Protocol (UDP)
- Application layer: Application protocols, client-server-applications (email and www), orientation about data security

### Prerequisites

Elementary computer programming skills

### Requirements

Passed written exam

(TEN, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed lab work  
(LAB1, 2 cr. credit rate failed, passed)  
In total credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**Registration**

Course: Contact the department for further information

Exam: Contact the department for further information



**6L2859 Medicinsk översiktskurs**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                 |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for        | METL(TIDEL1)      |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Studenten ska förvärva översiktlig kunskap om människokroppens struktur och funktion från cellnivå till organnivå samt om anatomisk terminologi. Översiktskunskapen är viktig för att erhålla ett helhetsperspektiv i den kommande kursen 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.

Studenten ska förvärva översiktlig kunskap om medicinsk apparatur och dess roll i dagens sjukvård för att fastställa sjukdomars diagnos, bestämma sjukdomars svårighetsgrad och följa sjukdomars förlopp samt för att behandla sjukdomar. Även ett historiskt och framtidsperspektiv ska belysas

**Kursinnehåll**

I kursen ingår översiktsföreläsningar rörande människokroppens struktur och funktion från cell till organism. Dessutom ingår anatomisk terminologi och grupparbeten kring kroppens struktur och funktion med tyngdpunkten på makrostruktur (systematisk anatomi).

**Förkunskaper**

Behörighet till högskoleingenjörsutbildning vid KTH

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen. (2p)

**Kurslitteratur**

Martini, F.H. Fundamentals of anatomy & physiology. \*5. ed. \*Upper Saddle River, N.J.:Prentice Hall. \*cop 2001. \*1101 s.

Martini, F.H. Fundamentals of anatomy & physiology. Applications manual \*5. ed. \*Upper Saddle River, N.J.:Prentice Hall. \*cop 2001. \*298 s

Lindskog, Bengt I. Medicinsk miniordbok. 5 uppl. \* Stockholm: Nordiska bokhandelns förlag, 1999. \* 436 s.

Utdelat material.

**A Medical Overview****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Mats Nilsson, mats.nilsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 4862

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

Studenten ska förvärva översiktlig kunskap om människokroppens struktur och funktion från cellnivå till organnivå samt om anatomisk terminologi. Översiktskunskapen är viktig för att erhålla ett helhetsperspektiv i den kommande kursen 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.

Studenten ska förvärva översiktlig kunskap om medicinsk apparatur och dess roll i dagens sjukvård för att fastställa sjukdomars diagnos, bestämma sjukdomars svårighetsgrad och följa sjukdomars förlopp samt för att behandla sjukdomar. Även ett historiskt och framtidsperspektiv ska belysas

**6L2860 Introduktionskurs i kemi**

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                    | 1                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits              | 1.5               |
| Kursnivå/Level                       | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH             | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS       | Fail, pass        |
| Valfri för/Elective for              | METL(TIDEL1)      |
| Språk/Language                       | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                 |                   |
| För dem som börjar utbildningen VT07 |                   |

**Mål**

Att repetera och befästa grundläggande begrepp i kemi.

**Kursinnehåll**

- Atomens byggnad
- Grundämnenas egenskaper relaterat till deras plats i Periodiska Systemet
- Kemiska formler och nomenklatur
- Reaktionsformler
- Kemisk jämvikt
- Syra – bas – pH, grundläggande begrepp.
- Organiska föreningar, grundläggande begrepp

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen.

**Kurslitteratur**

Holum, John R.: *Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry*, 6<sup>th</sup> edition, John Wiley & sons, New York 1997. ISBN 0-471-17574-9

Utdelat material

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Introduction to Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Mats Nilsson, mats.nilsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 4862

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

To repeat and confirm fundamentals of general chemistry.

**Syllabus**

- Atomic theory and the periodic table
- Chemical substances: formulas and names
- Chemical reactions and chemical equations
- Chemical equilibrium
- Fundamentals of acid – base – pH
- Organic compounds, fundamentals of hydrocarbons

**Requirements**

Written examination.

**Required Reading**

Holum, John R.: *Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry*, 6<sup>th</sup> edition, John Wiley & sons, New York 1997. ISBN 0-471-17574-9  
Handouts

**Registration**

Course: The normal regulations of the department apply.

Exam: The normal regulations of the department apply.

**6L2861 Biologisk kemi**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | METL(TIDEL1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

För dem som börjar utbildningen VT07, Kursen genomförs av Karolinska Institutet

**Mål**

Att ge studenterna grundläggande kunskaper om hur olika biomolekyler samverkar i cellens normala liv.

**Kursinnehåll**

Kursen syftar till att ge kunskaper om den kemiska bindningens betydelse för olika föreningars kemiska och fysikaliska egenskaper i ett biologiskt perspektiv samt att klargöra något om de termodynamiska drivkrafterna till kemiska reaktioner. Biologiskt viktiga jämvikter skall tas upp med speciell tyngdpunkt på buffertlösningars egenskaper och biologiska funktion.

Kolhydraters, lipiders, proteiners och nukleotiders uppbyggnad och biologiska funktion skall tydligt belysas. Den eukaryota cellens uppbyggnad och funktion skall ligga i fokus. Studenterna skall härvid få kunskaper om cellens reglerade energiomsättning, dvs kolhydraters, lipiders och aminosyror metabolism för upprätthållande av normala cellulära funktioner.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 2p)

Tentamen (TEN2; 3p)

**Kurslitteratur**

Holum, John R.: *Fundamentals of General, Organic, and Biological chemistry*, 6<sup>th</sup> edition, John Wiley & sons, New York 1997

Utdelat material

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Biological Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Mats Nilsson, mats.nilsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 4862

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

To give the students basic knowledge about the way on which bio-molecules co-operate in the normal life of the cell.

**Syllabus**

The aim of the course is to give knowledge of the importance of the chemical bounding for the chemical and physical properties of chemicals compounds, set in a biological perspective. It will furthermore explain aspects of the thermodynamic forces driving chemical reactions.

Biological important equilibrium reactions will be discussed focusing on the properties and function of buffer solutions in the body.

The structure and biological function of carbohydrates, lipids, proteins, and nucleotides will be highlighted.

The course will focus on the structure and function of the eukaryotic cell.

Thus the student will obtain basic knowledge of the regulation of cell metabolism, i.e. the metabolism of carbohydrates, lipids, and amino acids in the maintenance of normal cellular functions.

**Requirements**

Written examination 1 (TEN1: 3 cr.)

Written examination 2 (TEN2; 4.5 cr.)

**Required Reading**

Holum, John R.: *Fundamentals of General, Organic, and Biological chemistry*, 6<sup>th</sup> edition, John Wiley & sons, New York 1997

Handouts

## 6L2866 Medicinska bilder

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | METL(TIDEL3)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Termin 5 för dem som började VT05, Kursen genomförs av Karolinska Institutet

### Mål

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper inom ämnesområdet medicinsk avbildning, -rekonstruktion, -analys och -kommunikation. Studenten skall efter genomgången kurs känna sig förtrogen med tekniken och den kliniska användningen, förstå problemställningar och sammanhang samt kunna kommunicera med experter på ett meningsfullt sätt.

### Kursinnehåll

Inledningsvis ges en allmän överblick till ämnesområdet, dess medicinska förutsättningar, marknad och klinisk användning. Därefter fokuserar vi på de fyra dominerande avbildande "modaliteterna" – röntgendiagnostik, nukleärmedicinska metoder, diagnostiskt ultraljud samt magnetisk resonansteknik – i föreläsningar och studiebesök. Perspektivet är både tekniskt och kliniskt. Tonvikt läggs också på rekonstruktion av tvärsnittsbilder, vilket också är ämnet för den laboration som ingår i kursen. I kursen ingår också bildkommunikation, digitala röntgenavdelningar (s.k. RIS och PACS) och alternativa avbildningstekniker.

Undervisningsform: Föreläsningar, laborationer, studiebesök, demonstrationer och seminarier.

### Förkunskaper

Grundläggande medicin motsvarande kursen 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.

Dessutom krävs kunskaper motsvarande 6L2900 Informationsteknik och ingenjörsmetodik, 6L3002 Ellära och elektronik I samt 6L3004 Telekommunikation

### Kursfordringar

Godkänd laboration, skriftliga och muntliga projektuppgifter samt tentamen (RED1; 5p).

### Kurslitteratur

Föregående läsår användes:

Farr and Allisy-Roberts: *Physics for Medical Imaging*, Saunders 1997

Edwin GA Aird: *Basic Physics for Medical Imaging* 1993

Bertil Jacobson: *Medicin och teknik*, Studentlitteratur 1995

Bertil Jacobson: *Teknik i praktisk sjukvård*, Studentlitteratur 2003

Jean Pope: *Medical Physics: Imaging*, Heinemann 1999

## Medical Imaging Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Jennie Ljunggren,  
jennie.ljunggren@ki.se  
Tel. 08-585 83758

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

To supply basic knowledge of medical imaging systems, including reconstruction, image analysis, and communication. After accomplished course, the student will be familiar with the subject area, the clinical and technical context, and be able to communicate with experts in a meaningful way.

### Syllabus

The introduction gives an overview of the field, the medical basis, the market, and clinical applications. We then focus on the four dominating imaging modalities – x-ray radiology, nuclear medicine, diagnostic ultrasound, and magnetic resonance imaging – in lectures and study visits. The approach is both technical and clinical. Tomographic imaging is emphasized; this is also the objective of the laboratory lessons. Teaching includes picture communication, digital radiology department (RIS and PACS), and alternative imaging modalities.

### Prerequisites

Basic medicine corresponding to the course: Anatomy, Physiology, and Pathology 6L2870, and knowledge corresponding to the courses: Engineering and Information Skills, 6L2900, Electronics I, 6L3002, and Telecommunication, 6L3004.

### Requirements

Passed laboratory lessons, seminars and final examination (RED1; 5p).

### Required Reading

Course literature:

Farr and Allisy-Roberts: *Physics for Medical Imaging*, Saunders 1997

Handouts from lecturers.

Supplementary or alternative:

Pope, Jean: *Medical Physics: Imaging*, Heinemann 1999

Jacobson, Bertil: *Medicin och teknik*, Studentlitteratur 1995, kap 8

Jacobson, Bertil: *Teknik i praktisk sjukvård*, Studentlitteratur 2003, kap 6

## 6L2867 Medicinteknisk verksamhet

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | METL(TIDEL3)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

Termin 5 för dem som började VT05, Kursen genomförs av Karolinska Institutet

### Mål

Kursen syftar till att ge lämpliga kunskaper för arbete med medicintekniska produkter i privat och offentlig verksamhet.

### Kursinnehåll

Kursen är organiserad under fem rubriker:

#### **Organisation av medicinteknisk verksamhet**

Här diskuteras den medicintekniska verksamheten på sjukhus, landstingsorganisationen, kvalitetssäkring och organisationsutveckling i sjukvård och medicintekniska företag.

#### **Bestämmelser och ansvar**

Här studerar vi regelverket kring medicintekniska produkter och hur myndigheter och organisationer arbetar med medicinsk teknik. Även riskanalys, olyckor och ansvar kommer in här.

#### **Teknisk säkerhet och standardiseringsarbete**

Momentet berör användning av standarder, konstruktions- och dokumentationskrav för medicinteknisk utrustning samt harmonisering.

#### **Upphandling av medicinteknisk utrustning**

Vi går igenom hur man arbetar med lagen om offentlig upphandling och andra EU-regler.

#### **Underhåll av medicinteknisk utrustning**

Vi lär oss underhållsteknikens grunder och förvaltning av medicinteknisk utrustning. Olika begrepp för kostnads- och tillförlitlighetsanalys tas upp. Undervisningsform: Föreläsningar, laborationer, studiebesök, demonstrationer och seminarier.

### Förkunskaper

Grundläggande medicin motsvarande kursen 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.

Dessutom krävs kunskaper motsvarande 6L2900 Informationsteknik och ingenjörsmetodik, 6L3002 Ellära och elektronik I samt 6L3004 Telekommunikation

### Kursfordringar

Godkänd laboration, skriftliga och muntliga projektuppgifter samt tentamen (RED1; 5p)

### Kurslitteratur

Föregående läsår användes:

Jacobson, Bertil: *Teknik i praktisk sjukvård*, Studentlitteratur 2003  
 Ohlson, Mats & Carlsson, Lars: *Säker hantering av medicintekniska produkter*, SIS Forum 2004  
 Kurspärm  
 Utdelat material från föreläsarna.

## Clinical Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Jennie Ljunggren,  
 jennie.ljunggren@ki.se  
 Tel. 08-585 83758

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

To supply relevant knowledge for working with medical devices in trade, industry, or public sector.

### Syllabus

The course is organized under five headings:

#### **Organization of clinical engineering**

We discuss the handling of medical devices in hospitals, the organization of the county council, quality assessment/development in medical care, and medical device companies.

#### **Regulations and responsibilities**

We examine the regulatory framework for medical devices and how authorities and organizations are working with medical devices. Risk analysis, accidents, and responsibility are also addressed here.

#### **Technical safety and standardization**

This part concerns the use of standards, medical device construction requirements and documentation, and also EU harmonization of standards.

#### **Public purchasing of medical devices**

We learn how to work with the Public Procurement Act and other demands from the EU.

#### **Maintenance of medical devices**

We learn basic maintenance and management of medical equipment. Teaching activities: Lectures, laboratory lessons, study visits, demonstrations, and project work.

### Prerequisites

Basic medicine corresponding to the course: Anatomy, Physiology, and Pathology, 6L2870, and knowledge corresponding to the courses: Engineering and Information Skills, 6L2900, Electronics I, 6L3002, and Telecommunication, 6L3004.

### Requirements

Passed laboratory lessons, seminars, and final written examination (RED1; 5p).

### Required Reading

Jacobson, Bertil: *Teknik i praktisk sjukvård*, Studentlitteratur 2003  
 Ohlson, Mats & Carlsson, Lars: *Säker hantering av medicintekniska produkter*, SIS Forum 2004  
 Course folder  
 Hand-outs from lecturers.

## 6L2868 Teknik i intensivvård och kirurgi

|                                                                              |                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                                            | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                      | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                                               | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                     | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                               | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for                                              | METL(TIDEL2)      |
| Språk/Language                                                               | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                                         |                   |
| Termin 4 för dem som började VT05, Kursen genomförs av Karolinska Institutet |                   |
| Poäng/KTH Credits                                                            | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                      | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                                               | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                     | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                               | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for                            | TMEDM1            |
| Språk/Language                                                               | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                                         |                   |

### Mål

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper om teknik och medicinsk användning beträffande utrustning för livsuppehållande behandling, reglering av viktiga kroppsfunktioner, operativa ingrepp och destruering, företrädesvis inom intensivvård, kirurgi, onkologi och neonatalvård. Studenten skall efter genomgången kurs känna sig förtrogen med ämnesområdet, förstå viktiga problemställningar och sammanhang samt kunna kommunicera med företrädare och experter inom områdena på ett meningsfullt sätt.

### Kursinnehåll

- Introduktion till kirurgi, intensivvård och övervakning.
- Medicinsk gas och vätskefysik, hantering av gaser i sjukvården, narkosförgasare, narkossystem, mekanisk ventilation, oxygenbehandling, tryckkamarsystem, kuvöser.
- Hemodialys och dialysapparat.
- Parenteral läkemedelsadministration och infusionsapparater.
- Endoskop och endoskopiska metoder i vården.
- Extrakorporal cirkulation och oxygenering.
- Kirurgisk diatermi, medicinsk laser och kryokirurgi.
- Stötvågslitotripsi, transuretral mikrovågsterapi och ultraljudsaspiration.
- Strålterapeutiska metoder.
- Förlossningsteknik och transporter.
- Undervisningsform: Föreläsningar, laborationer, studiebesök, demonstrationer, seminarier och projektuppgifter

### Förkunskaper

Grundläggande medicin motsvarande kursen 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.

Dessutom krävs kunskaper motsvarande 6L2900 Informationsteknik och ingenjörsmetodik, 6L3002 Ellära och elektronik I samt 6L3004 Telekommunikation

### Kursfordringar

Godkända laborationer, skriftliga och muntliga projektuppgifter samt tentamen, (TEN1, 5p)

### Kurslitteratur

Föregående läsår användes:

Jacobson, Bertil: *Teknik i praktisk sjukvård*, Studentlitteratur 2003

Jacobson, Bertil: *Medicin och teknik*, Studentlitteratur 1995

Kurspärm

## Intensive Care and Surgical Devices

### Kursansvarig/Coordinator

Jennie Ljunggren,  
jennie.ljunggren@ki.se  
Tel. 08-585 83758

Kursuppläggning/Time Period 1

### Kursansvarig/Coordinator

Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

The aim of this course is to supply basic knowledge of the technology and the medical clinical applications of equipments for life support systems, regulation and monitoring of body functions, surgery and tissue destruction, especially in intensive care, surgery, oncology, and neonatal care. After accomplished course, the student will be familiar with the subject area, the clinical and technical context, and be able to communicate with experts in a meaningful way.

### Syllabus

- Introduction to surgery, intensive care, and patient monitoring
- The physics of gases and fluids in medical use, handling of gases in health care, anesthesia vaporizers, anesthesia systems, mechanical ventilation, hyper baric and oxygen therapy, incubators
- Haemodialysis and haemodialysis machines
- Parenteral drug administration and infusion pumps
- Methods for endoscopy in clinical care
- Extracorporeal circulation and oxygenation
- Surgical diathermia, medical lasers, and cryo surgery
- Extracorporeal shockwave lithotripsy, transurethral microwave therapy, and ultrascision
- Methods in radiotherapy
- Project work

### Prerequisites

Basic medicine corresponding to the courses: Anatomy, Physiology, and Pathology, 6L2870, and knowledge corresponding to the courses: Engineering and Information Skills, 6L2900, Electronics I, 6L3002, and Telecommunication, 6L3004.

### Requirements

Passed laboratory classes, seminars, and written examination (TEN1; 5p).

**Required Reading**

Jacobson, Bertil: *Teknik i praktisk sjukvård*, Studentlitteratur 2003  
Jacobson, Bertil: *Medicin och teknik*, Studentlitteratur 1995  
Hand-outs from lecturers and course folder

**6L2869 Medicinsk mätteknik**

|                                                                              |                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                                            | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                      | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                                               | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                     | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                               | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for                                              | METL(TIDEL2)      |
| Språk/Language                                                               | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                                         |                   |
| Termin 4 för dem som började VT05, Kursen genomförs av Karolinska Institutet |                   |
| Poäng/KTH Credits                                                            | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                      | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                                               | C                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                     | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                               | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for                            | TMEDM1            |
| Språk/Language                                                               | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                                                         |                   |

**Mål**

Kursen ska ge allmän kompetens om olika mätande/diagnostiska metoder i sjukvården - funktion, syfte och användning. Såväl tekniska som medicinska och biologiska metoder ingår.

**Kursinnehåll**

- Fysikalisk diagnostik, medicinsk mätteknik och signalbehandling, fysiologiska mätmetoder i sjukvården, medicinska givare och instrumentering, övervakningsmetoder, klinisk kemi, klinisk mikrobiologi
- Undervisningsform: Föreläsningar, laborationer, studiebesök, demonstrationer och seminarier

**Förkunskaper**

Grundläggande medicin motsvarande kurserna 6L2862, 6L2863 och 6L2864. Dessutom krävs kunskaper motsvarande 6L2900 Informationsteknik och ingenjörsmetodik, 6L3002 Ellära och elektronik I samt 6L3004 Telekommunikation

**Kursfordringar**

Godkända laborationer, studiebesök, skriftliga och muntliga projektuppgifter samt tentamen (TEN1, 5p)

**Kurslitteratur**

Föregående läsår användes:

Jacobson, Bertil: *Teknik i sjukvård*, Studentlitteratur 2003

Jacobson, Bertil: *Medicin och teknik*, Studentlitteratur 1995

Kurspärm

**Medical Measurement and Monitoring****Kursansvarig/Coordinator**

Jennie Ljunggren,  
jennie.ljunggren@ki.se  
Tel. 08-585 83758

**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Kursansvarig/Coordinator**

**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Aim**

To acquire a far-reaching understanding of different diagnostic methods in medical care – their function, purpose, and usage. Technical as well as medical and biological methods are included.

**Syllabus**

- Physical diagnostics, medical measurement and signal processing, physiological measurement methods, medical sensors and instrumentation, patient monitoring methods, clinical chemistry, clinical microbiology
- Teaching activities: Lectures, laboratory lessons, study visits, demonstrations, and seminar classes

**Prerequisites**

Basic medicine corresponding to the course: Anatomy, Physiology, and Pathology, 6L2870, and knowledge corresponding to the courses: Engineering and Information Skills, 6L2900, Electronics I, 6L3002, and Telecommunication, 6L3004.

**Requirements**

Passed laboratory lessons, study visits, project work, and written examination (TEN1; 5p).

**Required Reading**

Jacobson, Bertil: *Teknik i sjukvård*, Studentlitteratur 2003  
Jacobson, Bertil: *Medicin och teknik*, Studentlitteratur 1995  
Course folder



**6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | METL(TIDEL1)      |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

För dem som börjar utbildningen VT07, Kursen genomförs av Karolinska Institutet

**Mål**

Kursen skall ge studenterna grundläggande kunskaper om människokroppens normala struktur och funktion på vävnads- och organnivå samt hur olika organsystem samverkar. Kursen skall dessutom ge studenterna översiktliga kunskaper om sjukdomar i de olika organsystemen med tyngdpunkt på patientbunden diagnostik samt om patologiska/patofysiologiska principer.

**Kursinnehåll**

I undervisningen integreras systematisk anatomi, histologi, fysiologi och sjukdomslära för att ge en förståelse för samband mellan struktur, funktion och dysfunktion i organsystemen.

Åldrandets inflytande på kroppens struktur och funktion berörs i samband med respektive organsystem.

**Moment I: Transport och rörelse, 3p**

- Respirationssystemet
- Kardiovaskulära systemet, inklusive blod och koagulation.
- Muskuloskeletala systemet

**Moment II: Kommunikation, kontroll och reproduktion, 3p**

- Nervsystemet inklusive sinnesorganen
- Endokrina systemet
- Reproduktionsorganen, inklusive fosterutveckling, könsmognad

**Moment III: Digestion, utsöndring och försvar, 3p**

- Matsmältningssystemet, inklusive näringslära
- Urinsystemet, inklusive vätske-, elektrolyt- och syra/basbalans
- Hud
- Lymf- och immunsystemet inklusive benmärg

**Moment IV: Allmän sjukdomslära, 1p**

- Cellskada, celledöd, regeneration och läkning
- Patofysiologiska principer för arteriosklerotiska sjukdomar och cancersjukdomar
- Ärftliga sjukdomar
- Rubbningar i vätskebalansen

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen moment I (TEN1; 3p)

Godkänd tentamen moment II (TEN2; 3p)

Godkänd tentamen moment III (TEN3; 3p)

Godkänd redovisning moment IV (RED1; 1p)

**Kurslitteratur**

Föregående läsår användes:

Martini, Frederic H., Fundamentals of Anatomy and Physiology, Benjamin Cummings, 7th edition, 2005

Martini, FH. Fundamentals of anatomy & physiology. Applications manual – 6. ed. – Upper Saddle River, Prentice-Hall, 2003.

Lindskog, Bengt I. Medicinsk miniordbok. 5 uppl. – Stockholm: Nordiska bokhandelns förlag, 1999

**Anatomy, Physiology and Pathology****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Mats Nilsson, mats.nilsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 4862

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4****Aim**

The course will provide the students with basic knowledge of the normal structure and function at tissue and organ levels of the human body and also how the various organ systems interact. Furthermore the course aims to give some knowledge about diseases in organ systems with emphasis on diagnostic and pathological/pathophysiological principles.

**Syllabus**

Anatomy, histology, physiology, and pathology are integrated in the course to give the student an understanding of the connection between structure, function, and dysfunction of the organ systems. The effect of aging of the structure and function of the body is discussed in connection with the various organ systems.

**Section I: Transportation and Movements, 4.5 cr.**

- The respiratory system
- The cardiovascular system including blood and coagulation
- The musculoskeletal system

**Section II: Communication, Control and Reproduction, 4.5 cr.**

- The nervous system including special senses
- The endocrine system
- The reproductive system including prenatal development and puberty

**Section III: Digestion, Excretion, and Defense, 4.5 cr.**

- The digestive system including nutrition
- The urinary system including fluid, electrolyte, and acid-base balance
- The integumentary system
- The lymphatic system and immunity, including bone marrow

**Section IV: Pathology, 1.5 cr.**

- Cell damage, cell death, regeneration, and wound healing
- Pathophysiological principles of arteriosclerotic diseases and cancer
- Genetic diseases
- Disturbances in the fluid balance

**Requirements**

Written examination Section I (TEN1; 4.5 cr.)

Written examination Section II (TEN2; 4.5 cr.)

Written examination Section III (TEN3; 4.5 cr.)

Seminars Section IV (SEM1; 1.5 cr.)

**Required Reading**

Föregående läsår användes:

Martini, Frederic H., Fundamentals of Anatomy and Physiology, Benjamin Cummings, 7th edition, 2005

Martini, FH. Fundamentals of anatomy & physiology. Applications manual –6. ed. –Upper Saddle River, Prentice-Hall, 2003.

Lindskog, Bengt I. Medicinsk miniordbok. 5 uppl. – Stockholm: Nordiska bokhandelns förlag, 1999

**6L2871 Medicinska bildgivande system**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                |
| Kursnivå/Level                                    | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TMEDM1            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Kursen ger en överblick och förståelse för olika bildgenererande tekniker inom medicinsk diagnostik och deras användningsområden. Kursen skall ge kännedom om teorin bakom de fysikaliska processerna, olika apparater, detektorer och instrument, samt ge ett perspektiv på utvecklingen. Efter kursen skall studenten dessutom ha kännedom om teknikernas inverkan på biologisk vävnad, teknikernas för- och nackdelar samt hur bildkvaliteten för de olika modaliteterna kan förbättras.

**Kursinnehåll**

Transmissionsavbildning: Röntgen, CT, joniserande strålningens växelverkan med materia, röntgengenerering, bilddetektering, bildkvalitet, dos, bildrekonstruktion, detektorer, medicinsk diagnostik  
 Nuklearmedicin: Gammakamera, SPECT, PET, Radionuklider, växelverkan, detektorer, bildbehandling, medicinsk diagnostik  
 Magnetresonanstomografi: Fysik, instrumentering, detektorsystem, bildbehandling, spektroskopi, medicinsk diagnostik  
 Ultraljud: Ultraljudsfysik, akustisk impedans, dopplertechnik, ultraljudstransducer, medicinsk diagnostik  
 Endoskopi: Fysik, medicinsk diagnostik

**Förkunskaper**

Anatomi och fysiologi motsvarande 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära  
 Fysik motsvarande 6L3701 Fysik för medicintekniker

**Kursfordringar**

Preliminärt:  
 Skriftlig tentamen (TEN1+TEN2 4p), Projektarbete (ANN1+ANN2 2p), Laborationskurs (LAB1+LAB2 4p) och obligatoriskt deltagande i studiebesöken samt MR-seminarium.

**Kurslitteratur**

Jean Pope: Medical Physics: Imaging  
 RF Farr and PJ Allisy-Roberts: Physics for medical imaging

**Medical imaging systems****Kursansvarig/Coordinator**

Matilda Larsson,  
 matilda.larsson@syd.kth.se  
 Tel. 08-7904823  
 Anna Bjällmark,  
 anna.bjallmark@syd.kth.se  
 Tel. 08-7904822

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

Kursen ger en överblick och förståelse för olika bildgenererande tekniker inom medicinsk diagnostik och deras användningsområden. Kursen skall ge kännedom om teorin bakom de fysikaliska processerna, olika apparater, detektorer och instrument, samt ge ett perspektiv på utvecklingen. Efter kursen skall studenten dessutom ha kännedom om teknikernas inverkan på biologisk vävnad, teknikernas för- och nackdelar samt hur bildkvaliteten för de olika modaliteterna kan förbättras.

**6L2872 Digital bildanalys**

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TMEDM1            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper om teori och praktiskt användbara metoder inom datoriserad bildbehandling och bildanalys -- särskilt inom medicinområdet.

**Kursinnehåll**

Ögat/syner, ljusets fysik, bildinsamling, grundegenskaper hos digitala bilder, bildförbättring (grånivåtransformer, filtreringar) bildrestaurering (filtreringar, wienerfilter), kant- och hörndetektering, mönsterdetektering, segmentering, färgmodeller, bayesiansk bildbehandling, bildkomprimering (förstörande respektive oförstörande, olika standarder, wavelets, fraktaler) samt något programmeringsverktyg anpassat för bildbehandling.

**Förkunskaper**

Kunskaper i anatomi motsvarande 6L2870 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära

Kunskaper i programmering motsvarande 6L2950 Programmering GK

Kunskaper i bildframtagning motsvarande 6L2871 Medicinska bildgivande system

**Kursfordringar**

LAB1: 2p (U,G)

TEN1: 2p (U,3,4,5)

ANN1: 1p (U,G)

**Kurslitteratur**

Trolig kurslitteratur är

Digital Image Processing Using MATLAB

Gonzalez, Woods, and Eddins, Prentice Hall, 2004

ISBN: 0130085197

**Digital image analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje

Erik Starbäck, est@syd.kth.se

Tel. 08-790 9457

**Kursuppläggning/Time Period 2**

**Aim**

Att ge grundläggande kunskaper om teori och praktiskt användbara metoder inom datoriserad bildbehandling och bildanalys -- särskilt inom medicinområdet.

## 6L2873 Implantat och biomaterial

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TMEDM1            |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Kortbeskrivning

Implantat spelar en allt större roll i sjukvården. I Sverige implanteras årligen ca 60 000 linser 7000 höftleder, 4000 pacemakers och 2000 hjärklaffar. Exempel på framgångsrika svenska företag är Pacesetter, Nobelpharma och Pharmacia. Kursens behandlar tekniska och kliniska aspekter på implantat med tyngdpunkten på biomaterial.

### Mål

Kursens målsättning är att ge studenterna en överblick över implantat, grundläggande kunskaper om biomaterial och de speciella tekniska och kliniska förutsättningar som gäller för implantat.

### Kursinnehåll

Aktiva Implantat: Med aktiva implantat förstås sådana implantat som innehåller en energikälla och som implanteras i en människa för att diagnostisera eller behandla en sjukdom. Pacemakern är ett typiskt och det kanske vanligaste aktiva implantatet. Kursavsnittet behandlar: implantat/transplantat, hjärtats mekanik - en jämförelse med mekaniska pumpar, vänsterkammerstöd, konstgjorda hjärtan, hjärtats elektrofysiologi, implantabla stimulatorer och sensorer med tyngdpunkt på pacemaker. Biomaterial: På de material som används för både aktiva och passiva implantat ställs mycket speciella krav. De måste inte bara i samverkan med kroppen leda till önskat resultat utan även motstå den fientliga kemiska miljön i kroppen. Kursavsnittet behandlar basal materialfysik och materialkaraktistika samt användningen av metaller, keramer, polymerer och kompositer i implantat.

Passiva implantat: Ortopediska implantat tas som en utgångspunkt för en diskussion om de speciella kliniska och tekniska förutsättningar som gäller för passiva implantat.

Studiebesök: Pacesetter AB.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen 5p

### Kurslitteratur

Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Buddy D. Ratner (Editor), Allan S. Hoffman (Editor), Fred Schoen, Fredenck J. Scheon (Editor). (ISBN: 0125824610, finns att köpa på institutionen vid kursstart) Föreläsningskompendier som delas ut i samband med föreläsningarna.

## Implants and Biomaterials

### Kursansvarig/Coordinator

Kursuppläggnings/Time Period 2

### Abstract

The importance of implants for health care is growing. In Sweden 60 000 lenses, 7000 hipreplacements, 4000 pacemakers and 2000 cardiac valves are implanted annually. Examples of successful Swedish enterprises in the area are Pacesetter, Nobelpharma and Pharmacia. The course encompasses technical and clinical aspects on implants with emphasis on biomaterials.

### Aim

The objective of the course is to give the students an overview of implants, a basic knowledge of biomaterials and the special technical and clinical circumstances applicable to implants.

### Syllabus

Active Implants: Active implants are implants for the diagnosis or treatment of disease containing an energy source. The cardiac pacemaker is a typical and maybe the most common active implant. This part of the course discusses: implants/transplants, cardiomechanics – a comparison with mechanical pumps, left ventricular support, the artificial heart, cardiac electrophysiology, implantable stimulators and sensors with emphasis on pacemakers.

Biomaterials: The materials used for implants must fulfill very special criteria. They must in interaction with the living body lead to the desired result and at the same time resist the hostile chemical environment. This part of the course covers basal material physics, characteristics of materials and the use of metals, ceramics, polymers and composites in implants.

Passive implants: Orthopaedic implants are taken as a starting point for a discussion of the special clinical and technical conditions applicable to passive implants.

Field trip: Pacesetter AB.

### Requirements

Written examination 5 cr.

### Required Reading

Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Buddy D. Ratner (Editor), Allan S. Hoffman (Editor), Fred Schoen, Fredenck J. Scheon (Editor). (ISBN: 0125824610, available at course start) Material distributed during lectures.

## 6L2880 Aktivitet och hälsa

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                 |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITHL1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursen mål är att de studerande ska tillägna sig grundläggande kunskaper dels om mänsklig aktivitet som en förutsättning för hälsa och delaktighet i samhället, dels modeller och begrepp som ligger till grund för att förstå människan i aktivitet.

Studenterna skall också utveckla sin förmåga att identifiera fenomen i mänskligt aktivitetsutövande som kan resultera i hälsa/ohälsa på såväl individ, grupp som samhällsnivå och därigenom förvärva handlingsberedskap för att kunna arbeta ur ett hälsofrämjande perspektiv.

Moment 1: Mänsklig aktivitet, hälsa och delaktighet (1 poäng)

Övergripande mål för moment 1

Att de studerande tillägnar sig grundläggande kunskap om hälsobegreppet och dess relation till aktivitet och delaktighet.

Efter genomgången kurs skall varje student inom detta moment:

- ha inhämtat grundläggande kunskaper om begreppet hälsa och ha fått en medvetenhet om hur aktiviteter kan främja individens hälsa och välbefinnande
- ha inhämtat grundläggande kunskaper om relationen mellan begreppen aktivitet, hälsa och delaktighet
- ha fått grundläggande kunskaper och en medvetenhet om miljöns betydelse för aktivitetsutförande
- ha fått en medvetenhet om tidsanvändning i dagliga livet
- ha fått grundläggande kunskaper om WHO:s klassifikation av funktionstillstånd, funktionshinder och hälsa (International Classification of Functioning Disability and Health (ICF), 2003) vilket kommer att utgöra en grund för detta moment.

Moment 2: Modeller och begrepp relaterade till aktivitet, hälsa och ohälsa på individ, grupp och samhällsnivå (3 poäng)

Övergripande mål för moment 2

Att de studerande tillägnar sig grundläggande kunskaper om modeller och begrepp relaterade till aktivitet, hälsa och ohälsa på individ, grupp och samhällsnivå

Efter genomgången kurs skall varje student inom detta moment:

- ha inhämtat grundläggande kunskaper om modeller och begrepp som ligger till grund för att förstå människan i aktivitet
- ha inhämtat grundläggande kunskaper och medvetenhet om olika innebörd av begreppet aktivitetsbalans, aktivitetsupplevelser, aktivitetsvärden, och aktivitetsrytm för utvecklande av hälsa/ohälsa
- kunna identifiera olika riskgrupper och determinanter för hälsa/ohälsa i olika befolknings- och åldersgrupper i samhället
- ha inhämtat grundläggande kunskaper om ergonomi, miljö och aktivitetsutförande med inriktning mot arbete och kunna identifiera fysiska, psykosociala och organisatoriska aspekter på arbete och sysselsättning

### Kursinnehåll

- Det egna och andras livsparadigm
- Historik och olika perspektiv på aktivitet, hälsa och delaktighet
- ICF-modellen
- A Model of Human Occupation

## Occupation and Health

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge  
Agneta Ivarsson,  
Agneta.Ivarsson@syd.kth.se  
Tel. 08-790 9802

### Kursupplägning/Time Period 3

### Aim

The aim of the course is for students to acquire basic knowledge of human occupation as it relates to health and participation in society. Students will also learn about models and central concepts as a foundation to understand the human in occupation.

The course also aims for the student to develop an ability to identify phenomena in human occupational performance that can result in health/ill health for an individual, a group and on a societal level as well as for students to develop tools that they can apply as a preventive health perspective in their work.

Part 1: Human occupation/activity, health and participation (1 credit)

General goal for Part 1

That the students gain basic knowledge of the concept of health and its relation to occupation and participation.

After completing this part, every student should have:

- Acquired basic knowledge of the concept of health and become aware of how occupations can promote peoples health and well-being
- Acquired basic knowledge of the relationship between the concepts of occupation, health and participation
- Acquired basic knowledge of as well as an awareness of the environmental impact on occupational performance

- Acquired an awareness of the use of time in daily life

- Acquired basic knowledge about WHO classification of function, disability and health (International Classification of Functioning Disability and Health (ICF), 2003) which will serve as a base for this Part.

Part 2: Models and concepts related to occupation, health and ill health on a person, group and societal level (3 credits)

General goal for Part 2

That the students gain basic knowledge of the concept of models and concepts related to occupation, health and ill health on a person, group and societal level.

After completing this part every student should have:

- Acquired basic knowledge of models and concepts that serves as a base in order to understand the human in occupation.

- Flow-teorin
- Aktivitetsbalans
- Arbetsförmåga och arbetsplatsanalys
- Fysisk arbetsmiljö och ergonomisk

### Förkunskaper

Allmän högskolebehörighet.

### Kursfordringar

För att erhålla Godkänd på kursen skall studenten ha:

genomfört och aktivt deltagit i kursens obligatoriska seminarier (SEM1; 1p), u/g

bedömts som godkänd vid skriftlig examination med tillhörande seminarium (SPM1; 3p) u/g.

### Kurslitteratur

Antonovsky, A. (1991). Hälsans mysterium. Stockholm: Natur och Kultur.

Asplund, J. (1987). Om hälsningsceremonier, mikromakt och asocial pratsamhet. Göteborg: Daidalos.

Brülde, B., & Tengland, P-A. (2003). Hälsa och sjukdom – en begreppslog utredning. Lund: Studentlitteratur.

Cassidy, T. (2003). Stress, kognition och hälsa. Lund: Studentlitteratur.

Clark, F., Stanley, P. Azen, S.P., Carlson, M., Mandel, D., LaBree, L., Hay, J., Zemke, R., Jackson, J., & Lipson, L. (2001). Embedding health-promoting changes into the daily lives of

independent-living older adults. Psychological Sciences and Social Sciences, 56, 60-63.

Erlandsson, L-K. (2003). 101 Women's patterns of daily occupations.

Characteristics and relationships to health and well-being. Lund: Lund University. Occupational Therapy Dissertation.

Frankl, V.E. (1992). Livet måste ha mening. Stockholm : Norstedts.

Glass, T. A., de Leon, C. M., Maratolli, R. A., & Berkman, L. F. (1999).

Population based study of social and productive activities as predictors of survival among elderly Americans. British Medical Journal, 319, 478-483.

Haworth, J. T, & Hill, S. (1992). Work, leisure, and psychological well-being in a sample of young adults. Journal of Community and Applied Social Psychology, 2, 147-160.

Hicks, N. (1997). The proper relationship of public health and occupational health. Journal of Occupational Science, 4(3), pp 106-111.

Kallenberg, K., & Larsson, G. (2000). Människans hälsa – livsåskådning och personlighet. Stockholm: Natur och Kultur.

Mandel, D., Jac Pentland W, Harvey A, & Walker J. (1998). The relationship between time use and health and well being in men with spinal cord injury. Journal of Occupational Science: Australia, 5(1), 14-25.

Medin, J., & Alexandersson, K. (2000), Begreppen Hälsa och hälsofrämjande - en litteraturstudie. Lund: Studentlitteratur.

Nelson, L., & Clark, F. (1997) Lifestyle Redesign: Implementing the Well Elderly Study. AOTA

Nordenfelt, L. (1991). Hälsa och värde. Studier i hälso- och sjukvårdens teori och etik. Stockholm: Thales.

Nordenfelt, L. (1996). "Samtal om hälsan". En dialog om hälsans natur. Stockholm: Almqvist och Wiksell, Medicin/Liber.

Rydenstam, K. (1992). I tid och otid. En undersökning om kvinnors och mäns tidsanvändning. 1990/1991. Stockholm: Statistiska Centralbyrån.

kson, J., Zemke, R., Snyder, C., Clark, F., Masunaka-Noreiga, M., & Young, B. (1998). Los Angeles street kids: New occupations for life program. Journal of Occupational Science, 5, 133-139.

Sachs, L.(2002). Från magi till bioteknik, medicinsk antropologi i molekylärbiologins tidevarv. Studentlitteratur.

SOU 2000:91, (2000). Hälsa på lika villkor - nationella mål för folkhälsan, Stockholm: Fritzes, offentliga publikationer

• Acquired basic knowledge as well as an awareness of diverse meanings of balance, experiences, values, and rhythm in relation to occupation in order to develop an understanding of what contributes to health/ill health.

• The ability to identify different risk factors and determinants for health/ill health in diverse populations as well as age groups in the society

• Acquired basic knowledge of ergonomics, environment, and occupational performance in relation to work/employment and be able to identify physical, psychosocial, and organizational aspects of work and occupation.

### Syllabus

- Life-paradigm
- History and different perspectives on occupation, health, and participation
- International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)
- A Model of Human Occupation
- Flow theory
- Occupational balance
- Capacity for work and workplace analysis
- Physical work environment and ergonomics

### Prerequisites

Basic requirements for higher education.

### Requirements

To pass the course the student should have:

attended and actively participated in the compulsory seminars in the course (SEM1; 1 cr.) Fail (U)/Pass (G) passed the written examination task and the examination seminar (SPM1; 3 cr.) Fail (U)/Pass (G).

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

### Other

The course is based on a problem oriented pedagogic. Different methods will be applied such as lectures, group discussions, and seminars.

Svanberg, H. (1994). Svenska vanor och ovanor . J. Frykman, O. Löfgren (red.). Stockholm : Liber.  
Vad säger LSS. Lagen om stöd och service för vissa funktionshindrade? (1994). Solna: LIC.  
Wilcock, A. (1998). An Occupational Perspective of Health. Thorofare, NJ (US): SLACK Incorporated. Kap 5-6  
World Health Organisation, WHO. (2000). (www dokument) ICF International Classification of Functioning. URL <http://www.who.int>  
[www.av.se](http://www.av.se)  
Östlin, P. (red). (1996). Kön och ohälsa – en antologi om könsskillnader ur ett folkhälsoperspektiv. Lund: Studentlitteratur.

### **Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.  
Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

### **Övrigt**

Kursen har sin pedagogiska grund i ett problembaserat arbetssätt. Olika arbetsformer kommer att tillämpas såsom föreläsningar, seminarium, grupparbeten, litteratur- och annan källmaterialanvändning.



**6L2881 Anatomi, fysiologi och sjukdomslära**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITHL1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

**Mål**

Målet är att studenten ska inhämta översiktliga grundläggande kunskaper om människokroppens normala struktur och funktion på organnivå och organsystemnivå. Studenten ska även inhämta orienterande kunskaper om sjukdomar i de olika organsystemen.

**Kursinnehåll**

I kursen integreras systematisk anatomi och fysiologi och sjukdomslära för att ge en förståelse för samband mellan struktur, funktion och dysfunktion i organsystemen. Effekter av åldrande och könsskillnader kommer att belysas i samband med respektive organsystem.

Moment I Människokroppens struktur och funktion, 4 p

Momentet ger kunskap om människokroppens anatomi och fysiologi samt om anatomisk terminologi.

Följande organsystem berörs:

- \* Muskuloskeletala systemet och nervsystem inklusive motorik
- \* Kardiovaskulära systemet och respirationssystemet inklusive arbetsfysiologi
- \* Urin- och matsmältningssystemet, inklusive näringslära
- \* Endokrina systemet inklusive reproduktionsorganen
- \* Lymf- och immunsystemet inklusive benmärg

Viss tonvikt läggs på organsystemens funktion vid och anpassning till fysisk belastning /aktivitet. Dessutom belyses begränsande faktorer för fysiskt arbete ur ett fysiologiskt perspektiv.

Moment II Människans sjukdomar, 1 p

Momentet omfattar en orienterande genomgång av sjukdomar i kroppens olika organ och organsystem där förekomst, orsak, patofysiologi, symtom, behandling och prevention kortfattat berörs. Speciellt kommer att belysas samband mellan sjukdom och nedsatt kroppslig funktion med påverkan på individens möjlighet till vardaglig fysisk aktivitet.

**Förkunskaper**

Allmän högskolebehörighet.

**Kursfordringar**

Moment 1:

Godkänd tentamen (TEN1; 3p)

Godkänd laborationsrapport (LAB1; 1p)

Moment 2:

Godkänd egen redovisning samt närvaros vid andras (RED1; 1p)

**Kurslitteratur**

Svanström L. Sjukdomslära för folkhälsovetare. Studentlitteratur 2003.

Lundh B & Malmquist J. Medicinska ord. Det medicinska språket: begrepp, definitioner, termer. Studentlitteratur: Tredje upplagan 2001.

Bjälle, JG et al (1998). Människokroppen; fysiologi och anatomi. Stockholm: Liber, 486 s.

Sjaastad Ö et al. (2002). Arbetsbok till Människokroppen: fysiologi och anatomi. Stockholm: Liber, 189 s.

FYSS / Statens folkhälsoinstitut. (2003). Rapport nr 2003: 44.

**Anatomy, Physiology and Pathology****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Agneta Ivarsson,

Agneta.Ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9802

**Kursupplägning/Time Period 4****Aim**

The aim of this course is to provide basic knowledge of the structure and function of the human body (from a tissue and organ perspective) and also show how the various organsystems interact. Furthermore, the course aims to give a superficial knowledge of diseases of the organ systems.

**Syllabus**

Part I, Structure and function of the human body 4p

- Anatomy, physiology and pathology are integrated in the course to give the student an understanding of the relationship between structure, function and dysfunction of the organ systems. The following organ systems are covered:
- The muscle and skeletal systems
- The cardiovascular system and respiratory system
- The urinary and digestive systems, including nutrition
- The endocrine system including the reproductive organs
- The lymphatic and immune systems

Part II, Human pathology 1p

This part gives a superficial knowledge of diseases of the organ systems, superficially covering the causes, pathology, symptoms, treatment and prevention.

**Prerequisites**

Basic requirements for higher education.

**Requirements**

Part 1:

Passed written examination (TEN1; 3 cr.)

Passed written report (LAB1; 1 cr.)

Part 2:

Passed own seminar presentation and participation at other students' seminars (RED1; 1 cr.)

**Required Reading**

Contact the department for further information.

**Registration**

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

Finns kostnadsfritt på nätet: [www.fyss.se](http://www.fyss.se), men även i bokform (beställs då via mail: [fhi@strd.se](mailto:fhi@strd.se))

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner.

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

**Övrigt**

Laborationer, seminarier och grupparbeten är obligatoriska.

## 6L2882 Riskanalys och skadeprevention

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITHL1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Kortbeskrivning

Kurs för studenter antagna till Teknik och hälsa med inriktningar inom Bygg och design, Datateknik och elektronik samt Maskin.

### Mål

Kursen skall ge studenterna kunskaper om de olika grundläggande förutsättningarna för mänskligt arbete och hur arbetet organiseras och styrs i social interaktion med speciellt fokus på risk- och säkerhetsanalys av arbetsprocesser, säkerhetsledning i komplexa system och praktiskt skadeförebyggande i arbetslivet.

### Kursinnehåll

#### Moment 1

Arbetets grunder - socio-tekniska system, hygien, ergonomi (2p)

- Det mänskliga arbetets fysiska, fysiologiska, ergonomiska och hygieniska aspekter i förhållande till arbetsmiljö och exponering
- Hur den sociala gruppens struktur, maktfördelning, prestationer, beslutsfattande och relationer påverkar arbetet.

#### Moment II

Säkerhetsledning (1p)

- Riskhantering i komplexa industriella system
- Grunderna i kvalitetssäkring genom systematisk riskanalys
- Utredning av arbetsolycksfall

#### Moment III

Riskanalys och skadeförebyggande (2p)

- Orientering om tillgängliga skadedatabaser i svenskt arbetsliv
- Tillämpat skadeförebyggande utifrån system för skade- och riskrapportering

### Kursfordringar

Godkänd tentamen TEN1 1p

Godkänt eget arbete RED1 1p

Godkänt projekt PRO1

Betygsskala U, G för samtliga moment samt betyg på hel kurs

### Kurslitteratur

**Lundgren et al (1987): Människan i arbete (324 sidor)**

Block 2 Fysiskt arbete, fysiologisk belastning, sid 47-194

Block 3 Nervsystem, sinnesorgan och mentala funktioner, sid 195-371

**Forsyth (1999): Group Dynamics (186 sidor)**

Chapter 5 Structure 119-146

Chapter 8 Power 207-234

Chapter 10 Performance 267-304

Chapter 11 Decision Making 305-338

Chapter 13 Intergroup Relations 375-408

Chapter 15 Crowds and Collective Behavior 441-470

**Rasmussen (1997): Risk Management in a Dynamic Society (30 sidor)**

Safety Science 27 (2/3) pp 183-211

**Larsson & Ödegård (1993): Kvalitetssäkring i förlossningsvården (61 sidor)**

IPSO Factum 41

## Risk Analysis and Injury Prevention

### Kursansvarig/Coordinator

Tore Larsson, tore.larsson@syd.kth.se

Tel. 08 7904821

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

The course will teach the students the basic prerequisites for human work, how work is organized and managed in social interaction with a special focus on risk and safety analysis of work processes, safety management in complex systems and applied injury prevention at work.

### Syllabus

#### Part 1

The foundations of work – socio-technical systems, hygiene, ergonomics (2p)

- Physical, physiological and hygienic aspects of human work in relation to work environment and exposure
- How the structure of the social group, the distribution of power, performance, decision-making and relations influence work.

#### Part II

Safety Management (1p)

- Risk management in complex industrial systems
- The basics of quality assurance through systematic riskanalysis
- Investigation of occupational accidents

#### Part III

Risk analysis and injury prevention

- Information on available injury databases in Swedish working life
- Applied injury prevention based on injury and riskreporting systems

### Requirements

Passed test TEN 1p (f/p)

Passed work report RED1 1p (f/p)

Passed project report PRO1 (f/p)

### Required Reading

**Lundgren et al (1987): Människan i arbete (324 sidor)**

Block 2 Fysiskt arbete, fysiologisk belastning, sid 47-194

Block 3 Nervsystem, sinnesorgan och mentala funktioner, sid 195-371

**Forsyth (1999): Group Dynamics (186 sidor)**

Chapter 5 Structure 119-146

Chapter 8 Power 207-234

Chapter 10 Performance 267-304

Chapter 11 Decision Making 305-338

Chapter 13 Intergroup Relations 375-408

Chapter 15 Crowds and Collective Behavior 441-470

**Larsson (1983): Att utreda arbetsolycksfall (12 sidor)**

Arbetsolycksfallsgruppen

**Bråfelt & Larsson (1993):**

Sanning och Konsekvens-lokalt skadeförebyggande

**med hjälp av Trygghetsförsäkringens skadedata (54 sidor) IPSO Factum 39**

**Arbetsmaterial AFA**

**Rasmussen (1997):Risk Management**

**in a Dynamic Society (30 sidor)**

Safety Science 27 (2/3) pp 183-211

**Larsson & Ödegård**

**(1993):Kvalitetssäkring i  
förlossningsvården (61 sidor)**

IPSO Factum 41

**Larsson (1983): Att utreda  
arbetsolycksfall (12 sidor)**

Arbetsolycksfallsgruppen

**Bråfelt & Larsson (1993):**

Sanning och Konsekvens-lokalt  
skadeförebyggande

**med hjälp av Trygghetsförsäkringens  
skadedata (54 sidor)IPSO Factum 39**

**Arbetsmaterial AFA**

## 6L2883 Hälsa och livsstil

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 2                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 3                 |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITHL1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Mål

Kursen skall:

- Ge studenten insikt i hälsobegreppet på individ-, grupp- och organisationsnivå
- Ge insikt om hur hälsa, levnadsvanor och livsstil är relaterade till varandra
- Ge kunskaper om fysisk aktivitet och folkhälsa
- Ge insikter om vetenskapliga grundprinciper vid beteendeförändringar

Efter kursen skall den studerande kunna:

- Redogöra för begrepp och teorier inom hälsa
- Förstå samband mellan levnadsvanor, livsstil och hälsa
- Tillämpa principer utifrån hälsans värdegrund

### Kursinnehåll

- Hälsoperspektivet genom upplevelsebaserat lärande
- Hälsans värdegrund
- Begreppsbildning
- Att skapa hälsosamma vanor
- Fysisk aktivitet som en friskfaktor

### Förkunskaper

Allmän högskolebehörighet

### Kursfordringar

Litteraturseminarier (SEM1; 1p), (U/G)

Grupptentamen (TEN1; 1p), (U/G)

### Kurslitteratur

Hansson, A: *Hälsopromotion i arbetslivet*, Studentlitteratur 2004

Hultgren, S: *Folkhälsokunskap*, Bonnier utbildning 2004

Medin, J & Alexandersson, K: *Hälsa och hälsofrämjande – en litteraturstudie*, Studentlitteratur 2000

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella regler.

Till tentamen: Enligt institutionens generella regler.

### Övrigt

Undervisningsform:

Teori med praktiska tillämpningar kompletterat med tydliga former för litteraturseminarier och reflektioner.

## Health and Lifestyle

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Agneta Ivarsson,

Agneta.Ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9802

Kursuppläggnings/Time Period 3

### Aim

This course shall:

- Give the student knowledge of the concept of health on individual, group and organizational level
  - Dive knowledge about how health, behavioral and lifestyle are related to each other
  - Give knowledge of physical activity and public health
  - Give knowledge about principles in basic behavioral science
- The student shall after the course be able to:

- Describe the concept and theories of health
- Understand the association between behavioral, life style, and health
- Use principles from the fundamental values of health

### Syllabus

- Perspectives of health through experienced based learning
- Health promotion
- Concept definition
- To create healthy habits
- Physical activity as a health factor

### Prerequisites

Basic requirements for higher education

### Requirements

Literature seminars (SEM1; 1 cr.), (fail/pass)

Examination in group (TEN1; 1 cr.), (fail/pass)

### Required Reading

Hansson, A: *Hälsopromotion i arbetslivet*, Studentlitteratur 2004

Hultgren, S: *Folkhälsokunskap*, Bonnier utbildning 2004

Medin, J & Alexandersson, K: *Hälsa och hälsofrämjande – en litteraturstudie*, Studentlitteratur 2000

### Registration

Course: Contact the department for further information.

Exam: Contact the department for further information.

**6L2900 Informationsteknik och ingenjörsmetodik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITHL1            |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

För dem som börjar utbildningen VT07

**Mål**

Kursens övergripande mål är att ge den studerande en överblick över utbildningsområdet, en inblick i ingenjörnsrollen och kunskaper om ingenjörsmässiga arbetsmetoder.

Det betyder att studenterna efter genomgången kurs skall:

- ha grundläggande kunskaper om datorn som arbetsverktyg
- ha grundläggande kunskaper om informationsteknik
- ha färdigheter i ett projektorienterat arbetssätt
- ha grundläggande kunskaper i presentationsteknik
- ha grundläggande kunskaper inom gruppodynamik
- kunna tillämpa metoder och kunskaper på ett förelagt projekt

**Kursinnehåll**

- Utbildningen och ingenjörnsrollen: Ett projekt, som behandlar ett problemområde eller en frågeställning som är typisk för utbildningsområdet
- Datorsystem och datorn som arbetsverktyg: Uppbyggnad och funktion, grafiska gränssnitt, ordbehandling och kalkyl, datornätverk, datorkommunikation, Internets struktur och möjligheter, datasäkerhet.
- Arbete i projekt: Förstudie. Planering, problemdefinition, strukturer, arbetsfördelning och tidsplan. Användning av dokumenterade arbetsmetoder. Projektmöten, protokoll, uppföljning och projektrapport
- Presentations- och informationsteknik: Informationssökning. Människan som informationsmottagare. Att presentera idéer och förslag. Att dokumentera arbete, metoder och resultat. Rapportskrivning. Muntlig presentationsteknik. Datorbaserade presentationshjälpmedel.
- Gruppodynamik: Gruppsammansättningar, gruppregler, konfliktlösning

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för antagning till högskoleingenjörsutbildning

**Kursfordringar**

Godkända övningar

(ÖVN1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkänt projektarbete

(PRO1, 3p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyg, betygsskalan underkänd, godkänd)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

**Engineering and Information Skills****Kursansvarig/Coordinator**

Kursuppläggning/Time Period 3

**Kursansvarig/Coordinator**

Kursuppläggning/Time Period 4

**Aim**

The main aim of the course is to give the students a general overview of this educational area, some insights into the role of an engineer, and knowledge of how an engineer should arrange his or her work in a methodical manner. After completing this course students are to:

- have basic knowledge of the computer as a working tool
- have basic knowledge in information techniques
- have skills in working in a project oriented manner
- have basic skill in presentation techniques
- have basic knowledge about peoples behaviour in a group
- be able to apply methods and knowledge to a prescribed project

**Syllabus**

- Study program and the engineer's role: A project dealing with a problem that is typical for the respective engineering area
- Computer systems and the computer as a tool: Structure and function, graphical interfaces, word processing and economic calculation, computer networks, structure of the Internet and its possibilities, data security
- Project work: Pre-study. Planning, specification, structuring and distribution of tasks. Working plan and time planning. Use of documented working methods. Project meetings, project minutes, follow-up and project reports
- Presentation and information: Search for information. Man as a receiver of information. How to present ideas and suggestions. Documentation, methods and results. How to write reports. Oral presentation techniques. Computer-based presentation tools.
- The dynamic of a group: Composition of a group, rules for working in a group, how to solve conflicts

**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

**Requirements**

Passed exercises

(ÖVN1, 2 cr. credit rate failed, passed)

Passed project

(PRO, 3 cr. credit rate failed, passed)

In total credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**6L2901 Matematik I**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |

**Kurssida/Course Page**

Termin 2 för dem som började utbildningen VT06

**Mål**

Kursen skall ge studenten en grundläggande matematisk trygghet. Den skall befästa och fördjupa studentens färdigheter från gymnasiets matematikkurser och öka kunskaperna inom områdena algebra och analys.

Kursen skall vidga studentens insikter i matematikens användbarhet i allmänhet och inom ingenjörsyrket i synnerhet.

Kursen skall introducera ett kraftfullt matematikprogram.

Det betyder att studenten efter avslutad kurs skall:

- Kunna förenkla algebraiska uttryck
- Kunna lösa algebraiska ekvationer och olikheter
- Kunna lösa linjära ekvationssystem
- Ha kunskap om vektorbegreppet och göra beräkningar i planet och rummet
- Kunna använda matriser och determinanter som räknehjälpmiddel
- Vara förtrogen med de elementära funktionerna och deras viktigaste egenskaper.
- Förstå begreppet gränsvärde och kunna göra vissa beräkningar därav
- Ha förståelse för begreppet derivata och dess tolkningar samt ha färdighet i att derivata funktioner och kunna hantera derivator i tillämpningar
- Ha förståelse för begreppet integral och dess tolkningar och kunna hantera integraler i tillämpningar.
- Kunna ställa upp matematiska samband och kunna använda matematikprogram för beräkningar och simuleringar
- Vid problemlösning kunna redovisa en klar tankegång med ett korrekt matematiskt språk

**Kursinnehåll**

- Algebraiska uttryck
- Algebraiska ekvationer och olikheter
- Vektorer, matriser och linjära ekvationssystem
- De elementära funktionerna och deras grafer
- Derivator och dess tillämpningar
- Integraler och deras tillämpningar

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för högskoleingenjörsutbildning

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1, 4p)

Laborationer (LAB1, 1p)

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens gene-rella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens gene-rella rutiner

**Mathematics I****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Agneta Ivarsson,

Agneta.Ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9802

**Kursuppläggnings/Time Period 2****Aim**

The aim of this course is to give a safe mathematical platform for further studies in mathematics and in applied engineering courses. The course should consolidate and deepen the students knowledge from previous courses and increase the knowledge in algebra and analysis. The aim is also to make the students aware of the applicability of mathematics as a tool in engineering. A powerful mathematical software tool is used in the course.

After completing this course students are to:

- be able to simplify algebraic expressions
- be able to solve algebraic equations and dissimilarities
- be able to solve linear equation systems
- have knowledge about vectors and be able to make calculations in plane and space
- be able to use matrixes and determinants as tools for calculations
- have good knowledge about the basic mathematical functions and their behaviour
- understand the definition of limits and be able to do some calculations
- understand the definition of derivatives and different interpretations and be able to differentiate elementary mathematical functions in applications
- understand the definition of integrals and different interpretations and be able to use integrals in applications
- be able to express mathematical relations and be able to use mathematical software program for calculations and simulations
- be able to present thoughts and problem solutions in a structured way using correct mathematical language

**Syllabus**

- Algebraic expressions
- Algebraic equations and dissimilarities
- Vectors, matrixes and linear equation systems
- Basic functions and their graphs
- Derivatives and their applications
- Integrals and their applications



**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

**Requirements**

Passed exercises (LAB1, 1 cr. credit rate failed, passed)

Passed exam (TEN1, 4 cr. credit rate 3,4,5)

In total credit rate 3,4,5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**6L2902 Ekonomi och organisation**

|                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                  | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits            | 7.5               |
| Kursnivå/Level                     | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH           | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS     | A-F               |
| Språk/Language                     | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page               |                   |
| Termin 2 för dem som började vt-06 |                   |
| Poäng/KTH Credits                  | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits            | 7.5               |
| Kursnivå/Level                     | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH           | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS     | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for    | METL(TIDEL3)      |
| Språk/Language                     | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page               |                   |
| Termin 5 för dem som började VT05  |                   |

**Mål**

Övergripande mål för kursen är att ge förståelse för samspelet mellan människa, företag och samhälle.

Särskild tonvikt läggs på traditionell företagsekonomi, etiska aspekter på teknikanvändning, -utveckling och -produktion samt reflektion kring den egna ingenjörnsrollen.

Kursmål:

- Att ge grundläggande kunskaper om företagets ekonomi, organisation och omgivning
- Att ge redskap och träning för att kunna analysera etiska problem som uppstår i ingenjörsarbete
- Att ge förståelse för hur en organisation, som tar till vara mänskliga behov och resurser också får bättre ekonomiskt resultat

**Kursinnehåll**

- Affärsidé. Företagsformer. Företagens villkor och företagets interaktion med omvärlden. Organisations-principer, företagskultur, kvalitetsuppfattning, ledningsfilosofi och andra mjuka värden och egenskapers påverkan på affärsprocesser
- Grundläggande begrepp inom marknadsföring. Resultat och likviditet. Produkt- och investeringskalkyler samt lönsamhetsberäkningar. Räkenskapsanalys m h a nyckeltal. Redovisningens principer. Kapitalbehov, -anskaffning och -kostnad
- Analys av praktiska etiska problem såsom t.ex. konflikter mellan miljöarbete och ekonomi, arbete med moraliskt tveksamma teknologier, insiderproblem och industrispionage, integritetsfrågor i samband med IT, etc.
- Teori och begreppsbyggnad kring mänskliga roller. Formella och informella strukturer i organisationen

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för antagning till högskoleingenjörsutbildning

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 3p, Betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända övningar

(ÖVN1, 1p, Betygsskalan 3, 4, 5)

Godkänd redovisning

(ANN1, 1p, Betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyg, Betygsskalan 3,4,5

**Business Economics and Organizational Behaviour****Kursansvarig/Coordinator**

Kursuppläggning/Time Period 1

**Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Sven Dahlström,

sven.dahlstrom@syd.kth.se

Tel. 08-790 4812

Kursuppläggning/Time Period 3

**Aim**

The main aim of the course is to give the students understanding of the interaction between man, companies and the surrounding society.

The course especially deals with traditional business economics, aspects on the use, the development and the production of technique, as well as reflections about the tasks of an engineer.

In more detail the aims are:

- To give basic knowledge about a company's economy, organisation and surroundings
- To give tools and training to be able to analyse ethical problems that can be rising within the work as an engineer
- To give an understanding of how an organisation, taking good care of human needs and resources, as a consequence gets a better economic result

**Syllabus**

- The importance of a business idea. How to select the right type of enterprise organisation. The conditions affecting a business enterprise and its interaction with the surrounding world. Principles of organisation, company cultures and internal processes.
- Basic marketing concepts. How to budget returns and liquidity. Product and investment estimates, profitability estimates. Economic control by means of ratios and analysis matrixes. Principles of bookkeeping, how and why it is performed. Contents of an annual report. Capital requirements and procurement of capital.
- Analysis of practical ethical problems like conflicts between environmental considerations and economy, working with technologies that are ethically doubtful, insider problems, industry spying, integrity associated with IT etc.

### **Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms före varje kursstart.

### **Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

- Theory and definitions concerning human roles. Formal and informal structures within the organisation

### **Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### **Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 3 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed exercises

(ÖVN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed account

(ANN1, 1 cr. credit rate 3, 4, 5)

In total credit rate 3, 4, 5

## 6L2903 Miljö- och arbetsvetenskap

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                    | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for   | METL(TIDEL2)      |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page              |                   |
| Termin 4 för dem som började VT05 |                   |

### Mål

Kursens mål är att ge kunskaper om miljö- och arbetsmiljöfrågor och därmed sammanhängande lagstiftning.

Efter avslutad kurs skall studenten

- kunna så mycket om aktuella miljöproblem, miljötekniker och lagstiftningsfrågor att han/hon kan utveckla och upprätthålla produkter och processer på ett ekologiskt hållbart sätt och sköta upphandling och kontakter med myndigheter på ett tekniskt och etiskt hållbart sätt
- kunna så mycket om arbetsmiljö att han/hon kan förebygga såväl egen som andras arbetsskada och aktivt delta i arbetsmiljöarbetet på sin framtida arbetsplats
- kunna utforma produktionsprocesser som tar beteendevetenskapliga hänsyn till interaktion mellan människa - dator och människa - maskin

### Kursinnehåll

- Miljöeffekter
- Miljötekniker: gas- och luftrening, vattenrening mm
- Helhetssyn på miljöarbete
- Prioriteringar i företagets miljöarbete, livscykelbedömningar
- Samhällets styrmedel, miljölagstiftning, miljökonsekvensbeskrivningar
- Avfallshantering och kretsloppsprinciper
- Fysisk arbetsmiljö: belastning, buller, belysning, kemiska hälsorisker mm
- Psykosocial arbetsmiljö
- Ergonomisk arbetsplatsutformning
- Mentala processer: perception, inläring, kognition, minne, kategorisering mm

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för högskoleingenjörsutbildning

### Kursfordringar

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända övningar

(ÖVN1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkända laborationer

(LAB1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Godkänd redovisning

(ANN1, 1p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

### Anmälan

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Environmental Science and Work Science

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Lena Almén, lena.almen@syd.kth.se

Tel. 08-790 4815

### Kursuppläggning/Time Period 2

### Aim

This course is to give knowledge of environment and work science and lawmaking related to these issues.

After completing this course students are to:

- know as much about environmental problems, techniques and lawmaking that he/she can develop products and processes in an environmentally manner and be able to handle trading and contacts with authorities in a technically and ethically correct way
- know as much about work sites that he/she can prevent accidents at work and is able to take active part in efforts to improve the work site
- be able to design production processes taking into consideration man - machine interaction

### Syllabus

- Environmental effects
- Environment techniques: gas-, air- and water purification
- Comprehensive attitude to environmental work
- How environment matters are prioritized in a business enterprise, live cycle estimates
- The tools available to society to control environment protection, description of environmental consequences
- Treatment of refuse and recycling principles
- Physical environment: load, noise, illumination, chemical health risks etc
- How to design a work site ergonomically
- Mental processes: perception, learning, cognition, memory, categorisation etc

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Passed written exam

(TEN1, 2 cr. credit rate 3, 4, 5)

Passed exercises

(ÖVN1, 1 cr. credit rate failed, passed)

Passed lab work

(LAB1, 1 cr. credit rate failed, passed)

Passed account

(ANN1, 1 cr. credit rate failed, passed)

### **Övrigt**

Arbetsformerna är föreläsningar, övningar, obligatoriska laborationer, arbetsredovisningar, seminarier och självstudier

In total based on the all the moments above.

Credit rate 3, 4, 5

### **Required Reading**

Contact the department for further information

### **Other**

The course consists of lectures, exercises, compulsory lab work, accounts, seminars and self studies

## 6L2904 Kompetens och utveckling

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                    | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH          | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | Fail, pass        |
| Obligatorisk för/Compulsory for   | METL(TIDEL3)      |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page              |                   |
| Termin 6 för dem som började VT04 |                   |

### Mål

Kursens syfte är att i vid mening, informera om och förbereda studenten på olika situationer i arbetslivet. Fokus är på det socialpsykologiska perspektivet.

Det betyder att studenten efter genomgången kurs skall

- förstå grundläggande förutsättningar för människors samarbete i arbetslivet ur ett beteendevetenskapligt perspektiv och kunna analysera, tolka och tillämpa uppnådda insikter vid behov
- ha utvecklat sin förmåga att reflektera och kunna analysera, tolka och dra slutsatser om sig själv och omvärlden
- förstå vikten av personlig och professionell utveckling i sin framtida yrkesverksamhet och kunna utvärdera sitt behov av kompetensutveckling
- ha ökat sin förmåga att sätta sig in i och förstå egna och andra människors känslor och behov, som ledare och kollega, och i relation till kunder och leverantörer och kunna analysera detta i möten med andra människor
- förstå sitt egenansvar i ingenjörnsrollen och kunna ta ansvar för sig själv i rollen som ingenjör
- kunna skriva en grupprapport och en personlig reflektion samt genomföra en muntlig presentation

### Kursinnehåll

- Socialt samarbete och empatisk förmåga
- Kommunikation och konflikthantering
- Värderingar
- Självkännedom
- Ledarskap och gruppdynamik
- Skriftlig och muntlig presentationsteknik
- Ingenjörnsrollen

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kursen: Informationsteknik och ingenjörsmetodik samt genomförda kurser om minst 40 poäng inom resp högskoleingenjörnsprogram

### Kursfordringar

Obligatoriskt deltagande i föreläsningar och övningar. Godkänd gruppreflektion och godkänd personlig reflektion.

(ÖVN. 2, 3P, betygsskalan underkänd, godkänd)

Deltagande vid Ingenjörsträff och godkänd presentation i presentationsteknik.

(ÖVN. 1, 2p, betygsskalan underkänd, godkänd)

Slutbetyg, betygsskalan underkänd, godkänd.

### Kurslitteratur

Meddelas senare

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Engineering Practice and Development

### Kursansvarig/Coordinator

Haninge

Hans-Göran Ivarsson, hans-goran.ivarsson@syd.kth.se

Tel. 08-790 9764

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

The aim of the course is to, in a wide sense, inform and prepare students for different situation at work. Focus is on general issues.

After completing this course students are to:

- understand the importance of personal and professional development in different fields of technique
- have been stimulated to see future possibilities within business and technique
- have a good ability to understand the user's point of view
- have got further training in writing, presentation technique and reflection of future work
- be able to transform human needs of goods, services and systems to concepts of engineering
- be able to understand the own responsibility at work, and be able to put up aims and sub aims for work and personal development

### Syllabus

- Developing social and emotional competence
- Group dynamics and team building
- Process concepts and project management
- Conflict treating, communication, ethic and moral
- Social responsibility, orientation of the surrounding world, building net works and mentorship
- Communication
- The engineer's function in society, earlier, now and in the future

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education

### Requirements

Compulsory participation in lectures and seminars. Compulsory participation in exercise sessions

(ÖVN, 2 cr. credit rate failed, passed)

Passed seminar papers and reports

(ÖVN2, 3 cr. credit rate failed, passed)

In total credit rate failed, passed

### Required Reading

Contact the department for further information

### **Övrigt**

Kursen bygger på upplevelsebaserad inläring och har därför obligatorisk närvaro. Teori varvas med övningar i mindre grupper.

Ingenjörsträffen kan bestå av besök på arbetsplatser, mentorkontakter och besök av ingenjörer på respektive Campus.

### **Registration**

Exam: Contact the department for further information

### **Other**

In the course theory and practice is mixed and some part of this course interact with other courses.

The students mix lectures with visits to work sites at companies and contacts with mentors. Through exercises and seminars they have, as the final report, to produce "their own course literature"

**6L2950 Programmering, grundkurs**

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                    | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F               |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page              |                   |
| Termin 2 för dem som började VT06 |                   |

**Mål**

Kursen skall ge en genomgång av ett imperativt programspråk och skapa en stabil grund för kommande programmeringsstudier.

Efter genomgången kurs ska studenten ha

- kännedom om olika typer av program-språk och deras användning
- kunskap om grundläggande programmering
- förmåga att genomföra de olika faserna i programutveckling på ett strukturerat sätt

**Kursinnehåll**

- Bakgrund, introduktion till programspråk
- Problemanalys, strukturering
- Modular programmering, felsökning, testning
- Datatyper, variabler, sammansatta datatyper
- Sekvens, selektion, repetition
- Operatorer, aritmetik
- Funktioner
- Filhantering

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighets-kraven för högskoleingenjörsutbildning  
Grundläggande datorvana

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 2p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända datorövningar

(ÖVN1, 3p, betygsskalan 3,4,5)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**Anmälan**

Till kurs: Enligt institutionens generella rutiner

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Computer Programming, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Kathrine Bertheau,  
kathrine.bertheau@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4856

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

This course gives coverage of an imperative programming language and should create a solid foundation of future learning in this field.

After completion of the course the student should

- be familiar with different types of programming languages and their applications
- have basic knowledge of computer programming
- be able to accomplish the different phases of program development in a structured manner

**Syllabus**

- Background, introduction to programming languages
- Problem analysis. Program structure
- Modular programming, debugging, testing
- Data types, variables, complex datatypes
- Operators. arithmetic
- Sequence, selection, repetition
- Functions
- File handling

**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to the requirements for acceptance to the engineering education.  
Elementary computer abilities

**Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 2 cr. Credit rate 3,4,5)

Passed computer exercises

(ÖVN1, 3 cr. Credit rate 3,4,5)

In total based on the two parts as above.  
Credit rate 3,4,5



**6L2960 Programmering, grundkurs**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | A                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Kortbeskrivning**

Kursplan fastställd av grundutbildningsansvarig på KTH Syd 2005-02-10

**Mål**

Kursens övergripande mål är att skapa en stabil grund för efterföljande programmeringskurser. Därför fokuserar kursen på generella, över tiden bestående kunskaper, som strukturering, uppdelning i moduler, förståelse för olika datatyper m.m.

För realisering av problemstrukturen till program kodas i ett imperativt programmeringsspråk. Detaljerna i detta språk studeras och tränas i kursen. Kursen ger också en presentation av och träning i att arbeta i institutionens utvecklingsmiljö.

Efter genomgången kurs ska studenten

- kunna förklara och exemplifiera ett antal grundläggande begrepp inom datateknik och programmering.
- kunna dela upp ett problem i moduler, välja lämplig notation och beskriva problemstrukturen i vald notation.
- kunna hantera tillhandahållen utvecklingsmiljö.
- kunna omsätta en upprättad problemstruktur till motsvarande programstruktur, välja och definiera adekvata datatyper och kunna koda ingående moduler i det valda programmeringsspråket.
- kunna upprätta en elementär dokumentation av skrivna program.

**Kursinnehåll**

- Bakgrund, historik, grundläggande begrepp, introduktion till programmering
- Problemanalys, övergripande struktur, begreppen sekvens, iteration, selektion
- Partitionering, subrutiner och procedurer
- Metoder att dokumentera problemstrukturer: flödesdiagram, JSP-notation, pseudokod, kort om UML
- Datatyper, variabler, sammansatta datatyper, pekare
- Aritmtiska operatorer, vektorer
- Funktioner
- Slingor och relationsuttryck
- Villkor och logiska uttryck
- Institutionens utvecklingsmiljö, presentation och övning
- Kodning, felsökning testning
- Filhantering
- Övningar och laborationer i strukturering och kodning

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande behörighetskraven för högskoleingenjörsutbildning  
Grundläggande datorvana

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen

(TEN1, 1p, betygsskalan 3, 4, 5)

Godkända datorövningar

(ÖVN1, 4p, betygsskalan 3, 4, 5)

Slutbetyget grundas på samtliga moment. Betygsskalan 3, 4, 5

**Computer Programming, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Kathrine Bertheau,  
kathrine.bertheau@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4856

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

Kursens övergripande mål är att skapa en stabil grund för efterföljande programmeringskurser. Därför fokuserar kursen på generella, över tiden bestående kunskaper, som strukturering, uppdelning i moduler, förståelse för olika datatyper m.m.

För realisering av problemstrukturen till program kodas i ett imperativt programmeringsspråk. Detaljerna i detta språk studeras och tränas i kursen.

Kursen ger också en presentation av och träning i att arbeta i institutionens utvecklingsmiljö.

Efter genomgången kurs ska studenten

- kunna förklara och exemplifiera ett antal grundläggande begrepp inom datateknik och programmering.
- kunna dela upp ett problem i moduler, välja lämplig notation och beskriva problemstrukturen i vald notation.
- kunna hantera tillhandahållen utvecklingsmiljö.
- kunna omsätta en upprättad problemstruktur till motsvarande programstruktur, välja och definiera adekvata datatyper och kunna koda ingående moduler i det valda programmeringsspråket.
- kunna upprätta en elementär dokumentation av skrivna program.

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs

**6L3000 Matematik och matematisk statistik**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Kursens mål är att ge grundläggande kunskaper i komplexa tal, differentialekvationer, sannolikhetslära och matematisk statistik. Kursen skall ge färdigheter i tillämpningen av dessa vetenskapsgrenar på konkreta problem samt kunskap att använda någon matematisk programvara som exempelvis Mathematica eller Maple.

Efter genomgången kurs skall deltagarna

- ha kunskap om komplexa tal och kunna göra beräkningar i polär form, rektangulär form och potensform
- kunna lösa binomiska ekvationer
- kunna lösa separabla differentialekvationer
- kunna tillämpa separabla differentialekvationer i olika tekniska områden
- kunna lösa linjära differentialekvationer av första ordningen
- kunna lösa linjära differentialekvationer av högre ordningen med konstanta koefficienter
- kunna tillämpa linjära differentialekvationer i olika tekniska områden
- ha förståelse för grundläggande statistiska begrepp
- kunna beräkna och tolka de elementära lägesmåten och spridningsmåten
- kunna tolka, sammanställa och värdera data i tabeller och diagram
- ha förståelse för grundläggande begrepp i mängdlära, kombinatorik och sannolikhetslära
- ha förståelse för begreppen sannolikhet, betingad sannolikhet, beroende, oberoende händelse och total sannolikhet
- kunna beräkna sannolikheter vid enkla slumpförsök och slumpförsök i flera steg
- ha förståelse för begreppen stokastisk variabel, väntevärde, varians och standardavvikelse.
- vara förtrogen med de diskreta och kontinuerliga stokastiska fördelningarna och deras tillämpningar.
- kunna tillämpa den centrala gränsvärdessatsen.

**Kursinnehåll**

- Komplexa tal: Det komplexa talplanet. Absolutbelopp och argument. Polär och rektangulär och exponentiell form. Eulers och de Moivres formler. Binomiska ekvationer. Algebraiska ekvationer.
- Differentialekvationer: Separabla differentialekvationer. Linjära differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter, och olika typer av högerled. Tillämpningar.
- Statistik: Beskrivande statistik.
- Mängder och kombinatorik. Grundbegrepp i sannolikhetsläran.
- Utfallsrum, beroende och oberoende händelser. Betingad sannolikhet. Satsen om total sannolikhet.
- Stokastiska variabler. Väntevärde, varians och standardavvikelse.
- Diskreta stokastiska variabler.
- Likformig, geometrisk och hypergeometrisk fördelning.
- Binomial- och Poissonfördelning.

**Mathematics and Statistics****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge  
Armin Halilovic, armin@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4810

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The purpose of the course is to give basic knowledge of complex numbers, differential equations, probability calculus and statistics. The course shall also give skills in applying these fields of knowledge to concrete problems and to use some mathematic software such as Mathematica or Maple.

After completion of the course the student should

- have knowledge of complex numbers and be able to make calculations in polar form and rectangular form as well as in exponential form
- be able to solve binomial equations
- be able to solve separable differential equations
- be able to apply separable differential equations to different technical fields
- be able to solve first order differential equations
- be able to solve linear higher-order differential equations with constant coefficients
- be able to apply differential equations to different technical fields
- have an understanding of statistical definitions
- be able to calculate and interpret the basic measures of location and spread
- be able to interpret, compose and evaluate tables and diagrams
- have an understanding of basic definitions from combinatorics and probability theory
- have an understanding of probability, conditional probability, dependent and independent events and total probability
- be able to calculate the probability of single random events and random events in several steps
- have an understanding of random variables, variance and standard deviation
- be familiar with discrete and continuous stochastic distributions and their applications
- be able to apply the central limit theorem

**Syllabus**

- Complex numbers: The complex plane. Modulus and argument. Polar, rectangular and exponential form. Euler's and de Moivre's

- Kontinuerliga stokastiska variabler. Likformig fördelning, exponential- och normalfördelning.
- Funktioner av stokastiska variabler. Centrala gränsvärdessatsen.
- Punktskattning och konfidensintervall

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i envariabel analys och linjär algebra

### Kursfordringar

Godkända tentamina

(TEN1, 2p), betygsskala 3, 4, 5

(TEN2, 2p), betygsskala 3, 4, 5

Godkänd laborationskurs

(LAB1, 1p), betygsskala underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Lärobok: Bestäms inför varje kursstart.

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner.

theorems. Binomial equations.

Algebraic equations.

- Differential equations: Separable differential equations. First order differential equations. Linear differential equations with constant coefficients. Applications.
- Statistics: Descriptive statistics.
- Sets and combinatorics. Probability theory, basic notations.
- Sample spaces, dependent and independent events. Conditional probability. The theorem of total probability.
- Stochastic variables. Expected value, variance and standard deviation.
- Discrete stochastic variables.
- Uniform, hypergeometric distribution.
- The binominal and Poisson distributions.
- Continuous random variables. Uniform distribution, exponential and normal distribution
- Functions of random variables. The central limit theorem.
- Point estimation and interval estimation

### Prerequisites

Basic knowledge in calculus and linear algebra

### Requirements

Passed exams

(TEN1, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

(TEN2, 2 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab work

(LAB1, 1 cr.), credit rate failed, passed

In total credit rate 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information.

### Registration

Exam: Contact the department for further information.

**6L3002 Ellära och elektronik I**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

**Mål**

Det övergripande målet är att ge kunskap om elektriska komponenter och deras samverkan i elektriska kopplingar. Förutom det rena nätverkstänkandet skall den studerande ges förståelse för den fysikaliska innebörden. Den studerande skall också uppnå färdighet i kretsberäkningar och i elektrisk mätteknik.

Det betyder att kursdeltagaren efter genomgången kurs skall

- förstå grunderna i elkretsteknik och kunna göra kretsberäkningar på såväl likströms- som växelströmskretsar
- förstå egenskaperna hos kapacitiva och induktiva kretsar och kunna återge och tillämpa de matematiska sambanden för upp- och urladdning av kapacitiva kretsar respektive in- och urkoppling av induktiva kretsar
- ha kunskap om passiva komponenter och deras egenskaper
- ha kännedom om vissa typer av dioder och transistorer, deras egenskaper och tillämpningsområden
- känna till funktionen hos en operationsförstärkare, och kunna dimensionera den ideala operationsförstärkarens grundkopplingar.

**Kursinnehåll**

Kursen innehåller grundläggande ellära och elektronik:

- Behandling av likström
- Elektromagnetiska fält
- Behandling av tidsförlopp hos kondensatorer och spolar, med hjälp av linjära differkvationer
- Behandling av växelström med hjälp av komplexa tal.
- Elementär halvledarteknik.
- Olika typer av dioder och transistorer och deras tillämpningar.
- Operationsförstärkare. Några av dess grundkopplingar.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper i matematik (algebra, matriser, ekvationssystem, differentialekvationer och komplexa tal)

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 3p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationer

(LAB1, 2p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

**Kurslitteratur**

Elektriska nät: Davidsson/Hofvenschiöld; Studentlitteratur

**Anmälan**

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

**Övrigt**

Delar av kursen utgör fördjupning och tillämpning inom matematik och fysik, främst områdena komplexa tal och differentialekvationer respektive ellära och magnetism.

**Electronics I****Kursansvarig/Coordinator**

Södertälje

Björn Rickardsson, brn@syd.kth.se

Tel. 08-790 9474

**Kursuppläggning/Time Period****Aim**

The main purpose is to give knowledge of electrical components and their interaction in electrical networks. Besides practicing circuit applications the student will have knowledge about the physical background. The student will be trained in network calculations and in electrical measuring techniques. After completion of the course the student should

- understand the basic electrical network theory and be able to compute direct current as well as alternating current networks
- understand the behaviour of capacitive and inductive circuits, know and be able to apply the mathematical formulas for charging and discharging capacitive networks respectively for closing and opening inductive circuits
- have knowledge of passive components and their qualities
- have knowledge of special types of diodes and transistors and their applications
- know the function of operational amplifiers, and be able to dimension basic circuits with operational amplifiers

**Syllabus**

The course contains basic circuit analysis and electronics:

- Direct current
- Electromagnetic fields
- Computation of time transients of capacitors and inductors, using differential equations
- Computation of alternating current using complex numbers
- Basic semiconductor techniques
- Different types of diodes and transistors and their applications
- Operational amplifiers. Some of their fundamental circuits

**Prerequisites**

Basic knowledge in mathematics (algebra, matrices, equation systems, differential equations and complex numbers)

**Requirements**

Passed written exam

(TEN1, 3 cr.), credit rate 3, 4, 5

Passed lab work

(LAB1, 2 cr.), credit rate failed, passed

In total, credit rate 3, 4, 5

**Required Reading**

Contact the department for further information

**Registration**

Exam: Contact the department for further information

**Other**

Parts of the course give further knowledge and applications in mathematics and physics, mainly within the fields of complex numbers and differential equations respectively electricity and magnetic field theory.

## 6L3004 Telekommunikation

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F               |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                   |

### Mål

Målet är att uppnå grundläggande kunskaper om kommunikationsprocessen. Efter avslutad kurs ska deltagarna ha

- kunskap om de grundläggande komponenterna i ett kommunikationssystem
- förmåga att analysera signaler i tids- och frekvensdomänerna
- kunskap om tillämpningar inom fasta och mobila kommunikationssystem

### Kursinnehåll

- Signaler i tids- och frekvensdomän: Amplitud-, frekvens- och fasmodulering, digital modulering, filtrering, sampling.
- Överföringssystem: Kablar (framåtgående och reflekterad effekt), Smithdiagram, impedansanpassning, antenner och fiberoptik.
- Tillämpningar: Fasta och trådlösa kommunikationssystem. (Superhetero-dynprincipen, brus, bandbreddsbehov, felupptäckande och felrättande kodning).

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom transformmetoder och ellära.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen

(TEN1, 4p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationsuppgifter

(LAB1, 1p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

### Kurslitteratur

Bestäms inför varje ny start av kurs

### Anmälan

Till tentamen: Enligt institutionens generella rutiner

## Telecommunication

### Kursansvarig/Coordinator

Södertälje

Eddie Rmaili, eri@syd.kth.se

Tel. 08-790 9479

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The aim is to achieve basic knowledge about the communication process.

After completing the course participants shall have

- knowledge of the basic components in a communication system
- ability to analyse signals in time and frequency domains
- knowledge of applications within stationary and mobile communication systems

### Syllabus

- Signals in time and frequency domains: Amplitude, frequency and phase modulation, digital modulation, filtering, sampling.
- Transmission systems: Cables (forward and reflected effects), Smith diagrams, impedance matching, antennas and fibre optics.
- Applications: Stationary and wireless communication systems. (The superheterodyne principle, noise, bandwidth requirements, error detection and error correcting coding.)

### Prerequisites

Basic knowledge of transform methods and electrical principles.

### Requirements

Passed written exam

(TEN1, 4p), grading scale 3, 4, 5

Passed laboratory work

(LAB1, 1p), grading scale failed, passed

Final grade, grading scale 3, 4, 5.

### Required Reading

Contact the department for further information

**6L3005 Signaler och reglersystem**

|                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                    | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for   | METL(TIDEL3)      |
| Språk/Language                    | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page              |                   |
| Termin 6 för dem som började VT04 |                   |

**Mål**

Målet är att uppnå grundläggande kunskaper om hur matematiska metoder för analys av tidskontinuerliga och tidsdiskreta signaler används vid tillämpningar inom reglerteknik och telekommunikation.

Efter avslutad kurs ska deltagarna ha

kunskap om matematiska metoder för analys av linjära system

kunna tillämpa dessa metoder inom reglerteknik och telekommunikation

**Kursinnehåll**

Tidskontinuerliga system: Tillämpningar av Fourierserier, Fouriertransformationen och Laplace-transformationen.

Överföringsfunktioner.

Poler och nollställen.

Tidsdiskreta system: Z-transformationen. Överföringsfunktioner.

Tillämpningar: Reglersystem och återkopplade system, telekommunikation

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom matematik

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 2.5p, TEN2, 1.5p), betygsskalan 3, 4, 5

Godkända laborationsuppgifter (LAB1, 1p), betygsskalan underkänd, godkänd

Slutbetyg, betygsskalan 3, 4, 5.

**Kurslitteratur**

Lärobok: Bestäms inför varje ny start av kurs.

**Övrigt**

En väsentlig del av kursen utgör fördjupning och tillämpning inom matematik, främst området transformteori (Fourier-, Laplace- och Z-transformer)

**Signals and Systems****Kursansvarig/Coordinator**

Haninge

Aramies Mirzakhanian,

aramis.mirzakhanian@syd.kth.se

Tel. 08-790 4849

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

The aim is to achieve basic knowledge of how mathematical methods for analysis of continuous time and discrete time signals are applied in control systems and telecommunications.

After completing the course participants shall have

knowledge of mathematical systems for analysis of linear systems

ability to apply these methods in control systems and telecommunications.

**Syllabus**

Continuous time systems:

Applications of Fourier series, the

Fourier and Laplace transforms.

Transfer functions.

Poles and zeros.

Discrete time systems: The Z transform.

Transfer functions.

Applications: control systems and feedback systems, telecommunications.

**Prerequisites**

Basic knowledge of mathematics

**Requirements**

Passed written exam (TEN1, 2.5p,

TEN2, 1.5p), grading scale 3, 4, 5

Passed laboratory work (LAB1, 1p)

grading scale failed, passed

Final grade, grading scale 3, 4, 5.

**Required Reading**

Contact the department for further information.

**Other**

An essential part of the course give further knowledge and applications in mathematics, mainly within transform theory (Fourier-, Laplace- och Z-transforms)



**7E1101 Medicinsk teknik, grundkurs**

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                             |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMIT(IT4), BMT(BD4, M4, P4)                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BIOE(E4), MEBI(ME4)                                             |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | TLÄKM1                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BMT(D4), D4, F4, M4, T4                               |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

**Medical Engineering, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Emil Söderqvist, [Emil.soderqvist@ki.se](mailto:Emil.soderqvist@ki.se)  
Tel. 08-585 875 99

**Kursuppläggning/Time Period 1**  
Föreläsningar 24 h

**Kortbeskrivning**

Kursen ger en introduktion till medicinsk diagnostik och terapi och skall ge förståelse för hur läkaren arbetar. Avsikten är också att ge kunskap om medicinsk terminologi, så att medicinska och medicintekniska frågeställningar kan förstås och diskuteras med företrädare för sjukvård, medicinsk vetenskap och medicinteknisk industri.

**Mål**

Kursens mål är att ge en introduktion till medicinsk terminologi, fysiologiska och medicinska grundbegrepp samt medicintekniska metoder inom diagnostik och terapi. Eleverna skall efter kursen förstå medicinska och medicintekniska frågeställningar och på ett meningsfullt sätt kunna kommunicera med företrädare för sjukvård, medicinsk vetenskap och medicinteknisk industri.

**Kursinnehåll**

De viktigaste begreppen och grunderna inom: medicinsk fysiologi, anatomi och histologi, sjukdomslära, diagnostik och terapi, medicinsk terminologi, sambanden med de tekniska metoder som används inom fysikalisk diagnostik, klinisk fysiologisk diagnostik, klinisk neurofysiologi, radiologisk diagnostik, internmedicin och terapi, kirurgi, intensivvård, obstetrik, onkologi och sjukhusfysik, medicinteknisk industri och marknad.

**Förkunskaper**

Teknologer i årskurs 4.

**Påbyggnad**

Kursen kan även kompletteras med 7E1121 Medicinsk strålningsfysik 1p (obligatoriskt för studenter inom Biomedicinsk teknik, BMT).

7E1110, 7E1112 – 15 Medicinsk teknik fördjupningskurser.

5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system, 5 p

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4p).

**Kurslitteratur**

Medicin och teknik (Bertil Jacobson, Studentlitteratur. ISBN 91-630-3338-0)

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan via studievägledningen samt obligatorisk närvaro på upprop vid kursstart.

Till tentamen: E-post till [emil.soderqvist@labmed.ki.se](mailto:emil.soderqvist@labmed.ki.se)

**Övrigt**

Kursen ingår i kompetensinriktningen Biomedicinsk teknik, koordinator:

Erik Fransén, NADA

790 6902

[erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)

**Abstract**

The course gives an introduction to medical diagnostics and therapy as well as an understanding of how the physician works. The purpose is also to give knowledge in medical terminology, so that medical and medical engineering problems can be understood and discussed with physicians, medical engineers and representatives from research, development and industry.

**Aim**

The objective of the course is to give an introduction to medical terminology, physiological and medical principles and medical engineering methods for diagnosis and therapy. After the course, the students should be able to understand medical and medical engineering problems and communicate with physicians, medical engineers and representatives from research and development as well as industry.

**Syllabus**

The most important concepts and fundamentals in: medical terminology, medical physiology, anatomy and histology, pathology, diagnosis and therapy.

Medical and technical aspects on technical methods used in physical diagnosis, cardiopulmonary physiology, clinical neurophysiology, diagnostic radiology, internal medicine and treatment, surgery, intensive care, obstetrics, radiotherapy and medical engineering industry and market.

**Prerequisites**

KTH-students in their fourth year.

**Follow up**

Medical Engineering 4p is followed by the elective course 7E1121 Medical Radiation Physics, 1p.  
7E1110, 7E1112-15 Medical Engineering, specialisation course.  
5A1414 Radiation Detectors and Medical imaging Systems, 5p

**Requirements**

A written examination (TEN1; 4 cr.)

**Required Reading**

Medicin och teknik (Bertil Jacobson, Studentlitteratur. ISBN 91-630-33).

**Registration**

Exam: E-mail to  
emil.soderqvist@labmed.ki.se

**Other**

The course is part of the KTH  
specialization in Biomedical  
Engineering, Coordinator:  
Erik Fransén, NADA  
790 6902  
erikf@nada.kth.se

## 7E1110 Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 2                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 3                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BMIT(IT4)                                                       |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | TLÄKM1                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), D4, F4, M4, T4                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

### Kortbeskrivning

Den här kursen ger dig kännedom om det europeiska regelverket kring medicintekniska produkter och hur det påverkar den medicintekniska verksamheten både på sjukhus och inom den medicintekniska industrin. Dessutom ger den motsvarande kännedom om kvalitetssäkring och kvalitetsutveckling kring medicinsk teknik i sjukvård och på företag. Om du vill arbeta med medicinsk teknik i något avseende rekommenderas den här kursen starkt.

### Mål

Ge den som planerar att arbeta i den medicintekniska branschen tillräcklig kännedom om regelverket kring medicintekniska produkter och de metoder som används för att säkerställa regelverkets syften. Att utforma en skriftlig rapport.

### Kursinnehåll

Regelverk: Säkerhet, ansvar och tillbudsrapportering, lagen om medicintekniska produkter, föreskrifter från myndigheter, internationella standarder, ackreditering och certifiering, produktklasser, provning av utrustning, vägen till CE-märkning.

Kvalitetsarbete: TQM (Total Quality Management) samt kvalitetssystem såsom ISO 9000, GMP, GCP, GLP Säkerhets- och Tillförlitlighetsanalys. Kvalitetsutveckling i sjukvård och tillverkande företag.

### Förkunskaper

7E1101 Medicinsk teknik, grundkurs

### Påbyggnad

7E1112 Implantat, 4p

7E1113 Medicinsk mätteknik och signalbehandling, 4p

7E1114 Strålterapeutisk fysik och biologi, 4p

7E1115 Teknik i intensivvård och anestesi, 4p

5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system, 5 p

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig rapport.

### Kurslitteratur

Kurspärm samt under kursens gång utdelat material.

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk anmälan via studievägledningen samt obligatorisk närvaro på upprop vid kursstart.

Till tentamen: Hos vår kurssekreterare 08-585 837 50

## Quality and Regulatory Aspects on Medical Devices

### Kursansvarig/Coordinator

Gösta Hellström,  
Gosta.hellstrom@labtek.ki.se  
Tel. 08-585 837 59

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 20 h

### Abstract

This course provides knowledge about the European regulatory framework concerning medical devices, and how this affects the work with such devices and other related activities in hospitals and industry. In addition, the course provides the corresponding knowledge about quality management of medical devices in hospitals and industry. If you plan to work with medical engineering, this course is strongly recommended.

### Aim

To give sufficient knowledge about the legal requirements for medical devices, and the methods used to safeguard the intention of these requirements to somebody, planning a career in the medical engineering field. To write a technical report.

### Syllabus

The quality assurance discussion includes quality systems like total quality management (TQM), the ISO 9000 series, Good laboratory practice (GLP), Good manufacturing practice (GMP) and Quality system regulation (QSR). Also methods to assess the reliability of medical devices and aspects on organization are addressed. The regulatory aspects includes international standards, European and American directives and regulations, clinical trials, laboratory testing, and the certification and accreditation instruments.

The issues of responsibility, safety and ethics in health care and clinical trials are addressed specifically.

### Prerequisites

Medical engineering, basic course, 7E1101

### Follow up

5A1414 Radiation Detectors and Medical Imaging Systems, 5 p  
7E1112 Implants and biomaterials, 4p  
7E1114 Radiation physics and biology, 4p  
7E1113 Medical instrumentation and signal processing, 4p  
7E1115 Engineering in intensive care and anaesthesia, 4p

### Requirements

A written report.

**Required Reading**

Course material binder and documents distributed during the course.

**Registration**

Exam: To our course secretary 08-585 837 50

## 7E1112 Implantat och biomaterial

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEBI(ME4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), D4, F4, M4, T4                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

### Kortbeskrivning

Implantat spelar en allt större roll i sjukvården. I Sverige implanteras årligen ca 60 000 linser 7000 höftleder, 4000 pacemakers och 2000 hjärklaffar. Exempel på framgångsrika svenska företag är Pacesetter, Nobelpharma och Pharmacia. Kursens behandlar tekniska och kliniska aspekter på implantat med tyngdpunkten på biomaterial.

### Mål

Kursens målsättning är att ge studenterna en överblick över implantat, grundläggande kunskaper om biomaterial och de speciella tekniska och kliniska förutsättningar som gäller för implantat.

### Kursinnehåll

Aktiva Implantat: Med aktiva implantat förstås sådana implantat som innehåller en energikälla och som implanteras i en människa för att diagnosticera eller behandla en sjukdom. Pacemakern är ett typiskt och det kanske vanligaste aktiva implantatet. Kursavsnittet behandlar: implantat/transplantat, hjärtats mekanik - en jämförelse med mekaniska pumpar, vänsterkammerstöd, konstgjorda hjärtan, hjärtats elektrofysiologi, implantabla stimulatorer och sensorer med tyngdpunkt på pacemaker. Biomaterial: På de material som används för både aktiva och passiva implantat ställs mycket speciella krav. De måste inte bara i samverkan med kroppen leda till önskat resultat utan även motstå den fientliga kemiska miljön i kroppen. Kursavsnittet behandlar basal materialfysik och materialkaraktistika samt användningen av metaller, keramer, polymerer och kompositer i implantat.

Passiva implantat: Ortopediska implantat tas som en utgångspunkt för en diskussion om de speciella kliniska och tekniska förutsättningar som gäller för passiva implantat.

Studiebesök: Pacesetter AB.

### Förkunskaper

7E1101 Medicinsk teknik, grundkurs.

### Påbyggnad

5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system, 5 p,

7E1113 Medicinsk mätteknik och signalbehandling, 4p,

7E1114 Strålterapeutisk fysik och biologi, 4p,

7E1115 Teknik i intensivvård och anestesi, 4p,

7E1110 Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter, 2p,

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen

### Kurslitteratur

Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Buddy D. Ratner (Editor), Allan S. Hoffman (Editor), Fred Schoen, Fredenck J. Scheon (Editor). (ISBN: 0125824610, finns att köpa på institutionen vid kursstart) Föreläsningskompendier som delas ut i samband med föreläsningarna.

## Implants and Biomaterials

### Kursansvarig/Coordinator

Håkan Elmqvist,  
hakan.elmqvist@labmed.ki.se  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 25 h

### Abstract

The importance of implants for health care is growing. In Sweden 60 000 lenses, 7000 hipreplacements, 4000 pacemakers and 2000 cardiac valves are implanted annually. Examples of successful Swedish enterprises in the area are Pacesetter, Nobelpharma and Pharmacia. The course encompasses technical and clinical aspects on implants with emphasis on biomaterials.

### Aim

The objective of the course is to give the students an overview of implants, a basic knowledge of biomaterials and the special technical and clinical circumstances applicable to implants.

### Syllabus

Active Implants: Active implants are implants for the diagnosis or treatment of disease containing an energy source. The cardiac pacemaker is a typical and maybe the most common active implant. This part of the course discusses: implants/transplants, cardiomechanics – a comparison with mechanical pumps, left ventricular support, the artificial heart, cardiac electrophysiology, implantable stimulators and sensors with emphasis on pacemakers.

Biomaterials: The materials used for implants must fulfill very special criteria. They must in interaction with the living body lead to the desired result and at the same time resist the hostile chemical environment. This part of the course covers basal material physics, characteristics of materials and the use of metals, ceramics, polymers and composites in implants.

Passive implants: Orthopaedic implants are taken as a starting point for a discussion of the special clinical and technical conditions applicable to passive implants.

Field trip: Pacesetter AB.

### Prerequisites

7E1101 Medical engineering, basic course.

### Follow up

5A1414 Radiation Detectors and Medical Imaging Systems, 5 p,  
7E1115 Engineering in intensive care and anesthesia, 4p,  
7E1114 Radiation physics and biology, 4p,

### **Anmälan**

Till kurs: Obligatorisk anmälan via studievägledningen samt obligatorisk närvaro på upprop vid kursstart.

Till tentamen: Kurssekreterare tel 08-585 837 50

### **Övrigt**

Begränsat deltagarantal.

7E1113 Medical instrumentation and signal processing, 4p,  
7E1110 Quality and regulatory aspects on medical devices, 2p,

### **Required Reading**

Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Buddy D. Ratner (Editor), Allan S. Hoffman (Editor), Fred Schoen, Fredenck J. Scheon (Editor). (ISBN: 0125824610, available at course start)  
Material distributed during lectures.

### **Registration**

Course: To our course secretary, 08-585 837 50,

Exam: To our course secretary, 08-585 837 50,

### **Other**

The number of participants is limited.

**7E1113 Medicinsk mätteknik och signalbehandling**

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEBI(ME4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), D4, F4, M4, T4                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

**Mål**

Kursen syftar till att ge kunskaper i principer, applikationer och konstruktion av medicin-tekniska givarsystem och de ut signaler som dessa system ger. Detta kommer att ske på en generell nivå tillsammans med kliniska exempel på apparatur.

**Kursinnehåll**

Områden som tas upp i kursen är fysiologiska givare, biosignalernas uppkomst och betydelse, elektroder för mätning av biosignaler och instrumentering i fysiologisk mätteknik. Metoder för att mäta tryck, flöde och volym går igenom för blod och andningsgaser. Signalbehandling applicerad på biosignaler. Möjligheter, begränsningar och felkällor i olika metoder. Kursens stoff kommer att presenteras under ett antal föreläsningstimmar. Deltagarna får sedan tillämpa detta stoff i några hemuppgifter (av typen räkneproblem), och i 2 st laborationer.

**Förkunskaper**

Medicinsk teknik, grundkurs, 7E1101

**Påbyggnad**

7E1112 Implantat och biomaterial, 4p,  
5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system, 5 p,  
7E1114 Strålterapeutisk fysik och biologi, 4p,  
7E1115 Teknik i intensivvård och anestesi, 4p,  
7E1110 Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter, 2p.

**Kursfordringar**

Godkända laborationer.  
Skriftlig tentamen.

**Kurslitteratur**

Medical Physics and Biomedical Engineering, Brown BH et al, Institute of Physics Publishing, 1999.

**Anmälan**

Till kurs: Obligatorisk anmälan till studievägledningen samt obligatorisk närvaro på upprop vid kursstart.  
Till tentamen: Hos vår kurssekreterare, 08-585 837 50

**Övrigt**

Begränsat deltagarantal.

**Medical Instrumentation and Signal Processing****Kursansvarig/Coordinator**

Stig Ollmar, stig.ollmar@labmed.ki.se  
Tel. 08-585 839 06

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 30 h  
Lab 6 h

**Aim**

The course provides insight in principles, applications and design of medical sensing systems and in the signals originating from such systems. Presentation will be on a general level in parallel with clinical examples of devices.

**Syllabus**

Fields covered by the course are physiological sensing devices, the origins and meaning of biosignals, electrodes for measurements of biosignals, and physiological instrumentation. Methods for measurements of pressure, flow and volume will be discussed in the context of blood and respiratory gases. Signal processing applied to biosignals. Potentials, limitations and sources of errors in various methods. The material will be presented during a number of lectures. Participants will then apply the material in some homework (of the type calculations), and in 2 laboratory exercises.

**Prerequisites**

Medical engineering, basic course, 7E1101

**Follow up**

5A1414 Radiation Detectors and Medical Imaging systems, 5 p  
7E1112 Implants and biomaterials, 4p,  
7E1114 Radiation physics and biology, 4p,  
7E1115 Engineering in intensive care and anesthesia, 4p,  
7E1110 Quality and regulatory aspects on medical devices, 2p.

**Requirements**

Approved laboratory exercises  
Written examination

**Required Reading**

Medical Physics and Biomedical Engineering, Brown BH et al, Institute of Physics Publishing, 1999.

**Registration**

Exam: To our course secretary 08-585 837 50,

**Other**

The number of participants is limited.

**7E1114 Strålterapeutisk fysik och biologi**

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEBI(ME4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), D4, F4, M4, T4                              |
| Språk/Language                                    | Svenska eller engelska/Swedish or English                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

**Kortbeskrivning**

Joniserande strålning har sedan ca 100 år använts för behandling av tumörer. Behandling kan utföras med många olika strålslag som fotoner, elektroner, neutroner, protoner eller lätta joner. De kliniskt hittills mest använda strålslagen är fotoner och elektroner. Kursen ger grundläggande kunskaper om fysikalisk och biologisk påverkan av strålning i vävnad samt optimeringsmetoder för strålbehandling av tumörer. Inom forskningscentrum för optimerad strålbehandling, som stöds av Vinnova, samverkar flera svenska företag med Medicinsk strålningsfysik.

**Mål**

Kursen syftar till att ge de grundläggande kunskaper i fysik och biologi som krävs för förståelse av användning av joniserande strålning för behandling av cancer.

**Kursinnehåll**

Grundläggande växelverkansprocesser för olika strålslag. Definition av dosimetriska enheter och begrepp. De fysikaliska egenskaperna hos strålterapienheter, som linjära och cirkulära accelerators. Stråltransport via kvadrupoler, böjmagneter och kollimatorer fram till patienten. Optimal design av strålfältet. Dosplanering av strålbehandling. Algoritmer och approximationer för beräkning av optimal dosfördelning. Nya strålbehandlingsmetoder. Normer för kvalitetskontroll och kvalitetssäkring. Introduktion till cellbiologi. Cellers respons på strålning och cellöverlevnadskurvor. Organs respons på strålning, tumörrespons- och normalvävnadsresponskurvor. Stråleffektens beroende av strålslag, fraktionering, dosrat och syrekonzentration.

**Förkunskaper**

7E1101 Medicinsk teknik, grundkurs.

**Påbyggnad**

5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system, 5 p,  
7E1113 Medicinsk mätteknik och signalbehandling, 4p,  
7E1112 Implantat och biomaterial, 4p,  
7E1115 Teknik i intensivvård och anestesi, 4p,  
7E1110 Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter, 2p.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen samt inlämningsuppgifter.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.  
Föreläsningskompendier som delas ut i samband med föreläsningarna.  
Finns att köpa på institutionen vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Obligatorisk anmälan till studievägledningen samt obligatorisk närvaro på upprop vid kursstart  
Till tentamen: Hos vår kurssekreterare, 08-585 837 50

**Övrigt**

Undervisningen äger rum vid Medicinsk strålningsfysik, Karolinska sjukhuset.

**Radiation Physics and Biology****Kursansvarig/Coordinator**

Irena Gudowska,  
[irena.gudowska@radfys.ki.se](mailto:irena.gudowska@radfys.ki.se)  
Tel. 08-517 75447

**Kursuppläggning/Time Period 4**  
Föreläsningar 36 h

**Abstract**

Radiation has for several decades, been used to treat tumours. Different types of radiation such as photons, electrons, neutrons, protons or light ions can be used. The clinically most used treatment modalities are photons and electrons. The course gives a basic knowledge in the physical and biological effects of ionising radiation in tissue and an overview of methods for treatment optimisation to get the best therapy outcome.

**Aim**

The aim of the course is to give a basic knowledge in radiation physics and biological effects of ionising radiation in order to understand the principles of radiation therapy.

**Syllabus**

Basic interaction processes of ionising radiation with matter. Basic concepts of dosimetry, dosimetric quantities and units. Accelerators for radiation therapy, principles of linear and circular accelerators. Beam transport through treatment head to patient. Optimal design of the therapy beam. Principles of optimal treatment planning. Algorithms for calculations of dose distribution in the patient. Quality control and assurance. Introduction to biology of the cell. Basic chemical reactions in cells. Lesions produced by radiation in DNA molecules. Cell survival models. Radiation effects on normal tissues and tumours. The biological basis of radiotherapy, oxygen effect, dose rate dependence, dose fractionation.

**Prerequisites**

7E1101 Medical engineering, basic course.

**Follow up**

5A1414 Radiation Detectors and Medical Imaging systems, 5 p  
7E1112 Implants and biomaterials, 4p,  
7E1115 Engineering in intensive care and anesthesia, 4p,  
7E1113 Medical instrumentation and signal processing, 4p,  
7E1110 Quality and regulatory aspects on medical devices, 2p.

**Requirements**

Written examination and exercises.

**Required Reading**

Lecture material available at the department.



**Registration**

Exam: To our course secretary, 08-585  
837 50

**Other**

Lectures are given at the department of  
Medical Radiation Physics, Karolinska  
hospital.

## 7E1115 Teknik i intensivvård och anestesi

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BMIT(IT4), MEBI(ME4)                                            |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), D4, F4, M4, T4                              |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

### Kortbeskrivning

Inslaget av medicintekniska produkter inom intensivvård och anestesi är stort. Den här kursen ger dig kunskaper om ventilationsteknik, infusionsteknik, hemodialys, patientövervakning och extrakorporeal cirkulation. I en projektuppgift får Du en fördjupad kunskap om ett av områdena samt får lösa kliniskt relevanta tekniska problem.

### Mål

Kursen syftar till att ge fördjupad kunskap om medicintekniska produkter för livsuppehållande behandling inom intensivvård och anestesi. Avsikten är att utifrån förståelse av de grundläggande kliniska behoven kunna diskutera tekniska lösningar och alternativ. Ett viktigt moment i kursen är de självständiga projektuppgifter som kursdeltagarna redovisar och diskuterar med varandra.

### Kursinnehåll

Övergripande föreläsningar, motsvarande ca 12 lektioner: Kliniska aspekter på intensivvård och anestesi, ventilationsteknik, infusionsteknik, hemodialys, patientövervakning och extrakorporeal cirkulation.

Projektuppgift: Inom respektive ämnesområde ska projektgrupperna undersöka och beskriva den teknik som kännetecknar de produkter som används idag. Vidare ska gruppen fördjupa sig i en utvald aktuell problemställning eller funktion i ämnesområdet med avseende på teknikval och konsekvenser av detta. Det är önskvärt att gruppen genom sin handledare eller andra kontaktpersoner kan bilda sig en egen uppfattning om problemen, exempelvis genom studiebesök.

### Förkunskaper

7E1101 Medicinsk teknik, grundkurs

### Påbyggnad

7E1112 Implantat och biomaterial, 4p,  
 7E1113 Medicinsk mätteknik och signalbehandling, 4p,  
 7E1114 Strålterapeutisk fysik och biologi, 4p,  
 5A1414 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system, 5 p,  
 7E1110 Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter, 2p.

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete - skriftlig och muntlig redovisning. Närvaro på föreläsningar.

### Kurslitteratur

Ingen litteratur förutom anteckningar från föreläsningar och projektpresentationer. För projektuppgifterna krävs egna litteratursökningar.

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk anmälan till studievägledningen samt obligatorisk närvaro på uppöppet vid kursstart.

Till tentamen: Hos vår kurssekreterare 08-585 837 50

### Övrigt

Begränsat deltagarantal.

## Engineering in Intensive Care and Anesthesia

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Wallin, Mats.wallin@labtek.ki.se  
 Tel. 08-585 837 61

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 12 h

### Abstract

Intensive care and anesthesia is heavily dependent on the support from medical instruments. This course provides knowledge about methods in mechanical ventilation, parenteral infusion, hemodialysis, patient monitoring and extracorporeal circulation. In a field work you go deeper into one these areas and additionally investigates a relevant technical problem.

### Aim

The purpose of the course is to provide deep understanding of medical instruments for life support treatment in intensive care and anesthesia. The intention is to understand the basic medical demands, and then discuss technical solutions and alternatives. A major element in the course is the self-conducted field work, which the participants report and discuss among themselves.

### Syllabus

General lectures, corresponding to 12 lessons: clinical aspects on intensive care and anesthesia, mechanical ventilation, parenteral infusion, hemodialysis, patient monitoring and extracorporeal circulation. Field work: In their subject area, the project group investigates and describes the technology that is used today. Further on, the group goes deeper in a chosen problem or function in the area, pertaining the technical solution and its consequences. It is suitable that the group, through their supervisor or other persons, can get personal experience of the problem, for instance from study trips.

### Prerequisites

7E1101 Medical engineering, basic course

### Follow up

5A1414 Radiation Detectors and Medical Imaging Systems, 5 p,  
 7E1112 Implants and biomaterials, 4p,  
 7E1114 Radiation physics and biology, 4p,  
 7E1113 Medical instrumentation and signal processing, 4p,  
 7E1110 Quality and regulatory aspects on medical devices, 2p.

### Requirements

Written and oral report of field work. Participation in lectures.

**Required Reading**

No literature except personal notes from lectures and project presentations. The field work requires personal literature investigations.

**Registration**

Exam: To our course secretary 08-585 837 50

**Other**

The number of participants is limited..

**7E1121 Medicinsk strålningsfysik**

|                                                   |                                                                 |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 1                                                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 1.5                                                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass                                                      |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMIT(IT4), BMT(BD4, M4, P4)                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEBI(ME4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), BMT(D4), D4, F4                             |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.medtek.ki.se/">http://www.medtek.ki.se/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kurs om medicinsk strålterapi och medicinska detektorsystem. Komplettering till kursen 7E1101, Medicinsk teknik.

**Mål**

Kursens mål är att ge en översikt av moderna metoder inom strålterapi och diagnostik med joniserande strålning.

**Kursinnehåll**

Strålning har använts inom medicinen i cirka 100 år både som diagnostiskt hjälpmedel och vid strålterapi av tumörer. De senaste åren har kunskaperna inom framför allt strålningsbiologin och möjligheterna att med avancerade beräkningsmetoder optimera strålbehandlingen kraftigt förändrat förutsättningarna för positiva behandlingsresultat. I kursen presenteras också grunderna för anatomisk och funktionell avbildning med joniserande strålning.

- Grundläggande växelverkanprocesser
- Fysikaliska och biologiska grunder för strålterapi
- Moderna strålbehandlingsmetoder som IMRT och lättjonterapi
- Detektorer och detektorsystem för diagnostisk användning av joniserande strålning
- 2D-röntgen och datortomografi
- Gammakamera, SPECT och PET

**Förkunskaper**

7E1101 Medicinsk teknik, gk.

**Påbyggnad**

7E1110, 7E1112, 7E1113, 7E1114, 7E1115, 5A1414, 5A1416.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1, 1p).

**Kurslitteratur**

Kompender som finns på kursens hemsida.

**Övrigt**

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med 7E1101.

Kursen ingår i kompetensinriktningen Biomedicinsk teknik, koordinator:

Erik Fransén, NADA

790 6902

[erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)

**Medical Radiation Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Irena Gudowska,  
[irena.gudowska@radfys.ki.se](mailto:irena.gudowska@radfys.ki.se)  
 Tel. 08-517 75447

**Kursuppläggning/Time Period 1**  
 Föreläsningar 6 h

**Abstract**

Course in radiation therapy and medical radiation imaging. The course is a complement to Medical Engineering, 7E1101.

**Aim**

Radiation has been used in medicine for about 100 years – both for therapy and diagnosis. In the recent years, through the increased knowledge in radiation biology, and through the use of advanced mathematical methods in optimising the radiation, the radiation therapy of tumours has been more successful. The basics of medical imaging using radiation is also included in the course

The aim of the course is to give an overview of modern methods in the field of medical radiation physics: both therapy of tumours and diagnostics using imaging techniques are presented.

**Syllabus**

- Basic interaction processes
- Physical and biological basis for radiotherapy
- Modern radiation treatment techniques like IMRT and light ion therapy
- Detectors and detector systems for diagnostic use of ionising radiation.
- 2D x-ray imaging and computed tomography
- Gamma camera, SPECT and PET

**Prerequisites**

7E1101 Medical Engineering.

**Follow up**

7E1110, 7E1112, 7E1113, 7E1114, 7E1115, 5A1414, 5A1416.

**Requirements**

Written exam (TEN1, 1p).

**Required Reading**

Presented on the course home page.

**Other**

The course can only be studied in connection with 7E1101.

The course is part of the KTH specialization in Biomedical Engineering, Coordinator:

Erik Fransén, NADA

790 6902

[erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)

## 7E1200 Cell- och molekylärbiologi

|                                                   |                                   |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                                |
| Kursnivå/Level                                    | C                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                               |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMIT(IT3), BMT(D3, K3), MEBI(ME3) |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BD3, BIOE(E3, E4), M3, P3         |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), M4, T4                  |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                 |
| Kurssida/Course Page                              | www.ki.se/cmb/bmt                 |

## Cellular and Molecular Biology

|                                         |                                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>         | Matti Nikkola,<br>Matti.Nikkola@cmb.ki.se<br>Tel. |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 3, 4</b> | Föreläsningar 67 h<br>Lab 18 h<br>Seminarier 3 h  |

### Kortbeskrivning

Kursen ger en introduktion till cell- och molekylärbiologi och en förståelse för cellens komponenter, deras struktur och funktion, cellens uppbyggnad, dynamik och signalhantering, inklusive de allmänna analysredskapen inom cell- och molekylärbiologi. Vidare omfattar kursen en introduktion till de cellbiologiskt relevanta ämnena immunologi, mikrobiologi och molekylär medicin samt en bioinformatisk del som behandlar olika sekvensanalyser och hantering av information från internationella databaser inom cell- och molekylärbiologi.

### Mål

Kursen avser att med terminologi, analysredskap och allmänna baskunskaper ge en helhetsbild av det cell- och molekylärbiologiska aktivitetsområdet och belysa ämnena immunologi, mikrobiologi och molekylär medicin så att eleverna kan följa de moderna frågeställningarna och arbetssätten inom området och kunna integrera dessa kunskaper med de andra disciplinerna inom biomedicinsk teknik.

### Kursinnehåll

Kursen indelas i sex block: molekylärbiologi, cellbiologi, bioinformatik, immunologi, mikrobiologi och molekylär medicin. **Block 1** behandlar grundläggande begrepp och termer inom molekylär biologi, såsom DNA och proteiner. **Block 2** behandlar cellens struktur, funktion och flödet av signaler inom och utom cellen för styrning av de cellulära molekylärbiologiska processerna samt en praktisk övning i cellbiologi. **Block 3** innehåller bioinformatik. Här diskuteras t ex sekvensjämförelser, upplinjer av sekvenser och homologisökningar. En större praktisk övning i bioinformatik genomförs. **Block 4** handlar om de basala begreppen inom immunologin, såsom immuno-globuliner, cytokiner, T- och B-cell samverkan, MHC, mördarceller och naturlig immunitet. **Block 5** diskuterar moderna koncept inom mikrobiologin och **Block 6** tar upp molekylär- och cellbiologiska aspekter på vissa kända sjukdomar.

### Förkunskaper

Naturvetenskapligt-tekniskt basblock för B, Bio, D, E, F, K, M eller T vid KTH, eller motsvarande.

### Påbyggnad

Andra kurser inom Biomedicinsk teknik;  
7E1120 Medicinsk teknik gk II,  
7E1201 Neurovetenskap,  
7E1202 Systembiologi.

### Kursfordringar

Laborativa moment och skriftlig tentamen.

### Abstract

An introductory course in the area of cellular and molecular biology which provides an understanding of cell components, their structure and function, cellular organization, cell signaling, and important techniques in the field. Further included are brief introductions to immunology, microbiology, and molecular medicine, as well as to bioinformatics with sequence analysis and the use of available international cellular and molecular biology data bases.

### Aim

The course aims at providing a basic understanding and an integrated view on terminology and techniques in the area of cellular and molecular biology as well as to introduce the areas of immunology, microbiology, and molecular medicine. This will allow the students to follow contemporary issues and methodology in the area and to be able to integrate this knowledge with that of other biomedical engineering disciplines.

### Syllabus

The course comprised six blocks: Molecular biology, cell biology, bioinformatics, immunology, microbiology, and molecular medicine. **Block 1** treats basic concepts and terminology in molecular biology, e.g. DNA and proteins. Also included are important molecular biology processes and techniques. **Block 2** focuses on the structure and function of the cell together with cell signaling underlying control of intracellular processes. **Block 3** deals with bioinformatics including e.g. sequence alignment and comparisons, and homology search. A major hands on practical exercise is included. **Block 4** deals with basal concepts in immunology, such as immunoglobulins and natural immunity. **Block 5** discusses modern concepts in molecular biology while **Block 6** is concerned with molecular and cellular aspects on some well-known diseases.

### Prerequisites

Mandatory courses for B, Bio, D, E, F, K, M or T at KTH, or equivalent.

### **Kurslitteratur**

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P: Molecular biology of the cell, 4<sup>th</sup> ed, 2002, Garland Science, ISBN 0-8153-4072-9.

### **Övrigt**

Begränsat deltagarantal.

Kursen ingår i kompetensinriktningen Biomedicinsk teknik, koordinator:

Erik Fransén, NADA

790 6902

erikf@nada.kth.se

Obligatorisk närvaro på uppropet vid kursstart.

### **Requirements**

Practical exercises and written examination.

### **Required Reading**

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P: Molecular biology of the cell, 4<sup>th</sup> ed, 2002, Garland Science, ISBN 0-8153-4072-9.

### **Other**

The number of participants is limited.

The course is part of the KTH specialization in Biomedical Engineering, Coordinator:

Erik Fransén, NADA

790 6902

erikf@nada.kth.se

**7E1201 Neurovetenskap**

|                                                   |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                              |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                              |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMT(BD4, D3, K3, M4, P4)                                                                                                         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BMIT(IT3)                                                                                                                        |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4)                                                                                                               |
| Språk/Language                                    | Svenska och engelska, Swedish and English                                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.nada.kth.se/utbildning/grukth/kompinriktning/bmt/">www.nada.kth.se/utbildning/grukth/kompinriktning/bmt/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger en introduktion till de huvudsakliga delområdena inom neurovetenskapen, med syftet att ge en övergripande förståelse för nervsystemets organisation och arbetssätt, alltifrån den enskilda nervcellens funktion och de neurala nätverkens styrning av olika processer och beteenden, till högre centralnervösa funktioner.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper om nervsystemets biologi, från den enskilda nervcellens funktion till hjärnans integrativa kontroll av kognitiva och andra högre centralnervösa funktioner. I kursens laborativa moment illustreras teorin genom praktiska övningar, med utnyttjande av ett flera olika neurofysiologiska tekniker.

**Kursinnehåll**

Den enskilda nervcellens funktion på molekylär och cellulär nivå, de neuronala nätverkens uppbyggnad, nervsystemets allmänna strukturella uppbyggnad, styrning av enkla och mer komplexa centralnervösa funktioner. Undervisningen innefattar föreläsningar, laborationer och demonstrationer.

**Förkunskaper**

Naturvetenskapligt-tekniskt basblock för B, Bio, D, E, F, K, M eller T vid KTH, eller motsvarande.

**Påbyggnad**

7E1202 Systembiologi.

**Kursfordringar**

Laborativa moment och skriftlig tentamen.

**Kurslitteratur**

Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hall, W.C., LaMantia, A.-S., McNamara, J.O., Williams, S.M.: "Neuroscience", 3rd ed., Sinauer Ass., Inc., 2004 (ISBN 0-87893-725-0).

**Övrigt**

Begränsat deltagarantal.

Kursen ingår i kompetensinriktningen Biomedicinsk teknik, koordinator:

Erik Fransén, NADA

790 6902

[erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)

Obligatorisk närvaro på uppropet vid kursstart.

**Neuroscience****Kursansvarig/Coordinator**

Jeanette Hellgren, [jeanette@nada.kth.se](mailto:jeanette@nada.kth.se)  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 50 h

Lab 20 h

**Abstract**

The course gives an introduction to the main subdisciplines of neuroscience with the aim to provide a general understanding of the organization and functioning of the nervous system from the single cell and the neuronal networks underlying the control and generation of behaviour to the higher brain functions.

**Aim**

To provide a basic knowledge and understanding of the biology of the nervous system, from the function of the single nerve cell to the integrative control of cognitive and other higher brain functions. The practical exercises illustrate the theoretical material by demonstrations and hands on experience of a number of neurophysiological techniques.

**Syllabus**

The function of the single nerve cell at a molecular and cellular level; the organization of the nervous system and its neuronal networks; neural control of simple and more complex functions. The course comprises lectures, practical exercises, and demonstrations.

**Prerequisites**

Mandatory courses for B, Bio, D, E, F, K, M or T at KTH, or equivalent.

**Requirements**

Practical exercises and written examination.

**Required Reading**

Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hall, W.C., LaMantia, A.-S., McNamara, J.O., Williams, S.M.: "Neuroscience", 3rd ed., Sinauer Ass., Inc., 2004 (ISBN 0-87893-725-0).

**Other**

The number of participants is limited.

The course is part of the KTH specialization in Biomedical Engineering. Coordinator:  
Erik Fransén, NADA  
790 6902  
[erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)

## 7E1202 Systembiologi

|                                                   |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                               |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                               |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMT(BD4, D4, K4, M4, P4)                                                                                          |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BMIT(IT4), MEBI(ME4)                                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | BFMT(F4), BIOE(E4), F4, M4, T4                                                                                    |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://courses.ki.se/bestutb/kth/7E1202/startside">http://courses.ki.se/bestutb/kth/7E1202/startside</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger en grundläggande förståelse för människokroppens organ, deras struktur och funktion. Avsikten är att ge kunskaper om normalfysiologiska förlopp och de vanligaste patologiska förändringar som drabbar olika organ. Praktiska övningar för att möta normalfysiologiska parametrar ingår som en viktig del av kursen.

### Mål

Kursens mål är att ge grundläggande teoretiska kunskaper om människokroppens fysiologi och patofysiologi. Under kursen kommer medicinsk teknisk utrustning användas för att studera fysiologiska parametrar och de mätmetoder som används för att ge kunskap om människans normala funktion och att kunna konstatera uppkomsten av sjukliga förändringar. Den erhållna biologiska kunskapen kommer att kunna användas för att förbättra befintliga mätmetoder och utveckla nya sådana.

### Kursinnehåll

Anatomin, fysiologin och patofysiologin inom följande områden kommer att studeras: Hjärta och cirkulation, andning, mag-tarmkanalen, njurar, vätskebalans- och syra-basreglering samt endokrinologi.

### Förkunskaper

Naturvetenskapligt-tekniskt basblock för B, Bio, D, E, F, K, M eller T vid KTH, eller motsvarande, samt basala kunskaper om cell- och molekylärbiologi samt i neurovetenskap.

### Kursfordringar

Laborativa moment och skriftlig tentamen.

### Kurslitteratur

Tortora & Derricksson, Principles of Anatomy & Physiology, 11th ed., 2006

### Övrigt

Begränsat deltagarantal.

Kursen ingår i kompetensinriktningen Biomedicinsk teknik, koordinatör: Erik Fransén, NADA

790 6902

[erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)

Obligatorisk närvaro på uppropet vid kursstart.

## Systems Biology

### Kursansvarig/Coordinator

Stefan Eriksson, [Stefan.Eriksson@ki.se](mailto:Stefan.Eriksson@ki.se)  
Tel. 08-5248 7196

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 32 h

Lab 25 h

Seminarier 24 h

### Abstract

The course will provide a basic understanding of the inner organs of the human body, in terms of their structure and function. The aim is to provide knowledge about the normal physiology and the most common pathological changes affecting different organs. An important part of the course is practical exercises that examines different physiological parameters.

### Aim

The aim of the course is to provide basic theoretical knowledge about the physiology and patho-physiology of the human body. Practical exercises will demonstrate the use of clinical equipment and methodology for study of different physiological parameters and diagnosis of pathological changes. The acquired biomedical knowledge will provide a basis for improving and developing new clinical techniques.

### Syllabus

Anatomy, physiology and patho-physiology in the following areas will be studied: Heart and circulation, respiratory system, gastro-intestinal system, kidneys, body fluids and acid-base balance, and endocrinology.

### Prerequisites

Mandatory courses for B, Bio, D, E, F, K, M or T at KTH, or equivalent, together with a basic understanding of cellular and molecular biology as well as neuroscience.

### Requirements

Practical exercises and written examination.

### Required Reading

Tortora & Derricksson, Principles of Anatomy & Physiology, 11th ed., 2006

### Other

The number of participants is limited.

The course is part of the KTH specialization in Biomedical Engineering. Coordinator: Erik Fransén, NADA 790 6902 [erikf@nada.kth.se](mailto:erikf@nada.kth.se)



**7F1200 Teknik, kommunikation och lärande**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5               |
| Kursnivå/Level                 | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass        |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish |

**Kurssida/Course Page**

Läses på Tom Tits, Södertälje 2 dagar/v

Kursen ges av, och läses vid, Tom Tits i Södertälje.

The course is given by Tom Tits, Södertälje.

**Mål**

Syftet med kursen är att de studerande skall få en orientering om och tillämpa det experimentella arbetssättet samt analysera dess för- och nackdelar. Vidare erhåller de studerande fördjupade ämneskunskaper som ger dem en genomförandekompetens i undervisningssammanhang i och utanför skolan. De studerande skall introduceras i experimentet som metod för att driva och utveckla undervisning i syfte att nå ökad kunskapsspridning och intresse för naturvetenskapliga fenomen och tekniska principer och dess tillämpningar. Den övergripande ambitionen med kursen är att:

- Studenterna skall utifrån de nationella och lokala styrdokumentet för skolan göra medvetna didaktiska val.
- Studenterna skall få kunskap om samt praktiskt tillämpa en modell där experimentet som metod står i centrum för kommunikation och lärande.
- Ge studenterna ett arbetsredskap att använda i sin framtida pedagogiska yrkesroll.
- Identifiera teknik och naturvetenskap som kunskapsfördjupning och skolämne i relation till andra kunskapsområden och till det omgivande samhället.

**Kursinnehåll**

I kursen ingår granskning och bedömning av tillämpade praktiska moment. VFU:n kommer att ingå i kursen som en integrerad del.

Kursen består av följande olika men sammanlänkade delar:

**Metodik 2p**

Metoder och tillämpningar. Praktisk problemlösning inklusive problemidentifiering, konstruktion samt värdering. Teorier om kunskap och praktiskt lärande.

**Tillämpad teori 2p**

Lärlädd experimentell verksamhet. Identifiering, konstruktion och lösning av uppgifter som behandlar tekniska principer och vetenskapliga fenomen. Ämnesfördjupning i fysik, kemi och teknik i tvärvetenskaplig form, framförallt inom tema Jord, Eld, Luft samt Vatten. Experimentet som metod. Introduktion till populärvetenskaplig litteratur som resurs för lärande m.h.a. Tom Tits Experiments IT studio med bibliotek.

**Auskultation Verksamhetsförlagd del 1p**

Möte, utifrån en pedagogisk modell, med människor i olika åldrar och med olika bakgrund i lärandemiljö med teknisk och naturvetenskaplig inriktning.Handledning av pedagogisk personal på Tom Tits Experiment. Praktisering av interaktiv kommunikation i stora och små grupper med hjälp av demonstrationer/laborationer och andra aktiviteter.

**Kursfordringar**

Muntlig presentation och grupparbete (ANN1; 5p)

**Kurslitteratur**

Sjöberg, Svein, Naturvetenskap som allmänbildning 2000, Studentlitteratur.  
Strömdahl, Helge, Kommunera naturvetenskap i skolan, 2000, Studentlitteratur

**Technology, Communication and Learning****Kursansvarig/Coordinator****Kursuppläggning/Time Period**

Föreläsningar 8 h

Lab 25 h

Lektioner 12 h

**Aim**

The purpose of the course is to orientate the students in and help them to apply the experimental way of working and to analyse its advantages and drawbacks. The students will also attain a deeper knowledge which will provide them with performing skills in learning situations both in and outside school. The students will be introduced to the experimental method in order to maintain and develop teaching with the purpose to increase the spread of knowledge and interest in natural science phenomena as well as their technical principles and applications. The overall ambition with the course is that:

- The students will make conscious didactic preferences in reference to national and local steering documents
- The students will learn about and apply a model where the experiment as a method is in focus for communication and learning
- Give the students a tool to use in their future pedagogical professional role
- Identify technology and natural science as subjects for deeper knowledge and school subject in relation to other fields of knowledge and to the surrounding society.

**Syllabus**

The course comprises studies and evaluations of applied practical elements. Local practice is integrated into the course.

The course consists of the following different, but intertwined parts:

**Methodology 2p**

Methods and applications. Practical problem solving inclusive problem identification, construction and evaluation. Theories on knowledge and practical learning.

**Applied theory 2p**

Teacher guided experimental activity. Identification, construction and solution of tasks that deal with technical principles and scientific phenomena. Deeper cross-disciplinary studies in physics, chemistry and technology, particularly within the themes Earth, Fire, Air and Water. The experiment as a method. Introduction to popular science literature as a resource for teaching, with the aid of Tom Tits Experiments IT studio and library.

**Teacher sit in Local practice 1p**

Meeting, within a pedagogical model, with people of different ages and with different background in learning environments that are technically or scientifically oriented. Supervision by pedagogical personnel from Tom Tits Experiment. Practice in interactive communication in large and small groups with aid of demonstrations/laboratory experiments and other activities.

**Requirements**

Oral presentation and group work  
(ANN1; 5p)

**Required Reading**

Sjöberg, Svein, Naturvetenskap som allmänbildning 2000, Studentlitteratur.  
Strömdahl, Helge, Kommunicera naturvetenskap i skolan, 2000, Studentlitteratur

**7F1201 Vetenskap, teknik och lärande I**

|                                 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass                                              |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA1, CLMFY1, CLMKE1, MADA(CL1), MAFY(CL1), MAKE(CL1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                       |
| Kurssida/Course Page            |                                                         |

Kursen ges av, och läses vid, Tom Tits i Södertälje.  
*The course is given by Tom Tits, Södertälje.*

**Mål**

Syftet med kursen är att de studerande skall få en orientering om och tillämpa det experimentella arbetssättet.

- De studerande skall introduceras i arbetssättet ”experimentet som metod” för att driva och utveckla undervisning i syfte att nå ökad kunskapsspridning och intresse för naturvetenskapliga fenomen och tekniska principer.
- De studerande skall ges ökad förtrogenhet och kännedom om science centers i syfte att se dessa som en möjlighet att öka intresset för och kunskapen om naturvetenskap och teknik, såväl inom undervisningsväsendet som inom näringsliv och offentlig sektor.

De övergripande målen med kursen är att studenterna efter genomförd kurs ska ha fått kunskap som gör att de:

- Kan använda sig av det experimentella arbetssättet som ett redskap i sin framtida yrkesroll.
- Kan se science centers som en resurs och möjlighet för att kommunicera naturvetenskap och teknik i olika sammanhang.

**Kursinnehåll**

Kursen består av två olika moment sammanlänkade till en enhetlig kurs:

Moment 1: Experiment som metod 2.5 p

Moment 2: Science center som lärande miljö för Naturvetenskap och teknik 2.5 p

Varje moment inleds med en gemensam föreläsning, därefter sker indelning i grupper. Övningar, laborationer med skriftliga och muntliga redovisningar är inslag i respektive moment med de mindre grupperna. VFU:n ingår i kursen som en integrerad del.

Varje moment har ett särskilt PM med närmare beskrivning av kursmål och innehåll. Dessa erhålls vid kursstart.

**Kursfordringar**

Närvaro minst 80%

Litteraturuppgift, 1p.

Mom 1: grupparbete, skriftlig redovisning och studiebesök 2p

Mom 2: grupparbete, skriftlig redovisning och studiebesök 2p

Kursen rapporteras som ett moment till Ladok. (ANN1; 5p)

**Kurslitteratur**

Obligatorisk litteratur: under bearbetning.

Referenslitteratur (c:a 400 sidor):

Bruman R. Cookbook part 1-3, San Fransisco, Exploratorium

Carlgren I. (1999) Miljöer för lärande, Lund, Studentlitteratur

Science Snackbook, Teacher Created Versions of Exploratorium Exhibits

Tom Tits Experiment, Trix böcker -5 delar, Alfa Beta

Utdrag ur forskningsrapporter

Artiklar inom ämnesområdet

**Science, Technology and Learning I****Kursansvarig/Coordinator**

Tom Tits

Maria Skogqvist,

maria.skogqvist@tomtit.se

Tel. 08 522 525 09

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 8 h

Lab 25 h

Lektioner 12 h

**Aim**

The purpose of the course is to orientate the students in and help them to apply the experimental way of working and to analyse its advantages and drawbacks.

The students will also attain a deeper knowledge which will provide them with performing skills in learning situations both in and outside school.

The students will be introduced to the experimental method in order to maintain and develop teaching with the purpose to increase the spread of knowledge and interest in natural science phenomena as well as their technical principles and applications.

The overall ambition with the course is that:

- The students will make conscious didactic preferences in reference to national and local steering documents
- The students will learn about and apply a model where the experiment as a method is in focus for communication and learning
- Give the students a tool to use in their future pedagogical professional role
- Identify technology and natural science as subjects for deeper knowledge and school subject in relation to other fields of knowledge and to the surrounding society.

**Syllabus**

The course comprises studies and evaluations of applied practical elements. Local practice is integrated into the course.

The course consists of the following different, but intertwined parts:

**Methodology 2p**

Methods and applications. Practical problem solving inclusive problem identification, construction and evaluation. Theories on knowledge and practical learning.

**Applied theory 2p**

Teacher guided experimental activity. Identification, construction and solution of tasks that deal with technical principles and scientific phenomena. Deeper cross-disciplinary studies in physics, chemistry and technology, particularly within the themes Earth, Fire, Air and Water. The experiment as a method. Introduction to popular science literature as a resource for teaching, with the aid of Tom Tits Experiments IT studio and library.

**Teacher sit in Local practice 1p**

Meeting, within a pedagogical model, with people of different ages and with different background in learning environments that are technically or scientifically oriented. Supervision by pedagogical personnel from Tom Tits Experiment. Practice in interactive communication in large and small groups with aid of demonstrations/laboratory experiments and other activities.

**Requirements**

Oral presentation and group work  
(ANN1; 5p)

**9E1131 Informationssökning för BD, I, M, T**

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level A-  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b\\_bd\\_i\\_m\\_t\\_p.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b_bd_i_m_t_p.asp)

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level A-  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Valfri för/Elective for M3  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b\\_bd\\_i\\_m\\_t\\_p.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b_bd_i_m_t_p.asp)

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level A-  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Valfri för/Elective for M3  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b\\_bd\\_i\\_m\\_t\\_p.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b_bd_i_m_t_p.asp)

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level A-  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Valfri för/Elective for M3  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b\\_bd\\_i\\_m\\_t\\_p.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/b_bd_i_m_t_p.asp)

Ges även för P  
 Also BD and P

**Mål**

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina kommunikationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

**Kursinnehåll**

Grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen.  
 Informationssökning i nätbaserade databaser inom egna ämnesområdet.  
 Anskaffning av originaldokument i tryckt och/eller elektronisk form

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, korrelerande mot minst två år inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande. De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena. Vana att använda datorer.

**Kursfordringar**

100% närvaro. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

**Kurslitteratur**

KTHBs webbkurs i informationssökning  
<http://www.lib.kth.se/infosokkurser>  
 ”Vägar till vetenskaplig information”  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
 ”Into Info”, webbaserat kurspaket  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

**Information Searching for BD, I, M, T**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
 Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950  
**Kursuppläggnings/Time Period 1**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 2**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 3**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 4**

**Aim**

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for communication and choose ways to fulfil those needs.

**Syllabus**

The basics of technical scientific communication.  
 Searching databases covering your own subject area and that are accessible via the Internet and KTH.  
 Acquisition of documents in printed and/or electronic form.

**Prerequisites**

Basic knowledge in your own subject area corresponding to at least two years of study in a relevant program in a technical university or the equivalent. The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.  
 Fair knowledge in the use of computers.

## **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

## **Övrigt**

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningsdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

## **Requirements**

100% attendance. Written examination. Written report of an independently performed information search.

## **Required Reading**

Our web-based course package in Information Retrieval  
<http://devsrv.lib.kth.se/ir/>  
"Vägar till vetenskaplig information"  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

## **Registration**

Course: At the Program Registrar's

## **Other**

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars  
<http://www.lib.kth.se/>. The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure.

**9E1140 Informationssökning för D, E**

|                                |                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | D4, ME3                                                                                                   |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish                                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp</a> |

|                                |                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | D4, ME3                                                                                                   |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish                                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp</a> |

|                                |                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | D4, ME3                                                                                                   |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish                                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp</a> |

|                                |                                                                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                       |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | D4, ME3                                                                                                   |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish                                                                                           |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/d_e_f.asp</a> |

**Mål**

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina kommunikationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

**Kursinnehåll**

Grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen.  
Informationssökning i nätbaserade databaser inom egna ämnesområdet.  
Anskaffning av originaldokument i tryckt och/eller elektronisk form

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, korrelerande mot minst två år inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande. De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena. Vana att använda datorer.

**Kursfordringar**

100 % närvaro. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

**Kurslitteratur**

KTHBs webbkurs i informationssökning  
<http://www.lib.kth.se/infosokkurser>  
"Vägar till vetenskaplig information"  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
"Into Info", webbaserat kurspaket  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

**Information Searching for D, E****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 3****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for communication and choose ways to fulfil those needs.

**Syllabus**

The basics of technical scientific communication.  
Searching databases covering your own subject area and that are accessible via the Internet and KTH.  
Acquisition of documents in printed and/or electronic form.

**Prerequisites**

Basic knowledge in your own subject area corresponding to at least two years of study in a relevant program in a technical university or the equivalent. The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.  
Fair knowledge in the use of computers.

**Requirements**

100% attendance. Written examination. Written report of an independently performed information search.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

### **Övrigt**

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningsdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

### **Required Reading**

Our web-based course package in Information Retrieval  
[http://devsrv.lib.kth.se/ir/Vagar till vetenskaplig information](http://devsrv.lib.kth.se/ir/Vagar_till_vetenskaplig_information)  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### **Other**

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars. The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure. Studiehandbok



**9E1150 Informationssökning för A, L, V****Information Searching for A, L, V**

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a\\_l\\_v\\_s.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a_l_v_s.asp)

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Mikael Danielsson, md@lib.kth.se  
 Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950  
**Kursuppläggning/Time Period 1**

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a\\_l\\_v\\_s.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a_l_v_s.asp)

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 2**

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a\\_l\\_v\\_s.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a_l_v_s.asp)

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 3**

Poäng/KTH Credits 1  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 1.5  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH U, G  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS Fail, pass  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a\\_l\\_v\\_s.asp](http://www.lib.kth.se/infosokkurser/a_l_v_s.asp)

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Mål**

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina kommunikationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

**Kursinnehåll**

Grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen.  
 Informationssökning i nätbaserade databaser inom egna ämnesområdet.  
 Anskaffning av originaldokument i tryckt och/eller elektronisk form

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, korrelerande mot minst två år inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande. De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena. Vana att använda datorer.

**Kursfordringar**

100 % närvaro. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

**Kurslitteratur**

KTHBs webbkurs i informationssökning  
<http://www.lib.kth.se/infosokkurser>  
 ”Vägar till vetenskaplig information”  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
 ”Into Info”, webbaserat kurspaket  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Aim**

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for communication and choose ways to fulfil those needs.

**Syllabus**

The basics of technical scientific communication.  
 Searching databases covering your own subject area and that are accessible via the Internet and KTH.  
 Acquisition of documents in printed and/or electronic form.

**Prerequisites**

Basic knowledge in your own subject area corresponding to at least two years of study in a relevant program in a technical university or the equivalent. The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.  
 Fair knowledge in the use of computers.

**Requirements**

100% attendance. Written examination. Written report of an independently performed information search.

**Required Reading**

Our web-based course package in Information Retrieval  
<http://devsrv.lib.kth.se/ir/>

### Övrigt

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningssdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

“Vägar till vetenskaplig information”  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### Registration

Course: At the Program Registrar's

### Other

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars. The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure.

## 9E1160 Informationssökning för internationella studenter

|                                |                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Engelska/English                                                                                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Engelska/English                                                                                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Engelska/English                                                                                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Engelska/English                                                                                                                              |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/int_stud_ca_mpus_course.asp</a> |

### Mål

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina kommunikationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

### Kursinnehåll

Grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen.

Informationssökning i nätbaserade databaser inom egna ämnesområdet.

Anskaffning av originaldokument i tryckt och/eller elektronisk form

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, korrelerande mot minst två år inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande. De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena. Vana att använda datorer.

### Kursfordringar

100% närvaro. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

### Kurslitteratur

KTHBs webbkurs i informationssökning

<http://www.lib.kth.se/infosokkurser>

”Vägar till vetenskaplig information”

<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>

”Into Info”, webbaserat kurspaket

<http://educate.lib.chalmers.se/>

### Information Searching for international students

#### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

#### Kursuppläggning/Time Period 1

#### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

#### Kursuppläggning/Time Period 2

#### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

#### Kursuppläggning/Time Period 3

#### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

#### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for communication and choose ways to fulfil those needs.

### Syllabus

The basics of technical scientific communication.  
Searching databases covering your own subject area and that are accessible via the Internet and KTH.  
Acquisition of documents in printed and/or electronic form.

### Prerequisites

Basic knowledge in your own subject area corresponding to at least two years of study in a relevant program in a technical university or the equivalent. The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.  
Fair knowledge in the use of computers.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

### **Övrigt**

Förutom registrering hos programansvarigt kansli krävs anmälan till KTHB för att vi ska veta exakt när du vill följa kursen.

### **Requirements**

100% attendance. Written examination.  
Written report of an independently performed information search.

### **Required Reading**

Our web-based course package in Information Retrieval  
<http://devsrv.lib.kth.se/ir/>  
Vägar till vetenskaplig information”  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### **Registration**

Course: At the Program Registrar's

### **Other**

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars on our homepage <http://www.lib.kth.se/>. The course language is English and so is the KTHB application procedure.

**9E1161 Informationssökning**

|                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                           |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp</a> |

|                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                           |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp</a> |

|                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                           |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp</a> |

|                                |                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                           |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad.asp</a> |

Webbaserad kurs  
Web-based course

**Mål**

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina informationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

**Kursinnehåll**

Grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen.  
Informationssökning i nätbaserade databaser inom egna ämnesområdet.  
Anskaffning av originaldokument i tryckt och/eller elektronisk form

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande.  
De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena.  
Vana att använda datorer.

**Kursfordringar**

Deltagande i diskussioner. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

**Kurslitteratur**

Kursen ges över Internet inom ramen för plattformen Ping Pong.  
"Vägar till vetenskaplig information" <http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
"Into Info", webbaserat kurspaket täckande olika ämnesområden.  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

**Information Searching****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 3****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Robertsson,  
[anders.robertsson@lib.kth.se](mailto:anders.robertsson@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908970, Kursexp:  
08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for information and choose ways to fulfil those needs.

**Prerequisites**

Basic knowledge in your own subject area in a relevant program in a technical university or the equivalent.  
The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.  
Fair knowledge in the use of computers.

**Requirements**

Participations in web-based discussions.  
Written examination. Written report of an independently performed information search.

**Required Reading**

The course is web-based within the course-platform Ping Pong.  
"Vägar till vetenskaplig information" <http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>

### **Övrigt**

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningssdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### **Other**

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars  
<http://www.lib.kth.se/idc/>  
The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure.

## 9E1162 Information Searching

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                              |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                               |
| Språk/Language                 | English                                                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                              |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                               |
| Språk/Language                 | English                                                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                              |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                               |
| Språk/Language                 | English                                                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                              |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                               |
| Språk/Language                 | English                                                                                                                                 |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/web-based_in_english.asp</a> |

Web-based course  
Web-based course

### Mål

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for information and choose ways to fulfil those needs.

### Kursinnehåll

Basic knowledge in your own subject area in a relevant program in a technical university or the equivalent.

The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.

Fair knowledge in the use of computers.

### Kurslitteratur

The course is web-based within the course-platform Ping Pong.

”Vägar till vetenskaplig information”

<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>

IntoInfo, a web-based course package in several subject areas

<http://educate.lib.chalmers.se/>

### Övrigt

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at

Courses/Seminars <http://www.lib.kth.se/idc/>

The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure.

## Information Searching

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period 2

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period 3

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for information and choose ways to fulfil those needs.

### Syllabus

Basic knowledge in your own subject area in a relevant program in a technical university or the equivalent.

The most common Swedish and English technical terms within your own subject area.

Fair knowledge in the use of computers.

### Required Reading

The course is web-based within the course-platform Ping Pong.

”Vägar till vetenskaplig information”

<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>

IntoInfo, a web-based course package in several subject areas

<http://educate.lib.chalmers.se/>

**Other**

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars

<http://www.lib.kth.se/idc/>

The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure.



## 9E1171 Informationssökning för naturvetare och ingenjörer

|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad_kurs.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad_kurs.asp</a> |

|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                    |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                     |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                             |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad_kurs.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/webbaserad_kurs.asp</a> |

Webbaserad kurs för teknologer  
Web-based course for students

### Mål

Kursen ska lära deltagarna finna relevant vetenskaplig information för problemlösning, forskning och beslut. Kursen ger dig grundläggande kunskaper i informationssökning särskilt inom det tekniska och naturvetenskapliga området samt grundläggande kunskaper i skrivning av vetenskapliga rapporter och uppsatser.

### Kursinnehåll

Du får lära dig grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen. Du får lära dig hur man söker i olika informationskällor inom ditt eget ämnesområde t ex:

- stora vetenskapliga databaser
- elektroniska tidskrifter i fulltext
- tekniska och naturvetenskapliga resurser på Internet
- bibliotekskataloger

Kursen utvecklar din informationskompetens, dvs färdigheter att välja rätt informationskällor, söka information på ett effektivt sätt och kritiskt kunna värdera den funna informationen. Du får också lära dig hur man tar fram originaldokumenten i tryckt och/eller elektronisk form. Här behandlas även frågorna om upphovsrätt och källkritik. I kursen ingår också avsnitt om vetenskaplig publicering, dvs hur man skriver en vetenskaplig rapport/uppsats. Det kan vara bra att följa kursen i samband med en annan kurs där rapport- eller uppsatsskrivning ingår.

### Efter kursen bör du kunna:

- söka och bedöma information ur olika källor
- lokalisera originaldokumenten och känna till hur de anskaffas
- känna till de svenska forskningsbibliotekens resurser
- känna till grunderna för upphovsrätt
- skriva sökrapport och vetenskaplig uppsats
- citera och hänvisa till annan litteratur

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, korrelerande mot minst två år inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande. De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena. Tillgång till dator med Internetanslutning och webbläsare

### Information Retrieval for Scientists and Engineers

#### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, md@lib.kth.se  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

#### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, md@lib.kth.se  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

### Aim

You will learn how to find relevant scientific information for problem solving, research and decision making. The course will give basic knowledge in information retrieval, especially within technical and scientific subject areas. After the course you will be able to:

- Search and evaluate information from different sources
- Locate and find the source documents
- Master the basics for copyright
- Känna till grunderna för upphovsrätt
- Write a scientific report
- Cite and refer to other scientific documents

### Syllabus

You will learn the basics of technical and scientific communication. You will learn how to search:

- Large scientific databases
- Electronic journals in full-text
- Technical and scientific resources on the Internet
- Library catalogues

The course will develop your information literacy, that is skills, in choosing the right information sources within each subject area, searching for information in an effective way, and critically evaluating and using the retrieved information. Copyright and intellectual property laws are discussed. Part of the course covers scientific publishing, that is how to write a scientific report. It is recommendable to take this course in connection with another course where scientific writing is required.

### **Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter via webben. Skriftlig sökrapport av en självständigt utförd informationssökning samt en uppsats.

### **Kurslitteratur**

Kursmaterialet ligger på Bilda (Ping Pong).

### **Övrigt**

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningssdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

Detta är en distanskurs som ges på kvartstid två gånger per läsår. Kursstart med två frivilliga kvällar på KTHB. Därefter sker resten av kursen på kursplattformen Bilda (Ping Pong).

### **Prerequisites**

Basic knowledge in your own subject area corresponding to at least two years of study in a relevant program in a technical university or the equivalent. Knowledge of the most common Swedish and English technical terms within your own subject area. Access to a computer with Internet connection equipped with a web browser.

### **Required Reading**

Course material is available on the web at Bilda (Ping Pong)

### **Other**

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course.

This is a part time distance course. You are required to come to KTHB once during the course. The next course starts with two evenings at KTHB. After that the course will take place on the course platform Bilda (Ping Pong).

## 9E1172 Information retrieval for scientists and engineers

|                                |                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                        |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/main/kurser.asp">http://www.lib.kth.se/main/kurser.asp</a> |

Webb-baserad kurs  
Web-based course

### Mål

You will learn how to find relevant scientific information for problem solving, research and decision making. The course will give basic knowledge in information retrieval, especially within technical and scientific subject areas.

After the course you will be able to:

- Search and evaluate information from different sources
- Locate and find the source documents
- Master the basics for copyright
- Känna till grunderna för upphovsrätt
- Write a scientific report
- Cite and refer to other scientific documents

## Information retrieval for scientists and engineers

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Danielsson, [md@lib.kth.se](mailto:md@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908957, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

You will learn how to find relevant scientific information for problem solving, research and decision making. The course will give basic knowledge in information retrieval, especially within technical and scientific subject areas.

After the course you will be able to:

- Search and evaluate information from different sources
- Locate and find the source documents
- Master the basics for copyright
- Känna till grunderna för upphovsrätt
- Write a scientific report
- Cite and refer to other scientific documents

**9E1230 Informationssökning för K**

|                                |                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                        |
| Valfri för/Elective for        | K3                                                                                                |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp</a> |

|                                |                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                        |
| Valfri för/Elective for        | K3                                                                                                |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp</a> |

|                                |                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                        |
| Valfri för/Elective for        | K3                                                                                                |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp</a> |

|                                |                                                                                                   |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 1                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 1.5                                                                                               |
| Kursnivå/Level                 | B                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                        |
| Valfri för/Elective for        | K3                                                                                                |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/k.asp</a> |

**Mål**

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina kommunikationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

**Kursinnehåll**

Vad är vetenskaplig kommunikation  
Databaser tillgängliga via Internet  
Genomgång av Beilstein, Gmelin och CA  
KTHB som dokumentkälla  
Övningar och demonstrationer  
Arbete med egen sökuppgift

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom det egna ämnesområdet, korrelerande mot minst två år inom relevant program på teknisk högskola eller motsvarande. De vanligaste svenska och engelska facktermerna inom de egna ämnena. Vana att använda datorer.

**Kursfordringar**

100 % närvaro. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

**Kurslitteratur**

KTHBs webbkurs i informationssökning <http://www.lib.kth.se/infosokkurser>  
"Vägar till vetenskaplig information"  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
"Into Info", webbaserat kurspaket  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

**Information Searching for K****Kursansvarig/Coordinator**

Anita Meurling, [am@lib.kth.se](mailto:am@lib.kth.se)  
Tel. 08/7908923, Kursexp: 08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Anita Meurling, [am@lib.kth.se](mailto:am@lib.kth.se)  
Tel. 08/7908923, Kursexp: 08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kursansvarig/Coordinator**

Anita Meurling, [am@lib.kth.se](mailto:am@lib.kth.se)  
Tel. 08/7908923, Kursexp: 08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 3****Kursansvarig/Coordinator**

Anita Meurling, [am@lib.kth.se](mailto:am@lib.kth.se)  
Tel. 08/7908923, Kursexp: 08/7908480, 8950

**Kursuppläggning/Time Period 4****Aim**

The course will give you the basics in finding and evaluating information from databases, Internet and from library catalogues. After the course you should have enough knowledge of scientific communication and methods for finding information, to be able to critically evaluate your information needs and to know how to satisfy those needs.

**Syllabus**

What is scientific communication  
Databases accessible via Internet  
An overview over Beilstein, Gmelin and Chemical Abstracts  
KTHB as a source for documents (printed and electronic)  
Exercises and demonstrations  
Information retrieval within your own subject area

**Prerequisites**

Basic skills within your own subject area, equivalent to at least level two in the Chemistry program at a technical university or similar.

**Requirements**

100 % attendance. Written examination. Written report of your own information search.

**Required Reading**

Our web-based course package in Information Retrieval  
<http://devsrv.lib.kth.se/ir/>

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

### **Övrigt**

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningsdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

“Vägar till vetenskaplig information”  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### **Other**

Besides registration at the Program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course  
<http://www.lib.kth.se/idc/stuschht.html#teknolog>

The course language is Swedish.

## 9E2800 Informationssökning

|                                |                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                         |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/hoogskolei_ngenjoorer.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/hoogskolei_ngenjoorer.asp</a> |

|                                |                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, G                                                                                                                                      |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | Fail, pass                                                                                                                                |
| Valfri för/Elective for        | Alla program / All Progra                                                                                                                 |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                                                                         |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.lib.kth.se/infosokkurser/hoogskolei_ngenjoorer.asp">http://www.lib.kth.se/infosokkurser/hoogskolei_ngenjoorer.asp</a> |

Ingår i IS Södertäljes program: TIDAE, TIELE, TIETE, TIMAE, TIMTE

### Mål

Kursen ger dig grunderna i hur man skaffar information från databaser, från Internet och med hjälp av bibliotekskataloger. Efter kursen bör du ha sådan insikt i vetenskaplig kommunikation och metoder för informationssökning att du kritiskt kan bedöma dina kommunikationsbehov och välja vägar för att fylla behoven.

### Kursinnehåll

Grunddragen i den teknisk-vetenskapliga kommunikationen.  
Informationssökning i nätbaserade databaser inom egna ämnesområdet.  
Anskaffning av originaldokument i tryckt och/eller elektronisk form.  
Eget arbete med litteraturstudie.

### Kursfordringar

100% närvaro. Skriftligt prov. Skriftlig rapport av en självständigt utförd informationssökning.

### Kurslitteratur

KTHBs webbkurs i informationssökning  
<http://www.lib.kth.se/infosokkurser>  
"Vägar till vetenskaplig information"  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
"Into Info", webbaserat kurspaket  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### Övrigt

Anmälan till kurserna skall alltid göras via kursvalswebben (Mina sidor, Daisy) eller till din studievägledning före sista angivna anmälningssdag. Utöver det vill vi att du anmäler kursdatum på KTHBs kursschema. Där kan du också se om kursen kommer att ges.

## Information Search

### Kursansvarig/Coordinator

Ivo Toromanoff, [it@lib.kth.se](mailto:it@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908969, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period 3

### Kursansvarig/Coordinator

Ivo Toromanoff, [it@lib.kth.se](mailto:it@lib.kth.se)  
Tel. Kursansv: 08/7908969, Kursexp: 08/7908480, 8950

### Kursuppläggning/Time Period 4

### Aim

The course will give you basic knowledge in how to acquire information from databases, the Internet and with the help of library catalogues. After the course you should have sufficient knowledge of scientific communication and methods for information retrieval to allow you to critically evaluate your needs for communication and choose ways to fulfil those needs.

### Syllabus

The basics of technical scientific communication.  
Searching databases covering your own subject area and that are accessible via the Internet and KTH.  
Acquisition of documents in printed and/or electronic form.  
Personal literature study

### Requirements

100% attendance. Written examination.  
Written report of an independently performed information search.

### Required Reading

Our web-based course package in Information Retrieval  
<http://devsrv.lib.kth.se/ir/>  
"Vägar till vetenskaplig information"  
<http://www.bibl.liu.se/utbildning/TGV/Tgv.htm>  
IntoInfo, a web-based course package in several subject areas  
<http://educate.lib.chalmers.se/>

### Other

Apart from registration at the program registrar's you need to tell KTHB exactly when you want to attend the course. You can do that at Courses/Seminars  
<http://www.lib.kth.se/>. The course language is Swedish and so is the KTHB application procedure.

**2B1100 Fysik del 1, termodynamik och vågrörelselära****Physics part 1, Thermodynamics and Wave Physics**

|                                                     |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                   | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                             | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                      | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                            | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                      | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                     | E2                                                                                    |
| Språk/Language                                      | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page                                | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1100">http://www.it.kth.se/courses/2B1100</a> |
| För information om åk 3, se kompetensinriktningarna |                                                                                       |

**Kursansvarig/Coordinator**

Magnus Andersson,  
magnus@imit.kth.se  
Tel. 08 790 41 88

**Kursuppläggnings/Time Period 3****Kortbeskrivning**

Fysik del 1 syftar till att ge en bred och solid fysikalisk bakgrund inom klassisk fysik med inriktning mot problemställningar som en elektroingenjör kan möta i sin yrkesverksamhet. Kursen är inriktad mot att träna förmågan att skapa enkla fysikaliska modeller av verkligheten och att sedan utnyttja dessa modeller till att göra beräkningar och uppskattningar.

**Mål**

Kursen ska ge kännedom om grundläggande begrepp inom vågrörelselära och termodynamik och tränar förmågan att analysera, formulera och ställa upp enkla modeller av verkligheten.

**Kursinnehåll**

- Grundläggande vågbegrepp, vågekvationen, vågutbredning,
- Mekaniska vågor, intensitet, reflektion, stående vågor
- Elektromagnetiska vågor, polarisation, interferens, diffraktion, lasern, fiberoptik, geometrisk optik
- Gaslagar, kinetisk gasteori
- Termodynamikens 1:a och 2:a huvudsats, Carnotprocessen, motorer och värmemaskiner, värmeledning, grundläggande statistisk fysik

**Förkunskaper**

Kunskaper i matematik motsvarande 5B1103.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (3p),  
Godkända laborationer (1p)

**Kurslitteratur**

R.A.Serway, J.W.Jewett, Physics for scientists and engineers with modern physics, 6th edition, Thomson Brooks/Cole.  
Laborationsinstruktioner och material från institutionen.

**Abstract**

Physics part 1 aims at giving a broad and solid physical background in classical physics with special emphasis on the areas which an electrical engineer can meet in future professional work. The course will train the ability to create simple physical models of reality and to use these models to make calculations and estimations.

**Aim**

The course gives knowledge about fundamental principles in wave physics and thermodynamics and trains the ability to analyse, formulate and create simple models of reality.

**Syllabus**

- Basic wave physics, the wave equation
- Mechanical waves, intensity, reflection, standing waves
- Electromagnetic waves, polarisation, interference, diffraction, lasers, fibre optics, geometrical optics
- Gas laws, kinetic gas theory
- First and second law of thermodynamics, Carnot processes, motors and heat engines, heat conduction, basic statistical physics

**Prerequisites**

Knowledge in mathematics corresponding to 5B1103

**Requirements**

Written exam (3p)  
Approved laboratory work (1p)

**Required Reading**

R.A.Serway, J.W.Jewett, Physics for scientists and engineers with modern physics, 6th edition, Thomson Brooks/Cole.  
Laboratory instructions and material from the department.

**2B1101 Fysik del 2, materialfysik**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E3                                                                                    |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1101">http://www.it.kth.se/courses/2B1101</a> |

**Kortbeskrivning**

Fysik del 2 ger en introduktion till modern fysik med inriktning mot problemställningar som en ingenjör kan tänkas möta i sin yrkesverksamhet.

**Mål**

Kursen ska ge kännedom om de begrepp och lagar som gäller i mikrokosmos, d v s för elektroner, atomer och kärnor och hur dessa relaterar till makroskopiska egenskaper hos material.

**Kursinnehåll**

Kvantfysik, partikel-våg-dualism, Schrödingerekvationen och dess lösning för olika potentialer, Heisenbergs osäkerhetsrelation

Atomfysik, atomens uppbyggnad, kvantisering av impulsmoment, elektronspinn, Pauli-principen

Kärnfysik, atomkärnans uppbyggnad, modeller för atomkärnan, sönderfall, kärnreaktioner, fission, fusion, kärnenergi

Materialfysik, röntgendiffraktion i kristallgitter, elektrontransport i fasta material, energiband, introduktion till halvledare, supraleidare, magnetism och ferroelektricitet

**Förkunskaper**

Kunskaper i matematik motsvarande 5B1103 och i fysik motsvarande 2B1100.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p) och godkända laborationer (LAB1; 1p)

**Kurslitteratur**

Kurslitteratur. Se kursens hemsida

**Physics part 2, Material Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Mats Göthelid, gothelid@imit.kth.se  
Tel. 790 41 54

**Kursuppläggning/Time Period 1****Abstract**

Physics part 2 aims at giving an introduction to modern physics with special emphasis on the areas which an electrical engineer can meet in future professional work.

**Aim**

The course gives knowledge about the principles and laws in microcosmic systems, i.e. for electrons, atoms and nuclei and how these principles relate to the macroscopic properties of a material.

**Syllabus**

Quantum physics, particle-wave dualism, Schrödinger equation and its solution for different potentials, Heisenberg uncertainty principle

Atomic physics, atomic structure, quantization, spin, Pauli principle

Nuclear physics, nuclear structure, models of the nucleus, decay, nuclear reactions, fission, fusion, nuclear energy

Material physics, X-ray crystallography on lattices, electron transport in solid materials, energy bands, introduction to semiconductors, superconductors, magnetism and ferroelectricity

**Prerequisites**

Knowledge in mathematics corresponding to 5B1103 and knowledge in physics corresponding to 2B1100.

**Requirements**

Written exam (TEN; 3 credits)  
Approved laboratory experiments (LAB; 1 credit)

**Required Reading**

Course literature. See course home page



## 2B1112 Mikroelektronikprojekt

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1112">http://www.it.kth.se/courses/2B1112</a> |

### Kortbeskrivning

Utveckling av nya tekniska system är i dag en process som förutom teknisk kunskap fordrar ett strukturerat tillvägagångssätt innefattande planering, genomförande och redovisning av uppgiften. För att kunna arbeta i projekt på ett framgångsrikt sätt krävs därför att man:

- kan bryta ner en uppgift i överskådliga problemformuleringar
- kan planera och styra arbetet mot uppställda problemformuleringar
- kan arbeta i grupp
- kan förmedla sina kunskaper skriftligt och muntligt till sin omgivning.

För att ge en inblick i hur mikroelektroniska projektuppgifter kan genomföras, kombineras genomförandet av en praktisk teknisk uppgift med teoretiska studier i projekthantering. I de teoretiska avsnitten behandlas grundläggande projekthantering såsom planering, dokumentering och uppföljning av projekt.

### Mål

Efter kursen skall deltagarna erhållit:

- En tidig koppling mellan teori och praktik i syfte att skapa förståelse för vikten av de teoretiska kurserna i mikroelektronikutbildningen.
- Viss förmåga till självständigt ingenjörsmässigt tänkande.
- Kunskap om och viss färdighet i grupparbete.
- Kunskap om och viss färdighet i skriftlig och muntlig framställning.
- Kunskap om och viss förståelse för industriellt projektarbete.
- Färdighet i att utforma de grundläggande dokument som erfordras för att planera, följa upp och avsluta/redovisa ett projekt.
- Grundläggande insikter i en för mikroelektroniken intressant tillämpning.
- Förmåga att utnyttja sina kunskaper i projektarbete i olika sammanhang under utbildningens gång.

### Kursinnehåll

Kursen består av att en ingenjörsmässig uppgift skall planeras, genomföras och redovisas som ett projekt. Uppgiften speglar någon av de verksamheter som drivs inom mikroelektronikområdet på KTH.

Kursen fokuserar på att ge en förståelse för problemställningar förknippade med ingenjörsmässigt projektarbete.

Den teoretiska genomgången omfattar följande moment: Projektet som arbetsform. Genomgång och exempel på projektmodeller. Ett projekts olika faser. Rutiner för projektstyrning. Dokument och handlingar i ett projekt, t.ex. projekthandbok, startrapport, progressrapport, projektavslut och utvärdering. Den praktiska delen omfattar planering, genomförande och redovisning av en teknisk uppgift. Uppgifterna ges av de olika institutioner som undervisar på ME-programmet och genomförs i grupper om 4-5 elever.

### Kursfordringar

Godkänd projektuppgift (PRO1; 5p).

### Kurslitteratur

Kurspärm innehållande bl.a.:

### Project Course in Microelectronics

#### Kursansvarig/Coordinator

Anders Karlsson, [andkar@imit.kth.se](mailto:andkar@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 4081

#### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 12 h  
Lab 50 h

### Abstract

Developing new technical systems is a process that requires not only technical knowledge, but also a structured approach, including planning, execution and presentation of the task. A successful participation in such teamwork therefore requires the ability to:

- Break down a task into surveyable problem definitions.
- Plan and manage the work according to the problem definitions.
- Work in a team.
- Present the results both orally and in written form.

To get an insight into project work in microelectronics, a practical task is combined with theoretical studies of project management. The theoretical part deals with fundamental project management such as planning and documentation and evaluation of projects.

### Aim

After the course the students should have received:

- An early connection between theoretical and practical work to create an understanding of the importance of the theoretical courses in the microelectronics-engineering curriculum.
- A certain capability of independent engineering work.
- Knowledge of and a certain skill in teamwork.
- Knowledge of and some training in written and oral presentations.
- Knowledge of and a certain understanding of industrial project work.
- A certain skill in preparing the fundamental documents required for planning, carrying out and presenting a project.
- Fundamental insight into an interesting microelectronic application.
- Ability to utilise the skills in team working in the continued education.

### Syllabus

The course consists of planning, carrying out and presenting a microelectronic engineering task as a project. The task represents an activity in the field of microelectronic engineering at KTH.

J. Andersson; Miniprojekthandbok för elevprojekt och examensarbeten, KTH Industriella Informations- och styrsystem.

Referensmaterial för de olika projekten.

The course has a focus on the problems involved in doing engineering teamwork.

The theoretical part consists of the following subjects: project models, project management, documents in project management (like start-up report and progress report), and concluding and evaluating a project.

The practical part consists of planning, carrying out and presenting a technical task. The projects are carried out in teams of 4-5 students at the different departments belonging to the school of information technology and electrical engineering.

**Requirements**

Written report and oral presentation  
(PRO1; 5 credits)

**Required Reading**

Course binder including descriptions of the different tasks.

## 2B1113 Tillämpad fysik, termodynamik och vågrörelselära

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ME1                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1111">http://www.it.kth.se/courses/2B1111</a> |

### Mål

Kursen introducerar viktiga områden och begrepp inom grundläggande tillämpad fysik, i form av både teorier och modeller och genom viktiga experiment. Kursen innehåller två delar: 1. termodynamik och 2. vågrörelse. Termodynamikdelen skall bekanta studenterna med viktiga begrepp och förhållanden vad det gäller energi, temperatur och omvandlingar mellan olika energiformer. Kunskaper i termodynamik är av stor betydelse inom alla fysikens områden.

Vågrörelsedelen skall ge studenterna insikt i och förståelse för grundläggande fenomen förknippade med vågutbredning. Kunskap om dessa fenomen är av avgörande betydelse för fortsatta studier inom områden som laserfysik och optisk kommunikation men även av stor betydelse inom t.ex. kondenserade materiens fysik.

### Kursinnehåll

Termodynamik (3p): Temperatur och termometrar. Allmänna gaslagen. Värmemaskiner. Termodynamikens huvudsatser. Kylskåp och värmepumpar. Carnotcykler. Entropi och absolut temperatur. Termisk och kemisk jämvikt. Jämviktsvillkor. Fasdiagram och fasövergångar. Termodynamiska potentialer. Termodynamikens giltighetsgräns.

Vågrörelse (3p): Mekaniska och elektromagnetiska vågor. Reflektion, brytning, superposition och polarisation. Vågor i olika geometrier. Interferens. Diffraction. Laborationer: Termodynamik: Två stycken ännu ej bestämda laborationer inom området. Vågrörelse: En laboration i fiberoptik och en laboration i interferens/diffraction.

Laborationer:

Termodynamik: En laboration i värmekapacitet och en laboration på värmepump.

Vågrörelse: En laboration i fiberoptik och en laboration i interferens/diffraction.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1, 4p)

Godkända laborationer (LAB1, 1p)

### Kurslitteratur

Våglära och Optik

Göran Jönsson & Elisabeth Nilsson, Teach Support

Energilära

Olof Beckman mfl. Liber AB

## Applied Physics, Thermodynamics and Waves

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf Karlsson, [ulfk@imit.kth.se](mailto:ulfk@imit.kth.se)

Tel. 790 41 53

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 42 h

Övningar 28 h

Lab 16 h

### Aim

The course introduces important topics and concepts within basic applied physics, containing both theories and models, and important experiments. The course consists of two parts: 1 Thermodynamics and 2 Waves. The part about thermodynamics should familiarize the students with important concepts and relations concerning energy, temperature and conversion between different forms of energy. Knowledge of thermodynamics is important for all fields of physics. The part about waves should give the students insight into and understanding of basic phenomena concerning wave propagation. This knowledge is fundamental for continued studies in the fields of laser physics and optical communication, but also of importance for condensed matter physics and other courses.

### Syllabus

#### Thermodynamics (3 credits):

Temperature and thermometers. The ideal gas law. Heat cycles. The laws of thermodynamics. Refrigerators and heat pumps. Carnot cycles. Entropy and absolute temperature. Thermal and chemical equilibrium. Equilibrium conditions. Phase diagrams and phase transitions. Thermodynamic potentials. The validity limit of thermodynamics.

#### Waves (3 credits):

Mechanical and electromagnetic waves. Reflection, refraction, superposition and polarisation. Waves in various geometries. Interference. Diffraction. Laboratory exercises

Waves: One laboratory exercise on fibre optics, and one on interference and diffraction.

Thermodynamics: One laboratory exercise on heat capacity and one on the heat pump.

### Requirements

Written exam (TEN1, 4 credits).

Approved laboratory exercises (LAB1, 1 credits).

### Required Reading

Våglära och Optik

Göran Jönsson & Elisabeth Nilsson,

Teach Support

Energilära

Olof Beckman mfl. Liber AB

## 2B1116 Ingenjörsmetodik

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT1, ME1                                                                              |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1115">http://www.it.kth.se/courses/2B1115</a> |

### Kortbeskrivning

Matematik är ett väsentligt språk i naturvetenskap och teknik. I denna kurs kommer studenterna att öva sin matematik genom att lösa riktiga problem som också behandlar enheter och felanalys, vilket presenterar ett kompletterat sätt till vad studenterna brukar göra i en traditionell matematisk kurs. På så vis syftar kursen också till att lära studenterna enhet och noggrannhet redan från första dagen på KTH.

### Mål

Efter kursen ska studenten kunna

1. Analysera en given modell med hjälp av dimensionsanalys
2. Ställa upp en modell baserat på en problemtext, med hjälp av dimensionsanalys
  - 2.1 Bestämma parametrarna av en modell med hjälp av minsta kvadratmetoden
  - 2.2 Svara med riktiga dimensioner och noggrannhet
  - 2.3 Beräkna mätfel samt kombinerad fel
  - 2.4 Skatta rimligheten i erhållna svar
3. Analysera beteende av funktioner med hjälp av derivering eller differensdividering
4. Använda derivator, trigonometriska samband, exponentialer, logaritmer och polynom för att lösa uppkomna ekvationer
5. Använda Matlab och Excel för att rita grafer och utföra enkla beräkningar för problemlösning

### Kursinnehåll

- Enheter, dimensionsanalys, uppskattningar, felanalys, noggrannhetsanalys, grafiska modeller, matematiska modeller, proportionalitet och modell Anpassning.
- Matematik: polynom, derivator (integraler), trigonometriska samband, exponentialer och logaritmer, som bör vara känt från gymnasiet.
- Problemen tas från mekanik (hastighet, acceleration, pendelrörelse), ellära (enkla likströmskretsar) samt allmänna problemställningar som befolkningstillväxt.
- Allmänna datorkunskaper i Windows- och Linux-miljö. Matlab och Excel för teknisk problemlösning.
- I kursen diskuteras också ingenjörens professionella och vetenskapliga identitet och genusaspekter på detta.

### Förkunskaper

Kunskaper i matematik och fysik motsvarande gymnasiets kurser.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2p)(Laborationskursen innehåller 3 labbar: datorintroduktion, Matlab samt Excel)

### Kurslitteratur

Kompendium

'Basic skills in physics and engineering science' av Göran Grimvall

## Engineering Fundamentals

### Kursansvarig/Coordinator

Shili Zhang, shili@imit.kth.se

Tel. 08-790 43 45

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 28 h

Övningar 34 h

Lab 12 h

### Abstract

Mathematics is an essential language in natural science and technology. In this course, the students will practice mathematics by solving actual problems. Emphasis is also placed on physical units and error analysis, which makes this course complementary to traditional mathematics courses that the students will take. In this way, the course also aims at setting the students on the right track in terms of units and significant figures already from Day One at KTH.

### Aim

After finishing the course, the students should be able to

1. Analyse a given mathematical model with the assistance of dimensional analysis;
2. Build a mathematical model for a descriptive problem with:
  - 2.1 Correct dimensions to each and every physical parameter involved
  - 2.2 Proportionality constants determined through the use of least square method
  - 2.3 The solution given in correct units and significant figures
  - 2.4 Measurement errors and combined errors analysed
  - 2.5 An appropriate estimate of a numerical answer.
3. Analyse the behaviour of a function with the assistance of derivatives or differences;
4. Use trigonometric functions, exponential and logarithmic functions as well as derivatives to solve equations or simultaneous equations encountered;
5. Use Matlab and Excel for graphical solutions and simple calculations as an additional means to solve encountered problems.

### Syllabus

- Units, proportionality, estimation, dimensional analysis, graphical modeling, mathematical modeling and data fitting;
- Mathematics: Polynomials, derivatives (integrals), trigonometric functions, exponential and logarithmic functions, all taught in high school (gymnasiet);
- Examples taken from mechanics (speed, acceleration, pendulum movement) and electricity (simple DC circuits) as well as more general society-related issues such as population growth;
- Basics of computer usage in the Windows or Linux environment. Matlab and Excel for practical engineering problem solving.

- Discussions of the professional and scientific identities as an engineer as well as of gender issues.

**Prerequisites**

Mathematics and physics from high school.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 3 credits)  
Participation in three laboratory exercises (introduction to computers and computation, Matlab and Excel) (LAB1; 2 credit)

**Required Reading**

- \* Grimvall: Basic skills in physics and engineering science
- \* Handouts

## 2B1120 Fysikens grunder

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT2                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | TTITM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1120">http://www.it.kth.se/courses/2B1120</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge kännedom och övning i fysikaliska grundprinciper och ideer samt hur dessa kan utnyttjas för att skapa fysikaliska modeller av verkligheten. En viktig del är att förstå att kritiskt granska modellernas giltighet. Ämnesmässigt är kursen centrerad kring energi och termodynamik.

### Mål

Kursens syftar till att studenterna ska tränas i att:

- lösa verklighetsanknutna fysikaliska problem både i grupp och självständigt
- utvärdera resultaten med avseende på dimension, gränsvärde och fysikalisk rimlighet
- ge kunskaper beträffande termodynamik, energi och energitransport samt svängningar
- utnyttja fysikaliska mätmetoder och instrument
- skriftligen presentera fysikaliska mätresultat

### Kursinnehåll

- Energitillstånd: energiöverföring och energitransport.
- Kinetisk gasteori: samband mellan molekyelhastighet och tryck och temperatur.
- Värmetransport (ledning, konvektion, strålning).
- Termodynamiska begrepp: arbete, värme, inre energi, entropi, värmekapacitet, adiabatisk process.
- Svängningar: harmoniska svängningar och deras betydelse i fysiken, dämpad svängning och resonans.

### Förkunskaper

Kunskaper i matematik och fysik motsvarande gymnasiets kurser.

### Kursfordringar

Tentamen (TENA; 3 p)

Laborationer (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, Fundamentals of Physics, 6:e upplagan, John Wiley & Sons, Inc.

Laborationsinstruktioner från institutionen.

## Introductory Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Magnus Andersson,  
magnus@imit.kth.se  
Tel. 08 790 41 88

### Kursuppläggning/Time Period 2

### Abstract

The course aims to give knowledge on and train basic physical principles and ideas and how they can be used for creating physical models of reality. An important part is to learn how to critically analyse the validity of the models. The course material is centered around energy and thermodynamics.

### Aim

The course aims to train the students in

- solving reality-based problems both in group and independently.
- evaluating their results based on estimates, extreme values and dimensional analysis
- giving knowledge about thermodynamics, energy and energy transport, oscillations
- using physical measurement methods and instruments
- presenting their results in written form

### Syllabus

- Equations of state, energy transfer and energy transport
- Kinetic gas theory: relations between molecular speed, pressure, and temperature.
- Heat transport (conduction, convection, radiation).
- Thermodynamic concepts: work, heat, internal energy, entropy, heat capacity, adiabatic process.
- Oscillations: harmonic oscillations and their importance in physics, damped oscillations and resonance.

### Prerequisites

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the upper secondary school.

### Requirements

Exam (TENA; 3 credits).  
Laboratory works (LAB1; 1 credit).

### Required Reading

D. Halliday, R. Resnick and J. Walker, Fundamentals of Physics, 6th edition, John Wiley & Sons, Inc.

Laboratory instructions from the department

**2B1121 Kvantmekanik I**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ME2                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1121">http://www.it.kth.se/courses/2B1121</a> |

**Mål**

Syftet med denna kurs är att få förståelse för kvantmekaniska begrepp och metoder. I kursens första del belyser vi begreppen och vissa av metoderna genom att studera matematiskt enkla tvånivåsystem. Med hjälp av tvånivåsystemen kommer vi gå igenom kvantmekanikens axiom och lära oss att räkna ut fysikaliska egenskaper hos dessa kvantsystem. I kursens senare del kommer vi att vidareutveckla och applicera metoderna på kontinuerliga system med syfte att förstå fysikaliska egenskaper hos olika viktiga kvantsystem. Vi kommer studera närmare följande system: kvantbrunnen och dess optiska egenskaper, väteatomen, enkla molekyler.

**Kursinnehåll**

Fysikaliska tillstånd, Superpositionsprincipen, mätningar, komplementaritet, Heisenbergs osäkerhetsrelation, Schrödingerekvationen, spinn och rörelsemängdsmoment, våg-partikeldualiteten, partiklar i potentialer, kvantbrunnen, väteatomen, grundläggande atomfysik, vibrationer, enkla molekyler.

**Förkunskaper**

Tillämpad fysik: mekanik, Tillämpad fysik: Termodynamik och vågrörelselära, Matematik 1-3.

**Kursfordringar**

Skriftlig vid kursens slut.

**Kurslitteratur**

D.J. Griffiths, Introduction to Quantum mechanics (Prentice Hall, 1995,2005), 468 s.

**Övrigt**

Under kursens gång kommer det förekomma inlämningsuppgifter.

**Quantum Mechanics I****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Karlsson, andkar@imit.kth.se  
Tel. 08 790 4081

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 24 h

**Aim**

The purpose of this course is to acquire understanding of quantum mechanical concepts and methods. In the first part of the course we illustrate important concepts and methods by studying mathematically simple two-level systems. Using two-level systems we will learn and interpret the axioms of quantum mechanics and learn how to calculate physical properties of these quantum systems. In the later part of the course we will refine and apply the methods to continuous systems with the purpose to understand physical properties of some important quantum systems. We will study in particular the following: The quantum well and its optical properties, the hydrogen atom, simple molecules.

**Syllabus**

Physical states, the superposition principle, measurements, complementarity, Heisenberg's uncertainty relation, the Schrödinger equation, spin and angular momentum, wave-particle duality, particles in potentials, the quantum well, the hydrogen atom, basic atomic physics, vibrations, simple molecules.

**Prerequisites**

Knowledge equivalent to the ME-courses, Applied physics: Mechanics, Applied physics, Thermodynamics and Waves, Mathematics 1-3.

**Requirements**

Written exam at the end of the course.

**Required Reading**

D.J. Griffiths, Introduction to Quantum mechanics (Prentice Hall, 1995,2005), 468 s.

**Other**

During the course home assignment will occur.

## 2B1140 Mikroelektronikens och informationsteknikens frontlinjer

Frontiers of Microelectronics and Information Technology

|                                                   |                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                 |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4)                                           |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish (P1+2), Engelska / English (P3+4) |

Kurssida/Course Page

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4

|                                |                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, 3, 4, 5                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                 |
| Valfri för/Elective for        | IT4, ME4                                            |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish (P1+2), Engelska / English (P3+4) |

Kurssida/Course Page

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period 1, 2

|                                |                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                   |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                   |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, 3, 4, 5                                          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                 |
| Valfri för/Elective for        | IT4, ME4, TNELM1                                    |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish (P1+2), Engelska / English (P3+4) |

Kurssida/Course Page

<http://www.it.kth.se/courses/2B1140>

Kursansvarig/Coordinator  
Carl-Mikael Zetterling,  
bellman@imit.kth.se  
Tel. 08-790 43 44  
Kursuppläggning/Time Period 3, 4  
Föreläsningar 20 h

Ges i två omgångar. Läses på hösten eller våren.  
*Offered twice a year, either fall or spring.*

### Kortbeskrivning

Kursen ämnar belysa forskningsfronten, spjutspetsteknik, marknad, visioner och utvecklingstendenser för ett antal olika områden inom mikroelektronik och informationsteknik. Föreläsningarna hålls delvis av inbjudna gästföreläsare från företag och forskningsinstitutioner som berättar om sin syn på sina respektive teknikområden och vad de just nu arbetar med. Kursen ger förutom inblick i aktuell forskning och produktion också utomordentliga möjligheter att finna intressanta examensarbeten och knyta värdefulla kontakter med olika företag.

### Mål

Efter kursen ska kursdeltagarna ha

- diskuterat forskningens frontlinjer baserat på kursbok och seminarier
- sökt upp och läst forskningsartiklar för att besvara en egen fundering
- skrivit en självständig uppsats på engelska om den egna funderingen
- läst och kommenterat en annan kursdeltagares uppsats

### Kursinnehåll

Kursens innehåll definieras av de inbjudna gästföreläsarna och kurslitteraturen, och kan således variera från omgång till omgång. Aktivt deltagande krävs vid minst 10 seminarier, men inte nödvändigtvis samma termin. Läsanvisningar från kursboken meddelas till respektive seminarium. Anmälan görs antingen till höstomgången eller till våromgången av kursen, men kursen kan avslutas när som helst. Varje kursomgång inleds med ett seminarium som ger en översikt av ämnesområdet samt administrativa detaljer för kursen; detta tillfälle får räknas in i närvarokravet. Frivilliga studiebesök i forskningslaboratorier kan också förekomma.

### Abstract

The course gives an overview of the frontiers, state of the art, market, visions and developments for some areas of microelectronics and information technology. Invited speakers from industry and university hold some of the lectures and give their view of their respective research areas and what they are working on. Apart from this the course may be an opportunity to find thesis projects and find contacts in industry

### Aim

After the course the participants should have

- discussed the research frontiers based on the course book and seminars
- searched for and read research articles on a topic of choice
- written an individual essay in English on this topic
- read and commented an essay of another course participant

### Syllabus

The course content is defined by the invited speakers and the course literature, and may vary from course to course. Active participation is required for at least 10 seminars, but they need not be during the same semester.



I kursen ingår en obligatorisk och individuell uppsats om mikroelektronikens och informationsteknikens frontlinjer med anknytning till ett eller flera av seminarierna, där studenten själv väljer ämne. En litteratursökning ska ingå i uppsatsen. Betyg sätts på uppsatsen.

### **Förkunskaper**

Grundkurser i digital och analog elektronik, vågrörelselära, elektromagnetisk fältteori fasta tillståndets fysik samt halvledarkomponenter rekommenderas. En kurs i Informationssökning rekommenderas, tex 9E1140 (kan med fördel läsas parallellt med denna kurs, det finns flera kursomgångar per år).

### **Kursfordringar**

Aktivt deltagande i minst 10 av seminarierna (ANN1; 1p), skrivit individuell uppsats på engelska samt läst och kommenterat annan kursdeltagares uppsats (UPP1; 3p). Betyget sätts på den individuella uppsatsen, men alla uppgifter måste göras i tid.

### **Kurslitteratur**

Rainer Waser – Nanoelectronics and Information Technology: Advanced Electronic Materials and Novel Devices, Wiley 2003, ISBN 3527403639

Reading requirements are set for each seminar. Participants may sign up for either the fall or spring semester, but the course may be finished any semester. Every semester is started with an introductory lecture with an overview of the area and administrative details for the course; this occasion may be counted for the attendance requirement. Voluntary study visits to research labs may be offered during the course. An individual essay on the frontiers of microelectronics and information technology, based on one or more of the seminars, is required. The student may pick the topic, but a literature search must be included. The essay determines the grade.

### **Prerequisites**

Basic courses in digital and analog electronics, wave theory, electromagnetic field theory solid state physics and semiconductor device are recommended. A course in Information Searching is recommended, for instance 9E1140 (may be taken in parallel with this course).

### **Requirements**

Active participation in at least 10 seminars (ANN1; 1p), written an individual essay in English and read and commented another course participant's essay (UPP1; 3p). The individual essay determines the grade, but all requirements must be fulfilled on time.

### **Required Reading**

Rainer Waser – Nanoelectronics and Information Technology: Advanced Electronic Materials and Novel Devices, Wiley 2003, ISBN 3527403639

**2B1211 Elektroniska materialens fysik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TNELM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELNI(E4), ELTE(E4), ESEL(IT4)                                                         |
| Valfri för/Elective for                           | TI12(TTITM1)                                                                          |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1211">http://www.it.kth.se/courses/2B1211</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskap om egenskaper hos elektrotekniskt viktiga kristallina material. En introduktion med bilder ges på kursens hemsida.

**Mål**

Att ge kunskap om grundläggande teori för struktur, uppbyggnad och fysikaliska egenskaper hos kristallina material, särskilt elektrotekniskt viktiga material.

**Kursinnehåll**

Strukturlära, reciproka gitter, kristallbindning, gitterdynamik. Teorin för fria elektroner, fördelningar, energiband. Fermiytor, halvledare, magnetism och supraledare.

**Förkunskaper**

Kurserna i det teknikvetenskapliga blocket.

**Påbyggnad**

Kurserna i fördjupningsinriktningen Elektronik.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p). Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

C. Kittel "Introduction to Solid State Physics", Wiley&Sons, ISBN 0-471-11181-3

**Anmälan**

Till kurs: Obligatorisk.

Till tentamen: Obligatorisk

**Physics of Electronic Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Anand Srinivasan, [anand@imit.kth.se](mailto:anand@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 43 82

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 40 h

Övningar 24 h

Lab 8 h

**Abstract**

The course focuses on properties of electro technically important crystalline materials. An introduction with illustrations can be found at the course homepage.

**Aim**

To study the basic theory of structure, composition and physical properties of crystalline materials, particularly electro technically important materials.

**Syllabus**

Structure, reciprocal lattice, crystal bonds, lattice dynamics, theory of free electrons, distributions, energy bands, Fermi surfaces, semiconductors, magnetism, superconductivity.

**Prerequisites**

The courses of the technology science bloc.

**Follow up**

The courses of the bloc Electronics.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 4 credits) and lab course (LAB1; 1 credit).

**Required Reading**

C. Kittel "Introduction to Solid State Physics", Wiley & Sons, ISBN 0-471-11181-3

**Registration**

Course: Compulsory.

Exam: Compulsory

**2B1221 Analyismetoder och analysinstrument**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          |                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    |                                                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEEL(ME4)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | E4, MIEL(F4), TI12(TTITM1)                                                            |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1221">http://www.it.kth.se/courses/2B1221</a> |

**Kortbeskrivning**

Kisel har länge varit the optimala materialet för elektronik. Tillverkningsstekniken för integrerade kretsar i kisel har också använts för mikroelektromekaniska system (MEMS) där mekaniska delar, sensorer och elektronik integreras på ett gemensamt substrat av kisel. Med tillägget av en optisk modulator i kisel för höga hastigheter (över 1 GHz), kan kiselteknologin nu också konkurrera inom optiska kretsar.

Framstegen inom kiselteknologin har ställt stora krav på materialen som används i olika tillverkningssteg. Denna kurs har som syfte att ge studenterna en systematisk kunskap om olika analyismetoder och analysinstrument som används för materialkaraktisering och processkontroll. Studenterna får tillfälle att använda flera analysutrustningar tillgängliga vid institutionen för Mikroelektronik och Informationsteknik i Kista.

**Mål**

Efter slutförd kurs ska studenterna kunna

- identifiera material och processproblem;
- välja lämplig mätteknik;
- köra valda utrustningar;
- korrelera mätresultat som fås från olika metoder;
- analysera och tolka mätresultaten;
- rekommendera nya typer av analyser om det så behövs

**Kursinnehåll**

Nedan listas ett antal exempel på tekniker som används för att analysera material strukturellt och elektriskt:

Interferensbaserade mätmetoder, tex. ellipsometri,  
Röntgendiffraktion (XRD) för kristallografi,  
Atommikroskop (AFM) för ytmorfologi,  
Rutherford bakåtspridningsanalys (RBS) för tunnfilmstjocklek och sammansättning,  
Sekondärjonmasspektrometri (SIMS) för föroreningar vid mycket små koncentrationer,  
Svepelektronmikroskopi (SEM) för ytmorfologi,  
Fyrpunktsprob för elektrisk resistivitet,  
Hall-effektmätningar av laddningsbärarkoncentration,  
Kapacitans-spänningsmätning (CV) för MOS-kapacitanser,  
Ström-spänningsmätning (IV) av diodkaraktistik.

**Förkunskaper**

Grundläggande fysik (mekanik, optik, termodynamik, elektromagnetism, atomfysik), halvledarfysik eller fasta tillståndets fysik, komponentfysik.

**Kursfordringar**

Deltagande i alla laborationskurs med labbrapporter (LAB1; 3 poäng).  
Preliminärt innehåller laborationskursen ellipsometri, röntgendiffraktion, resistivitet och Hall-effekt.  
Muntlig tentamen (ANN1; 2 poäng)

**Kurslitteratur**

Föreläsningsanteckningar och kopior från böcker och artiklar.

**Methods and Instruments of Analysis****Kursansvarig/Coordinator**

Shili Zhang, shili@imit.kth.se

Tel. 08-790 43 45

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Lab 16 h

Lektioner 28 h

**Abstract**

The rapid evolution of Si technology has changed our way of living over the past 2-3 decades. The development of Si technology has placed high demands on the materials used at various process steps for fabrication of the ultrathin and ultrafast electronic switches – transistors. This course is aimed at providing the students with the basic knowledge and skills that are useful for materials characterization for process control. Since the number of analysis methods and instruments for thin film technology is too large to cover in a single course like ours, we have identified a set of inter-correlated, complementary methods that are vital for the basic building block of nanoelectronics and nanosensors. The students will have the opportunity to make hands-on exercises using some analysis equipment available at IMIT, Department of Microelectronics and Information Technology, in Electrum

**Aim**

After finishing the course, the students should be able to

- identify materials and processing issues;
- select adequate measurement techniques with appropriate sensitivity and resolution;
- operate the chosen instruments for analysis;
- correlate and cross-examine measurement results obtained using different techniques;
- analyze and interpret the measurement results;
- recommend and comment on further analyses if applicable.

**Syllabus**

Characterization techniques used for materials, structural and electrical analysis of the central part of a modern transistor, covering both theoretical and experimental activities: Ellipsometry, X-ray diffraction (XRD), atomic force microscopy (AFM), four-point probe, Hall effect, capacitance-voltage (CV), current-voltage (IV), scanning electron microscopy (SEM), Rutherford backscattering spectrometry (RBS), secondary ion mass spectrometry (SIMS), deep level transient spectroscopy (DLTS)

**Prerequisites**

Basic physics (mechanics, optics, thermal physics, electromagnetism, atomic physics), semiconductor physics or solid-state physics, device physics

**Requirements**

Participation in all laboratory exercises and completion of the corresponding lab-reports (LAB1; 3 credits). Oral examination (ANN1; 2 credits)

**Required Reading**

Handouts, book chapters and articles in the open literature.

**2B1230 Krafthalvledarkomponenter**

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5             |
| Kursnivå/Level                 | D               |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F             |
| Valfri för/Elective for        | MEEL(ME4)       |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish |
| Kurssida/Course Page           |                 |

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Valfri för/Elective for        | ELNI(E4), ELTE(E4), MIEL(F4),<br>TI12(TTITM1)                                         |
| Språk/Language                 | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1230">http://www.it.kth.se/courses/2B1230</a> |

**Kortbeskrivning**

Se engelsk text

**Mål**

After finishing the course, the students should be able to

- identify materials and processing issues;
- select adequate measurement techniques with appropriate sensitivity and resolution;
- operate the chosen instruments for analysis;
- correlate and cross-examine measurement results obtained using different techniques;
- analyze and interpret the measurement results;
- recommend and comment on further analyses if applicable.

**Power Semiconductor Devices**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 2**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Anders Hallén, [ahallen@imit.kth.se](mailto:ahallen@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 43 58  
**Kursuppläggnings/Time Period 3**  
Föreläsningar 40 h

**Abstract**

The course gives a deeper insight in the physics, design and application of modern power semiconductor devices. In addition to the traditional text book and lectures, a project is also offered where the student is able to reach an in-depth knowledge of a particular device or material aspect.

**Aim**

The objective is to understand the operation of power semiconductor devices, and advantages and disadvantages with various materials and device concepts, so that a suitable device can be selected for a particular application.

**Syllabus**

The course deals with the operation of power semiconductor devices from basic physical models and transport properties, but the focus is on the understanding of different device concepts. The operation of bipolar power devices, as pin-diodes and various types of thyristors are described, but also the principles for unipolar rectifiers and switches such as power MOSFET is included. Modern devices often make use of a combination of unipolar control and bipolar power handling and the course also describes these devices, for instance the IGBT and MCT structures. Also devices made of semiconductors other than silicon, i.e., silicon carbide, will be addressed.

**Prerequisites**

2B1202 Semiconductor devices, basic course, 2B1260 Semiconductor theory and device physics or similar courses

**Follow up**

Diploma work.

**Requirements**

No written examination will be given, but instead the students are required to fulfill a smaller project and present their results. (ANN1; 5 credits) and hand in solutions to selected problems from the book.

**Required Reading**

B.J. Baliga: Power Semiconductor  
Devices, PWS Publishing Company  
(1995) ISBN 0-534-94098-6.

## 2B1234 Nanoelektronik

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 6                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 9                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TNELM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEEL(ME4), MEMA(ME4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), MIEL(F4)                                                                    |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1234">http://www.it.kth.se/courses/2B1234</a> |

### Mål

Kursen ger en introduktion till låg-dimensionella halvledare där kvantmekaniska fenomen används för att åstadkomma nya funktioner eller nya typer av komponenter. Dessa har elektroniska, optiska eller biotekniska tillämpningar. Nya principer för nanoelektronik tas också upp

### Kursinnehåll

Introduktion, resumé av elementär kvantfysik, fasta tillståndets fysik och halvledare, låg-dimensionella halvledare. Tillståndstäthet, kvantbrunnar och hetero-strukturer, kvantrådar, kvantprickar, nanokrystaller, optiska egenskaper, absorption, luminiscens, transport inkluderande tunnling i låg-dimensionella halvledare, en-elektron komponenter, beräkningsmetoder, fabrikations- och analystekniker, tillämpningar, modern VLSI-teknik, fysikaliska begränsningar inom nanoelektronik, nanoelektroniska system, nya alternativa principer för CMOS etc.

### Förkunskaper

Kursen kräver baskunskaper inom fysik, kemi och materialfysik. Specifikt från fasta tillståndets fysik (Kittel) (2B1211 eller 2B1711) samt från halvledarfysik och komponenter (2B1252 eller 2B1260).

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p) som täcker den förelästa delen. Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p) samt ett projekt som täcker någon tillämpning av Nanoelektronik. Det redovisas i en rapport samt i ett seminarium (ANN1; 2 p). (Kursen samkörs delvis med 4H1716)

### Kurslitteratur

J.H. Davies "The physics of low-dimensional semiconductors", ISBN 0-521-48491-X samt artiklar och föreläsningssanteckningar och laborations-handledningar.

## Nanoelectronics

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Jan Linnros, linnros@imit.kth.se  
Tel. 08-790 4370

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 30 h  
Övningar 10 h  
Lab 8 h

### Aim

The course reviews the trends in low dimensional semiconductors which use quantum phenomena to realize new functions or devices and new basic building blocks. These aim at electronic, opto-electronic and new bio applications. New approaches to nanoelectronic systems will also be overviewed.

### Syllabus

Introduction, refresh in basic quantum mechanics and solid state physics, low-dimensional semiconductors, density of states, quantum wells and heterostructures, quantum wires, quantum dots, nanocrystals, optical properties, absorption, luminescence, transport including tunneling in low-dimensional semiconductors, single-electron devices, calculation methods, fabrication methods, analyses techniques, applications, new trends in silicon VLSI-technology, physical limits in nanoelectronics, nanoelectronic systems, new approaches to replace CMOS etc.

### Prerequisites

Basic understanding of the physics and chemistry of materials. Basic knowledge in solid state physics (Kittel) (2B1211 or 2B1711) and of semiconductor physics and devices (2B1252 or 2B1260).

### Requirements

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to do the laboratory work (LAB1; 1 cr) and a project overviewing an application of nanoelectronics. This involves a written report and a seminar (ANN1; 2 cr). (The course runs in parallel with 4H1716 under the initial part)

### Required Reading

Textbook: J.H. Davies "The physics of low-dimensional semiconductors", ISBN 0-521-48491-X as well as supplementary lecture notes and lab notes.

## 2B1242 Nano- och mikrokomponent-tillverkning och karakterisering

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEBI(ME4), MEEL(ME4), TNELM1                                               |
| Valfri för/Elective for                           | BIOE(E4), ELNI(E4), MIEL(F4)                                                          |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1242">http://www.it.kth.se/courses/2B1242</a> |

## Design and Characterisation of Nano- and Microdevices

**Kursansvarig/Coordinator**  
Mikael Östling, [ostling@imit.kth.se](mailto:ostling@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 43 01  
**Kursuppläggning/Time Period 3**  
Föreläsningar 24 h  
Lab 16 h

### Kortbeskrivning

Kursen ger studenten en inblick i nano- och mikrokomponent-tillverkning och karakterisering genom teori och praktik. Tillämpningar inom medicin, bioteknik, och molekylär elektronik

### Mål

Studenten ska efter genomgången kurs kunna förklara

- tillverkningsparadigmen *top down* och *bottom up*
- vilka processteg som behövs för respektive metod
- hur de viktigaste processtegen fungerar
- vilka fysikaliska principer som är begränsande vid tillverkningen och nedskalningen av en nano- eller mikrokomponent

Studenten ska efter genomgången laborationskurs ha fått

- tillverka en enkel nanostruktur
- karakterisera den tillverkade strukturen
- mäta elektriskt på en submikrometer halvledarkomponent i den forskningsmiljö som KTHs halvledarlabb, Electrumlaboratoriet erbjuder

### Kursinnehåll

En översikt av nanotekniken och tillämpningar inom medicin, bioteknik, och molekylär elektronik. Tillverkningsparadigm: *top down* (utgår från etablerad teknik från mikrokomponentvärlden) och *bottom up* (utgår från molekyler som kan göras självorganiserande). De viktigaste processtegen i dagens mikroelektronikteknologi. Karakteriseringsmetoder: elektriskt, optiskt, fysikaliskt, kemiskt. Orientering om nanofysik och simuleringsmetoder.

### Förkunskaper

En grundläggande kurs i halvledarkomponenter eller halvledarfysik.

### Kursfordringar

En muntlig tentamen (TEN1; 3p).

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2p).

### Abstract

The course content is an exhaustive treatment of nano- and microdevice fabrication and characterisation through theory and practical exercises. Applications in medicine, biotechnology and molecular electronics.

### Aim

After the course, the student should be able to explain

- the fabrication paradigms *top down* and *bottom up*
- which process steps are needed for each method respectively
- how the main process steps work

- which physical principles are limiting for fabrication and scaling of a nano- or microdevice

After the lab course, the student should have

- fabricated a simple nanostructure
- characterized this structure
- measured electrical properties of a submicron semiconductor device in the research environment offered by the KTH nano and microelectronics lab in Kista, Electrum Laboratory.

### Syllabus

A survey of nanotechnology and applications in medicine, biotechnology and molecular electronics. The fabrication paradigms: *top down* (starting from established microdevice fabrication) and *bottom up* (starting from molecules that are arranged to self-assemble). The important steps in the process of modern microelectronic technology. Characterization methods: electrical, optical, physical, chemical. Overview of nanophysics and simulation methods

### Prerequisites

A basic course in semiconductor devices or physics.

### Requirements

One oral examination (TEN1; 3 credits).  
Lab course (LAB1; 2 credits).



## 2B1245 Avancerade VLSI-komponenter

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                                                  |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | Fail, pass                                                                            |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEEL(ME4), TNELM1                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), MIEL(F4), TI12(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1245">http://www.it.kth.se/courses/2B1245</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ska ge en djup kunskap om avancerade halvledarkomponenter för högintegrerade VLSI-tillämpningar och även snabba halvledarkomponenter för telekommunikation. Kursen ger också en gedigen insikt i fysikalisk komponentmodellering med hjälp av moderna CAD simuleringsprogram. (VLSI = Very Large Scale Integrated circuit)

### Mål

Studenten ska efter genomgången kurs kunna

- analysera halvledarkomponenters funktion
- analysera fördröjningar pga parasiter
- analysera effekter av nedskalning av MOSFETen
- analysera bipolärtransistorns funktion
- konstruera en nedskalad komponent givet en fungerande komponent
- använda datorprogram för att simulera halvledarkomponenter

Med analysera menas att härleda och beräkna värden från samband givna i kursboken.

### Kursinnehåll

Denna kurs behandlar de två viktigaste komponenterna i kisel: bipolärtransistorn för analoga högfrekvenstillämpningar och submikrometergate-mosfeten för digitala höghastighetstillämpningar. Avsnitt: Komponenthistorik och trender för teknologi och komponenter. MOS-kapacitansfysik, MOSFET-skalningsteori, låg- och hög-fältskaraktäristik, submikron design och kisel på isolator-teknologi (SOI). Bipolärtransistorer, inklusive nedskalning, låg- och hög-nivåinjektion, samt SiGe-komponenter för hög frekvens.

### Förkunskaper

En grundläggande kurs i halvledarkomponenter eller halvledarfysik.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter och ett individuellt datorsimulerings-projekt. (ANN1; 5 p)

### Kurslitteratur

Fundamentals of Modern VLSI Devices. Y. Taur & T. Ning, Cambridge, 1998, ISBN 0-521-55959-6  
Utdelade artiklar

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk.

## Advanced VLSI-Devices

### Kursansvarig/Coordinator

Carl-Mikael Zetterling,  
bellman@imit.kth.se  
Tel. 08-790 43 44

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h  
Lab 32 h

### Abstract

The course gives an in-depth knowledge in device physics for advanced semiconductor devices for application areas such as very large-scale integrated circuits and for high-speed communications. (VLSI = Very Large Scale Integrated circuit)

### Aim

After the course, the student should be able to

- analyse the operation of semiconductor devices
  - analyse delay times from parasitics
  - analyse scaling of MOSFETs
  - analyse operation of the bipolar transistor
  - design a scaled down device from a given device
  - use computer tools to simulate semiconductor devices
- With analyse is meant to derive relations and calculate from equations given in the textbook.

### Syllabus

This course covers two of the most important devices in silicon: bipolar transistors for analog high frequency applications and submicron MOSFETs for digital high speed operation. Sections: Historical background of semiconductor devices, technology and device trends, physics of the MOS structure, MOSFET scaling theory, low and high injection, SiGe devices for high frequency.

### Prerequisites

A basic course in semiconductor devices or semiconductor physics.

### Requirements

Homework assignments and one individual computer simulation project. (ANN1; 5 credits)

### Required Reading

Fundamentals of Modern VLSI Devices. Y. Taur & T. Ning, Cambridge, 1998, ISBN 0-521-55959-6  
Relevant journal articles.

### Registration

Course: Compulsory.

## 2B1248 Simulering av halvledarkomponenter

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEBI(ME3, ME4), MEEL(ME3), MEFO(ME4), TNELM1                               |
| Valfri för/Elective for                           | BIOE(E4), ELNI(E4), MIEL(F4), TI12(TTITM1)                                            |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1248">http://www.it.kth.se/courses/2B1248</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger fördjupad kunskap i simulering av halvledarfysik för avancerade elektroniska komponenter för alla tillämpningar. Realiserandet av halvledarekvationerna och deras lösning med finita element-metoden och finita volym-metoden förklaras ingående.

### Mål

Studenten ska efter genomgången kurs kunna

- analysera randvillkor
- analysera diskretisering i en och två dimensioner
- analysera halvledarkomponenters funktion
- konstruera geometrier för fysikaliska problem
- använda datorprogram för att lösa enkla problem
- använda datorprogram för lösning av partiella differentialekvationer
- använda datorprogram för att simulera halvledarkomponenter

Med analysera menas att härleda och beräkna värden från samband givna i kursboken.

### Kursinnehåll

Grunder i elektromagnetism och dess numeriska analys. Transportfenomen och dess numeriska analys. Diskretisering i en och två dimensioner. Halvledarekvationerna. Numerisk lösning av partiella differentialekvationer med finita element-metoden och finita volym-metoden. Tillämpningar på komponenter: p-n dioder, MOSFET, krafthalvledare. Blandad krets- och komponent-simulering. Kinetiska transport modeller och Monte Carlo-simulering.

### Förkunskaper

En grundläggande kurs i halvledarkomponenter eller halvledarfysik samt en kurs i elektromagnetisk fältteori.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter och ett individuellt datorsimulerings-projekt. (ANN1; 5 p)

### Kurslitteratur

Meddelas senare.

## Simulation of Semiconductor Devices

### Kursansvarig/Coordinator

Carl-Mikael Zetterling,  
bellman@imit.kth.se  
Tel. 08-790 43 44

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Lab 32 h

### Abstract

This course gives an in-depth knowledge in simulation of device physics for advanced semiconductor devices for all application areas. The implementation of the semiconductor equations and the solution using the finite element method and the finite volume method is explained.

### Aim

After the course, the student should be able to

- analyse boundary conditions
  - analyse discretization in one and two dimensions
  - analyse semiconductor device operation
  - design geometries for physical problems
  - use computer tools to solve simple problems
  - use computer tools to solve partial differential equations
  - use computer tools to simulate semiconductor devices
- With analyse is meant to derive relations and calculate from equations given in the textbook.

### Syllabus

Fundamentals of electromagnetism and its numerical analysis. Transport phenomena and their numerical analysis. Discretization in one and two dimensions. The semiconductor equations. Numerical solution of partial differential equations using the finite element method and the finite volume method. Applications to devices: p-n junction diodes, MOSFETs, power semiconductor devices. Mixed-mode simulations. Kinetic transport models and Monte Carlo simulation.

### Prerequisites

A basic course in semiconductor devices or semiconductor physics and a course in electromagnetic field theory.

### Requirements

Homework assignments and one individual computer simulation project. (ANN1; 5 credits)

### Required Reading

To be announced later.

## 2B1249 Projekt i elektronik och inbyggda system

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                |
| Kursnivå/Level                 | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                |
| Språk/Language                 | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page           |                    |

### Kortbeskrivning

Kursen är avsedd att låta studenterna bedriva ett projekt i elektronik och inbyggda system i tävlingsform. I kursen ingår att deltagarna ska ha skrivit ett projektförslag, realiserat projektet med lånad hårdvara och mjukvara, samt presenterat projektet muntligt och skriftligt.

### Mål

Efter kursen ska kursdeltagarna ha lärt sig

- Specificera ett projekt
- Realisera ett projekt i elektronik och inbyggda system
- Presentera sitt projekt muntligt
- Summera resultaten i en rapport

### Kursinnehåll

Kursens innehåll definieras av det egna projektvalet, och kan således variera från omgång till omgång. Kursen är avsedd att bedrivas i tävlingsform med lag om 2, 3 eller 4 studenter. Varje kursomgång inleds med ett seminarium som ger information om tävlingsregler samt administrativa detaljer för kursen. Ett informationspass i samband med att hårdvaran delas ut är avsedd att hjälpa lagen komma igång med inbyggda system. Under kursens gång kan lagen få hjälp antingen via professionella webresurser eller personlig kontakt med juryn. Kursen avslutas med ett seminarium där studenterna presenterar sina projekt muntligt.

Tävlingen har två faser: en utagningsfas där lagen ska formulera en projekttid som bedöms av en jury, och fas två där projekttiderna ska realiseras med lånad hårdvara och mjukvara. Vinnare av tävlingen bestäms av samma jury. Juryn har representanter från relevant industri samt KTH.

### Förkunskaper

Teknikvetenskapliga grundkurser, speciellt i digital elektronik, datorteknik, och programmering rekommenderas.

### Kursfordringar

Inga delpoäng delas ut i kursen, utan bokförs helt som PRO1 5p förutsatt att fullföljd projektrapport lämnats in i tid och att muntlig presentation genomförts. En förutsättning för att fullfölja kursen är att lagets projektförslag tas ut till fas II.

### Kurslitteratur

En webbplats med länkar till relevant teknisk dokumentation av hårdvaran är den enda kurslitteraturen. Studenterna förutsätts finna övrig information på egen hand.

## Project in Electronics and Embedded Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Carl-Mikael Zetterling,  
bellman@imit.kth.se  
Tel. 08-790 43 44

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Seminarier 12 h

### Abstract

The course is intended to allow the students to design a project in the form of a contest. In the course the students will write a project proposal, build the project with borrowed hardware and software, and presented their project orally and in a report.

### Aim

After the course, the student should be able to

- Specify a project
- Build a project in electronics and embedded systems
- Present their project orally
- Sum up their results in a report

### Syllabus

The course content is defined by the project selection, which may vary. The course is intended to be run as a competition between teams consisting of 2, 3 or 4 students. Each course starts with an information seminar outlining the competition rules and administrative details. A second information meeting is held when the hardware is distributed in order to assist the teams to get started using the embedded systems. During the competition the teams may get help either from professional web resources or through personal contact with the jury. The course/competition is ended with a seminar where the projects are presented orally.

The competition has two phases: a proposal phase where teams are formed and formulate project ideas which are judged by a jury, and a second phase where the best project ideas are built by the teams with borrowed hardware and software. The winner of the competition is decided by the same jury. The jury has representatives from relevant industry and from KTH.

### Prerequisites

Basic technical courses, especially digital electronics, computer hardware and programming is recommended.

### Requirements

No part credits are awarded in the course, the entire course is recorded as PRO1 5p only if the project report is handed in on time and the oral report has been performed. One requirement to fulfil the course is that the team project proposal is accepted for phase II.

**Required Reading**

A website with links to relevant technical documentation of the hardware is the only course literature. The students are assumed to be able to find other information by themselves.

## 2B1252 Halvledarkomponenter

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 6                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 9                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | ESEL(IT3), ME2                                                                        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | BIOE(E3, E4), ELNI(E3, E4), ESKI(IT3), ESTS(IT3)                                      |
| Valfri för/Elective for                           | BIOE(E4), MIEL(F4), TI12(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1252">http://www.it.kth.se/courses/2B1252</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskap om de vanligaste halvledarkomponenterna i dagens mikro- och kraftelektronik.

### Mål

- Att ge förståelse av hur halvledarkomponenter och deras kretsmodeller (Spice) fungerar fysikaliskt
- Att ge viss inblick i fabriktionsprocesser
- Att ge baskunskaper för förståelse av utvecklingen inom mikroelektronik och framtida komponenter
- Att ge praktiskt handlag i form av laborationer samt viss räknefärdighet

### Kursinnehåll

Grundläggande egenskaper hos halvledare, PN-övergången, dioden, bipolärtransistorn, fälteffekttransistorn (JFET), metall-oxid-halvledar-fälteffekttransistorer (MOS) samt något om optiska komponenter. Laborationsdelen omfattar fysikalisk datorsimulering av enkla komponenter, kretssimulering med Spice samt en experimentell diod-laboration där tillfälle även ges att besöka institutionens renrumslaboratorium.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 4p) samt godkänd laborationskurs (LAB1; 2p).

### Kurslitteratur

S. Dimitrijevic: Understanding Semiconductor Devices, Oxford 2000, ISBN 0-19-513186

## Semiconductor Devices

### Kursansvarig/Coordinator

Per-Erik Hellström, pere@ele.kth.se  
Tel. 08-790 4325  
Martin Domeij, martind@imit.kth.se  
Tel. 08-790 4322

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 32 h  
Övningar 10 h  
Lab 12 h

### Abstract

The course describes the most common semiconductor devices used today within micro- and power-electronics.

### Aim

- To give an understanding on the physical operation of semiconductor devices and their circuit models (Spice)
- To give some insights into process technology
- To provide basic knowledge for the understanding of microelectronic development and for future devices
- To provide practical skills from laboratory work and certain calculation abilities

### Syllabus

Basic properties of semiconductors, PN-junctions, diodes, bipolar transistors, field effect transistors (JFET), metal-oxide-field effect transistors (MOS) and a few optical devices. The lab course contains computer simulation of simple devices, circuit simulation with Spice and an experimental diode laboratory session where students also are given the opportunity to visit the department clean room.

### Requirements

One written examination (TEN1; 4 credits) and laboratory course (LAB1; 2 credits).

### Required Reading

S. Dimitrijevic: Understanding Semiconductor Devices, Oxford 2000, ISBN 0-19-513186

## 2B1260 Halvledarteori och komponentfysik, allmän kurs

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TNELM1                                                                                |
| Valfri för/Elective for                           | E4, MIEL(F4), MTRF(F4)                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1260">http://www.it.kth.se/courses/2B1260</a> |

## Semiconductor Theory and Device Physics, General Course

**Kursansvarig/Coordinator**  
Anders Hallén, ahallen@imit.kth.se  
Tel. 08-790 43 58  
**Kursuppläggning/Time Period 2**  
Föreläsningar 30 h  
Lab 10 h

### Kortbeskrivning

Halvledarteorin spelar en mycket viktig roll för förståelsen av elektroniska och optoelektroniska komponenters funktionssätt. Huvudsyftet med denna kurs är att ge grundläggande kunskap om och förståelse för fysiken och de materialegenskaper som påverkar funktionen av halvledarkomponenter.

### Mål

Halvledarteorin spelar en mycket viktig roll för förståelsen av elektroniska och optoelektroniska komponenters funktionssätt, speciellt sådana som utnyttjar mikro- och heterostrukturer. Huvudsyftet med denna kurs är att ge grundläggande kunskap om och förståelse för fysiken som gäller för moderna elektroniska komponenter.

### Kursinnehåll

Repetition av kristallstruktur och atomär bindning. Elektronstruktur och energiband. Defekter i halvledare och jämviktsfördelningar av elektroner och hål. Transportegenskaper för elektroner och hål. Optiska egenskaper och icke jämviktssituationer. Exempel på halvledarkomponenter.

### Förkunskaper

2B1211 Physics of Electronic Materials, or similar course

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TENA; 3 p), Projekt (1 p), laborationer (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

Semiconductor Physics and Applications  
M. Balkanski and R.F. Wallis  
Oxford University Press  
ISBN 0 19 851741 6 Hard back  
ISBN 0 19 851740 8 Paper back

### Aim

Semiconductor theory plays a very important role in the understanding of modern electronic and optoelectronic devices. The main purpose of this course is to give a basic knowledge and understanding of the underlying physics and how the material properties affect the function of various semiconductor devices.

### Syllabus

Brief recapitulation of crystal structure, atomic bonding and crystal types. The main part of the course deals with semiconductor band theory, electron and hole statistics, defects and doping, statistics, transport and optical properties. The usefulness of various semiconductor properties will also be exemplified by investigation of various devices.

### Prerequisites

2B1211 Physics of Electronic Materials, or similar course

### Requirements

One written exam (TENA; 3 credits);  
Project (1 credit)  
Laboratory (LAB1; 1 credit)

### Required Reading

Semiconductor Physics and Applications  
M. Balkanski and R.F. Wallis  
Oxford University Press  
ISBN 0 19 851741 6 Hard back  
ISBN 0 19 851740 8 Paper back

## 2B1261 Halvledarteori och komponentfysik, fortsättningskurs

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TNELM1                                                                                |
| Valfri för/Elective for                           | MTRF(F4)                                                                              |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1261">http://www.it.kth.se/courses/2B1261</a> |

Kursen ges ej under 2006/07  
*The course is not given 2006/07*

### Mål

Att skapa förståelse för sambandet mellan de elektriska och optiska egenskaperna hos halvledare och deras elektronstruktur. Stor vikt läggs vid material som utgör eller kommer att utgöra basen för tillämpningar inom elektronik eller optik.

### Kursinnehåll

Multistrukturkomponenter.  
 Fenomen i starka fält och snabba elektroner.  
 Egenskaper hos heterostrukturer.  
 Högfrekvens- och höghastighetskomponenter.  
 Optiska komponenter.

### Förkunskaper

Kurs 5A1600.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 4 p).

### Kurslitteratur

Meddelas senare.

## Semiconductor Theory and Device Physics, Advanced Course

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf Karlsson, [ulfk@imit.kth.se](mailto:ulfk@imit.kth.se)  
 Tel. 790 41 53

### Kursuppläggning/Time Period 3

Övningar 36 h

### Aim

To give an understanding of the connection between the electrical and optical properties of a semiconductor and its electronic structure. Great emphasis will be placed on materials that are or will be the basis for applications in electronics or optics.

### Syllabus

Multijunction and interface devices.  
 High field phenomena and hot electrons.  
 Properties of heterostructures. High frequency and high-speed devices.  
 Optical devices.

### Prerequisites

Course 5A1600.

### Requirements

Home assignments (INL1; 4 credits)

**2B1262 Materials funktionella egenskaper**

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Valfri för/Elective for        | MTRF(F4)                                                                              |
| Språk/Language                 | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1262">http://www.it.kth.se/courses/2B1262</a> |

**Mål**

Att ge de studerande de teoretiska kunskaper som är nödvändiga för att förstå materials elektriska, magnetiska och optiska egenskaper.

**Kursinnehåll**

Repetition av materialfysikens atomära grundbegrepp. Halvledarfysik med tillämpningar. Lasrar och materials optoelektroniska egenskaper. Materials dielektriska egenskaper, inklusive piezoelektriska och ferroelektriska tillämpningar. Magnetiska halvledare och deras tillämpningar inom datalagring. Tillämpningar inom sensortekniken.

**Förkunskaper**

Allmän kunskap i matematik, fysik och kemi motsvarande grundläggande kurser i dessa ämnen vid KTH.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 3 p), industriseminarier och litteraturuppgift (ÖVN1; 1p).

**Kurslitteratur**

L. Solymar and D. Walsh: Lectures on the Electrical Properties of Materials. Oxford Science Publications, 6th edition (del av). Särtryck och stencilerat material.

**The Nature of Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Margareta Linnarsson,  
marga@imit.kth.se  
Tel. 08 752 14 12

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 32 h

**Aim**

The aim of the course is to give the student theoretical knowledge necessary for the understanding of electric, magnetic and optical properties of materials.

**Syllabus**

Repetition of the fundamentals of atomic physics used in material physics. Semiconductor physics with applications. Lasers and optoelectronic properties. Dielectric properties of materials, including piezoelectric and ferroelectric applications. Magnetic semiconductors, including applications on data storage. Applications within sensor technology.

**Prerequisites**

Basics in mathematics, physics and chemistry corresponding to basic courses at KTH.

**Requirements**

One exam (TEN1; 3 p), industrial seminars and a literature task (ÖVN1; 1p).

**Required Reading**

L. Solymar and D. Walsh: Lectures on the Electrical Properties of Materials. Oxford Science Publications, 6th edition (parts of). Offprint and copied material.



**2B1263 Ytfysik, grundkurs**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TNELM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEMA(ME4)                                                                             |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | MAKE(K4), MOLE(K4), TMATM1                                                            |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), MTRF(F4)                                                                    |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1263">http://www.it.kth.se/courses/2B1263</a> |

**Mål**

Förståelse för de vanligaste spektroskopierna för gränssytor mellan fasta faser och gaser. Speciellt hur olika spektroskopier ger kompletterande bilder av atomär, elektronisk och kemisk struktur vid gränssytor.

**Kursinnehåll**

De speciella bindningsförhållandena vid materialytor beskrivs. Materialytors egenskaper vid kemiska reaktioner som diskuteras. Grunderna för modern ytfysik liksom ett antal vakuumbaserade ytspektroskopier för att beskriva geometri, elektronstruktur och ytvibrationer genomgås.

**Förkunskaper**

Fasta Tillståndets Fysik gk

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 4p)

**Kurslitteratur**

Se kurshemsidan

**Surface Physics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Mats Göthelid, gothelid@imit.kth.se  
Tel. 790 41 54

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

Understanding of the most common spectroscopic methods for the interface between solid phases and gases. Especially how different spectroscopic methods give complementary information of the atomic, electronic and chemical structure at interfaces.

**Syllabus**

The different bonds at material surfaces are described. Properties of material surfaces for chemical reactions are discussed. The basics for modern surface physics as well as a number of vacuum based surface spectroscopies for describing geometry, electron structure and surface vibrations. An active participation is required.

**Prerequisites**

Solid State Physics, basic course

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4 credits).

**Required Reading**

For more details, see course home page

**2B1270 Statistisk fysik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | MEMA(ME3)                                                                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEEL(ME3)                                                                             |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1270">http://www.it.kth.se/courses/2B1270</a> |

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande kunskaper inom statistisk fysik och den statistiska fysikens verktyg. Vidare ska kursen hjälpa till att skapa en helhetsbild av de kunskaper som förvärvats inom termodynamik, kvantmekanik och fasta tillståndets fysik samt vidareutveckla dessa kunskaper. Vissa utblickar mot användningen av statistiska fysikens verktyg inom biologi och ekonomi kommer också att ges.

**Kursinnehåll**

- Termodynamikens mikroskopiska grunder
- Ensembler och fördelningar
- Medelfältteori
- Vätskor och kvantvätskor
- Fasövergångar och kritiska fenomen
- Renormalisering
- Kvantvätskor
- Oordnade system
- Simuleringar
- Andra tillämpningar

**Förkunskaper**

Avklarade kurser inom grundläggande mekanik, termodynamik, kvantmekanik och fasta tillståndets fysik samt obligatoriska kurser i matematik.

**Kursfordringar**

Godkända hemuppgifter/projektuppgifter

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**Statistical Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Oscar Tjernberg, [oscar@imit.kth.se](mailto:oscar@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 41 58

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h

Övningar 18 h

**Aim**

The course shall give basic knowledge about statistical physics and the techniques employed in statistical physics. Furthermore, the course aims at unifying the knowledge acquired in earlier physics courses in thermodynamics, quantum mechanics and solid state physics and enhance this knowledge in selected areas. A brief overview of the use of statistical physics techniques in the fields of biology and economics will also be given.

**Syllabus**

- The microscopic foundation of thermodynamics
- Ensembles and distributions
- Mean field theory
- Phase transitions and critical phenomena
- Renormalization
- Quantum fluids
- Disordered systems
- Simulations
- Other applications

**Prerequisites**

Completed courses in basic mechanics, thermodynamics, quantum mechanics and solid state physics as well as the mandatory courses in mathematics.

**Requirements**

Take home problems and/or project assignment

**Required Reading**

To be announced at the beginning of the course

## 2B1310 Mikrovågsteknik

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Valfri för/Elective for        | ELNI(E4), ELTE(E4), KSYS(E4), MIEL(F4)                                                |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1310">http://www.it.kth.se/courses/2B1310</a> |

|                                                   |                                 |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                             |
| Kursnivå/Level                                    | C                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                             |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEBI(ME3), MEEL(ME3), MEFO(ME3) |
| Språk/Language                                    | Engelska / English              |
| Kurssida/Course Page                              |                                 |

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskap om mikrovågskomponenter och kretsar.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs kunna

- förstå teorin för och egenskaperna hos transmissionsledningarna och vågledare,
- beskriva, analysera och dimensionera enklare mikrovågskretsar och komponenter, såsom anpassare, kopplare, antenner och förstärkare
- beskriva och grovt dimensionera vanliga system såsom radar och länkar,
- hantera mikrovågsapparatur och kunna göra mikrovågsmätningar.

### Kursinnehåll

Ledningsteori, vågledare, spridningsparametrar, impedans transformation, anpassning, antenner, resonatorer, passiva och aktiva mikrovågskomponenter, mikrovågskommunikationssystem, radar, mikrovågsmätteknik.

### Förkunskaper

De obligatoriska kurserna på E-, ME- eller F-programmen, särskilt Teoretisk Elektroteknik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).

Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

Collin: "Foundations for Microwave Engineering", 2nd ed, McGraw-Hill 1992

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk

Till tentamen: Obligatorisk

## Microwave Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Urban Westergren, urban@imit.kth.se  
Tel. 08-790 40 72

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 36 h

Övningar 18 h

Lab 10 h

### Kursansvarig/Coordinator

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 36 h

Övningar 18 h

Lab 10 h

### Abstract

The course content is a treatment of microwave devices and circuits.

### Aim

After the course the participants should be able to:

- Understand the theory and characteristics of waveguides and transmission lines
- Describe, analyse and design simple microwave circuits and devices e.g. matching circuits, couplers, antennas and amplifiers
- Describe and coarsely design common systems such as radar and microwave transmission links.
- Handle microwave equipment and be able to make measurements.

### Syllabus

Circuit theory, waveguides, scattering parameters, impedance transformation, matching, antennas, resonators, passive and active microwave devices, microwave communication systems, radar, microwave measurements.

### Prerequisites

The compulsory courses of the E, ME or F programmes, especially Electromagnetic Theory.

### Requirements

One written examination (TEN1; 4 credits)

Lab course (LAB1; 1 credit)

### Required Reading

Collin: "Foundations for Microwave Engineering", 2nd ed, McGraw-Hill 1992

### Registration

Course: Compulsory

Exam: Compulsory

**2B1315 Dimensionering av kommunikationssystem**

|                                                   |                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4), TINTM1                                                                                                             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.ict.kth.se/MAP/FMI/Courses/2B1315/2B1315.php">http://www.ict.kth.se/MAP/FMI/Courses/2B1315/2B1315.php</a> |

**Kortbeskrivning**

En korrekt design av kommunikationssystem är avgörande för att kunna garantera tjänstekvaliteten i kommunikationsnät. Köteori utgör en grund för prestandautvärdering och dimensionering kommunikationsnät. Kursen behandlar kösystem med betoning på klassiska modeller. Kursen fokuserar på lösning av praktiska dimensioneringsproblem för kommunikationssystem.

**Mål**

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper för dimensionering av kommunikationssystem med avseende på routerkapacitet, fördröjning och genomströmning och fokuserar på att lösa praktiska dimensioneringsexempel.

**Kursinnehåll**

- Grundläggande sannolikhets teori och Markovkedjor
- Definitioner, formler och begrepp
- Modellering av kommunikationssystem med avseende på fördröjning, spärrsannolikhet, utnyttjandegrad etc.
- Lösning av dimensioneringsproblem för kommunikationssystem och nätverk

**Förkunskaper**

Grundkurs i kommunikationssystem eller datorkommunikation och datornät (t.ex. 2G1316, 2E1616 eller 2G1501)

**Påbyggnad**

2E1632 Management of Networks and Networked Systems  
2G1319 Communication Systems Design  
2E1512 Wireless Networks

**Kurslitteratur**

Kursbok: Maria Kihl: "Queuing Systems", draft Föreläsningsanteckningar  
Exempelsamling

**Övrigt**

Examination består av inlämningsuppgifter (2poäng) samt en skriftlig tentamen (3poäng)

Studenternas prestation bedöms baserande på resultat av inlämningsuppgifterna och den skriftliga tentamen. Betygsgrader är 2-5 (dvs icke godkänt (betyg 2), godkänt (betyg 3), väl godkänt (betyg 4), mycket väl godkänt (betyg 5).

**Dimensioning of Communication Systems****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Lena Wosinska, lena@it.kth.se  
Tel. 08 790 42 52

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 26 h  
Övningar 24 h

**Abstract**

The proper design of communication systems is crucial for guaranteeing quality of service in communication networks. Queuing theory is the basis for performance evaluation and dimensioning of communication systems and networks. This course treats queuing systems with an emphasis on the classical models. The theory is applied for solving the practical communication system dimensioning problems.

**Aim**

The course gives a basic knowledge in modeling and dimensioning of communication systems in terms of router capacity, delay and throughput with main focus on solving practical dimensioning problems.

**Syllabus**

- Terminology, definitions and basic formulas
- Basics of probabilistic theory and Markov chains.
- Modeling of communication systems in terms of delay, packet loss probability, system utilization etc.
- Open and closed queuing networks.
- Solving practical dimensioning problems for communication systems and networks.

**Prerequisites**

Basic course in communication systems or computer communication and networks (e.g., 2G1316, 2G1501, or 2G1317)  
5B1506 or 5B1504

**Follow up**

2E1632 Management of Networks and Networked Systems  
2G1319 Communication Systems Design  
2E1512 Wireless Networks

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3p) and home assignments (PROJ1; 2p)

**Required Reading**

Text book: Maria Kihl, "Queuing Systems", draft Lecture notes Collection of problems

## 2B1322 Fiberoptisk kommunikation

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEFO(ME3)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), MIEL(F4), TI9(TTITM1)                                                       |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1322">http://www.it.kth.se/courses/2B1322</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskaper om fiberoptiska komponenter, länkar och system.

### Mål

Kursen ger grundläggande kunskaper om fiberoptiska komponenter, länkar och system. Från den fysikaliska beskrivningen av komponenterna härleds deras systembeskrivande parametrar och med dessa som grund dimensioneras digitala fiberoptiska länkar och system.

Efter genomgången kurs ska deltagarna:

Förstå, beskriva, analysera, jämföra de viktiga komponenterna ljuskällor, fibrer och detektorer både i fysikaliskt och systemmässigt hänseende, kunna dimensionera digitala fiberoptiska länkar.

### Kursinnehåll

Dielektriska vågledare: dämpning, våglängdsdispersion. Ljuskällor: halvledarlaser, lysdiod, tillståndsekvationer, uteffekt, modulering, brus, laserförstärkare, chirp. Detektorer: PIN-diod, lavinfotodiod, responsivitet, bandbredd, brus. System: Direktdetekterande system, heterodyna system, dämpningsbegränsning, dispersionsbegränsning, signalberoende brus, additivt brus, bitfelssannolikhet, optiska nät, solitoner.

### Förkunskaper

Det förutsätts att deltagaren är bekant med grunderna om:

- Vågledare, närmare bestämt vågekvationen och modbegreppet, vilket kan läsas om i kurserna 2A1820, 2A1840 eller 2A1850 eller i vågledaravsnittet i mikrovågskursen 2B1310;
- Kretsteori, närmare bestämt impulssvar, faltningsintegral och överföringsfunktion för tidskontinuerliga signaler, vilket kan läsas om i signaler och system 2E1313 eller 5B1215.
- Pn-övergången, vilket kan läsas i halvledarkomponenter 2B1252.
- Brus, närmare bestämt definition av autokorrelationsfunktionen för analoga signaler, spektraltäthet och filtrering, vilket kan läsas i signalteori 2E1423;

### Påbyggnad

Kurserna i fördjupningsinriktningen Elektronik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p). Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

Agrawal: "Fiber-Optic Communication Systems", third edition, Wiley 2002. Övrig kurslitteratur är exempelsamling, extensor och laborationsanvisningar

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk

Till tentamen: Obligatorisk

## Fiber Optical Communication

### Kursansvarig/Coordinator

Eilert Berglind, eilert@imit.kth.se  
Tel. 08 790 40 53

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 28 h

Övningar 14 h

Lab 8 h

### Abstract

The course gives knowledge of fibre optical components, links, and systems.

### Aim

The course content is knowledge of fibre optical components, links, and systems.

The system relevant parameters of devices are derived from a physical description, and these parameters form the basis for designing fibre optic links.

After a completed course the participants should be able to:

Understand, describe, analyze, compare the most important devices: light sources, fibres and detectors. Design digital fibre optic links.

### Syllabus

Dielectric wave-guides: Attenuation, wavelength dispersion. Light sources: Semiconductor laser, light emitting diode, rate equations, output power, modulation, noise, laser amplifiers, chirp. Detectors: PIN diode, avalanche diode, responsivity, bandwidth, noise, Systems: Direct detection systems, heterodyne systems, attenuation limitations, dispersion limitations, signal dependent noise, additive noise, bit error rate, optical networks, solitones.

### Prerequisites

It is assumed that the participants are familiar with:

- Wave guides, i.e. wave equation and modes, which is given in 2A1820, 2A1840 or 2A1850 or in the wave guide chapter in Microwave Engineering 2B1310;
- Circuit theory, i.e. impulse response, convolutions, and transfer function for time continuous signals, which is taught in Signals and Systems 2E1313 or 5B1215;
- Pn-junction, which is taught in Solid state components 2B1252;
- Noise, i.e. the concepts of auto correlation for analogue signals, spectral density and filtering, which is taught in Signal theory 2E1423;

### Follow up

The courses of the bloc Electronics.

### Requirements

One written examination (TEN1, 4 credits) and lab course (LAB1, 1 credit)

### Required Reading

Agrawal: "Fiber-Optic Communication Systems", third edition, Wiley 2002

### Registration

Course: Compulsory

Exam: Compulsory

## 2B1325 Fotonik

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEFO(ME3)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), LAKV(F4), MIEL(F4)                                                          |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1325">http://www.it.kth.se/courses/2B1325</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger fördjupad kunskap inom fotonik med inriktning mot telekommunikation.

### Mål

Att ge fördjupade kunskaper, baserade på institutionens forskning om såväl komponenter som systemaspekter inom området optisk kommunikation, innefattande bl a optiska förstärkare, integrerad fotonik och optiska nät.

### Kursinnehåll

Halvledarlasern: Material och processteknologi, rate-ekvationer, modulerbarhet, side mode suppression, linjebredd, uteffekt, quantum well lasern, avstämbara lasrar. Optiska förstärkare: principer, typer, brus. Integrerad fotonik: grundläggande mekanismer, filter, integrerade optoelektroniska kretsar, optoelektronisk integration. Optiska nät: realisering, routing, switching, jämförelse fotonik-elektronik, tillämpningar.

### Förkunskaper

2B1320 Fiberoptisk kommunikation.

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete (ANN1; 5p)  
Inlämningsuppgifter

### Kurslitteratur

Föreläsningsanteckningar och Agrawal, Fiber Optic Communications, Wiley 1997, 2nd ed.

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk  
Till tentamen: Obligatorisk

## Photonics

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Thylén, lthylen@imit.kth.se  
Tel. 08-790 4050

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 38 h  
Lab 8 h

### Abstract

The course is intended to give a comprehensive treatment of photonics in the context of telecommunication.

### Aim

To give in depth knowledge of device as well as systems aspects of optical communications including optical amplifiers, integrated photonics and optical networks. Subjects within our laboratory's current research are especially emphasized.

### Syllabus

The semiconductor laser: Rate equations, modulations, side mode suppression, line width, output power, material and process technology, quantum well lasers, tunable lasers. Optical amplifiers: Principles, different types, noise. Integrated photonics: Basic mechanisms, filters, integrated optoelectronics. Optical networks: Implementation, routing, switching, comparison photonics-electronics, applications, problems.

### Prerequisites

2B1320 Fibre Optics Communication.

### Requirements

- Project work (ANN1; 5 credits)  
- Home assignments

### Required Reading

Lecture notes and Agrawal, Fiber Optic Communications, Wiley 1997, 2nd ed.

### Registration

Course: Compulsory  
Exam: Compulsory

**2B1350 Elektromagnetism och vågrörelselära**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT2                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | TTITM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1350">http://www.it.kth.se/courses/2B1350</a> |

**Mål**

Kursen skall ge

- kännedom om de viktigaste begreppen i samband med elektriska och magnetiska fält samt mekaniska och elektromagnetiska vågor.
- kunskap om teorier och modeller som beskriver fält och vågor.
- kännedom om tekniska tillämpningar.
- träning i att analysera, formulera och lösa enkla problem.
- kännedom om fysikaliska mätmetoder och instrument.

**Kursinnehåll**

El-statik: fältstyrka och potential, Gauss' sats, metaller och dielektrika, kondensatorn, elektrostatisk energi.

Magnetfält: Uppkomst, kraftverkan, magnetiska material och kretsar, magnetisk energi. Tekniska tillämpningar. Elektromagnetisk induktion.

Växelströmmar. Något om elektriska mätinstrument.

Maxwells ekvationer.

Grundläggande vågbegrepp. Något om mekaniska vågor och akustik.

Elektromagnetiska vågor: Alstring, polarisation, interferens och diffraktion, tekniska tillämpningar.

Extensivt: Lasern, koherens.

**Förkunskaper**

5B1115 Matematik I och 5B1116 Matematik II

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4p).

**Kurslitteratur**

Fundamentals of Physics, 6:e uppl., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Wiley, 1999, ISBN 0-471-39222-8

**Anmälan**

Till tentamen: Obligatorisk

**Electromagnetism and Waves****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Björk, [gunnarb@imit.kth.se](mailto:gunnarb@imit.kth.se)  
Tel. 08-752 12 82

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

- To provide the students with the basic ideas and concepts of electro- and magnetostatic fields and mechanical and electromagnetic waves.
- To give a working proficiency in using theories and models describing electromagnetic fields and waves.
- To give an orientation about technical applications of field and wave phenomena.
- To provide training to formulate, analyze and solve basic field and wave problems.
- To give an overview of measurement techniques and measurement instruments.

**Syllabus**

Electrostatics: The electric field and potential, Gauss' theorem, metals and dielectrics, the capacitor, electrostatic energy.  
Magnetic fields: Generation, magnetic forces, magnetic materials and circuits, magnetic energy. Technical applications. Electromagnetic induction. Alternating current. An introduction to measurement instruments.  
Maxwell's equations.  
Fundamental wave concepts. A short introduction to mechanical waves and acoustics.  
Electromagnetic waves: Generation, polarisation, interference and diffraction, technical applications.  
Extensive syllabus: The laser, coherence.

**Prerequisites**

5B1115 Matematik I och 5B1116 Matematik II

**Requirements**

A written examination (TEN1; 4 credits).

**Required Reading**

Fundamentals of Physics, 6:e uppl., D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Wiley, 1999, ISBN 0-471-39222-8

**Registration**

Exam: Compulsory

**2B1380 Optik, allmän kurs**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ME3                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | MIEL(F4), MTRF(F4)                                                                    |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1380">http://www.it.kth.se/courses/2B1380</a> |

**Mål**

Kursen har främst två mål:

- att i sig själv ge fördjupad och bred insikt i optiken som vetenskap och teknik, dess grundläggande fysik och fenomen och deras betydelse för tekniska tillämpningar
  - att vara en utgångsplata för de följande, mer specialiserade kurserna inom modern optik, fotonik och laserteknik.
- Efter genomgången kurs bör deltagarna ha förutsättningar att med hjälp av böcker och tidskriftslitteratur arbeta sig in i de flesta frågeställningarna inom optiken, vare sig det gäller forskning eller lösning av tekniska problem.

**Kursinnehåll**

Elektromagnetiska fält, utbredning i vakuum och materia. Fysikalisk optik. Polarisation, interferens, tunnfilmsoptik, optisk mätteknik. Diffraction, Fourieroptik, optisk informationsbehandling. Koherens. Kvantfenomen, laser och aktuella tillämpningar, ickelinjär optik.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom klassisk fysik, speciellt de inom olika områden av fysiken förekommande vågfenomenen och elementär klassisk optik och matematik (vektoranalys, differentialekvationer, Fouriertransformation).

**Påbyggnad**

Kurser och examensarbeten inom modern optik, fotonik och laserteknik vid institutionen för mikroelektronik och informationsteknik (IMIT), fysiska institutionen m fl.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p).  
Fullgjord laborationskurs (LAB1; 1p).

**Kurslitteratur**

Hecht, E., Optics (4:e uppl. 2002), Addison Wesley.

**Optics, General Course****Kursansvarig/Coordinator**

Ari Friberg, [ari.friberg@imit.kth.se](mailto:ari.friberg@imit.kth.se)  
Tel. 790 41 91

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 26 h

Övningar 14 h

Lab 25 h

**Aim**

The course has primarily two goals  
- to give a deeper and broader insight into optics as a science and a technology, its basic physics and phenomena and their importance for technical applications  
- to be a starting point for the following, more specialised courses within the general area of optical physics, photonics and laser technology.  
The course aims to give the participants the ability of using literature to penetrate most of the problems in optics, be they scientific or technical in nature.

**Syllabus**

Electromagnetic fields, propagation in vacuum and matter. Wave optics. Polarization, interference, optics of thin films, optical measurement techniques. Diffraction, Fourier optics, optical information processing. Coherence. Quantum phenomena, lasers and current applications, nonlinear optics.

**Prerequisites**

Basic knowledge in classical physics, especially waves and elementary optics and mathematics (vector analysis, differential equations, Fourier transforms).

**Follow up**

Courses and master theses in optical physics, photonics and laser technology at the department of Microelectronics and Information Technology (IMIT), the department of Physics and others.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 3 credits).  
Laboratory (LAB1; 1 credit).

**Required Reading**

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002), Addison Wesley.



## 2B1381 Optik, tilläggskurs

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 2                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 3                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME3)                                                                             |
| Valfri för/Elective for                           | ME3, MIEL(F4), MTRF(F4)                                                               |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1381">http://www.it.kth.se/courses/2B1381</a> |

Kursen kan enbart läsas som ett tillägg till 2B1380.  
*The course can only be studied as a supplement to 2B1380.*

### Mål

Optik tilläggskurs är en utvidgning av allmänna kursen och har främst två mål:

- att i sig själv ge fördjupad och bred insikt i optiken som vetenskap och teknik, dess grundläggande fysik och fenomen och deras betydelse för tekniska tillämpningar
- att vara en utgångsplatå för de följande, mer specialiserade kurserna inom optik, fotonik och laserteknik.

Efter genomgången av kurserna Optik ak och tk bör deltagarna ha förutsättningar att med hjälp av böcker och tidskriftslitteratur arbeta sig in i de flesta frågeställningarna inom optiken, vare sig det gäller forskning eller lösning av tekniska problem.

### Kursinnehåll

Tilläggskurs: Geometrisk optik och avbildning, optikanalys och -konstruktion, bildkvalitet. Överföring av energi och information; radiometri och fotometri.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper inom klassisk fysik, speciellt de inom olika områden av fysiken förekommande vågfenomenen och elementär klassisk optik och matematik (vektoranalys, differentialekvationer, Fouriertransformation).

### Påbyggnad

Kurser och examensarbeten inom modern optik, fotonik och laserteknik vid institutionen för mikroelektronik och informationsteknik (IMIT), fysiska institutionen m fl.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 1,5p).  
 Fullgjord laborationskurs (LAB1; 0,5p).

### Kurslitteratur

Hecht, E., Optics (4:e uppl. 2002), Addison Wesley. Utdelat kursmaterial.

## Optics, Extended Course

### Kursansvarig/Coordinator

Ari Friberg, [ari.friberg@imit.kth.se](mailto:ari.friberg@imit.kth.se)  
 Tel. 790 41 91

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 12 h

Övningar 6 h

Lab 10 h

### Aim

The courses, with the extension course being an addition to the general course, have primarily two goals

- to give a deeper and broader insight into optics as a science and a technology, its basic physics and phenomena and their importance for technical applications
- to be a starting point for the following, more specialised courses within the general area of optical physics, photonics and laser technology.

The courses aim to give the participants the ability of using literature to penetrate most of the problems in optics, be they scientific or technical in nature.

### Syllabus

Extended course: Geometrical optics and image formation, optical analysis and design, image quality. Transfer of energy and information; radiometry and photometry.

### Prerequisites

Basic knowledge in classical physics, especially waves and elementary optics and mathematics (vector analysis, differential equations, Fourier transforms).

### Follow up

Courses and master theses in optical physics, photonics and laser technology at the department of Microelectronics and Information Technology (IMIT), the department of Physics and others.

### Requirements

One written exam (TEN1; 1,5cr).  
 Laboratory (LAB1; 0,5cr).

### Required Reading

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002), Addison Wesley. Course material.

**2B1382 Optik, fortsättningskurs**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)                                                                             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1382">http://www.it.kth.se/courses/2B1382</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar aktuella ämnen inom modern optik och laserteknik.

**Mål**

Kursen ger utvidgade och fördjupade kunskaper inom områden som är av aktuellt intresse i optisk forskning och teknologi. Dessa omfattar laserfysik, icke-linjär optik, fiber- och vågledarsystem, ultrasnabb optik, halvledaroptik, optisk koherens, elektromagnetisk och diffraktiv optik, optiska material, biofotonik och biomedicinsk optik, etc.

**Kursinnehåll**

Innehållet varierar från år till år, men har vanligtvis anknytning till pågående forskning. Innehållet varierar från år till år, men har vanligtvis anknytning till pågående forskning. De senaste åren har ämnena varit femtosekundsoptik och ultrasnabb spektroskopi, optisk koherens och lokaliserade vågor, nanofotonik.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper inom optik och/eller halvledarfysik.

**Påbyggnad**

Kurser och examensarbeten inom optik, optisk fysik, fotonik och laserteknik vid inst. för mikroelektronik och informationsteknik (IMIT), fysikinstitutionen m. fl.

**Kursfordringar**

Individuella hemuppgifter (INL1; 4 p)

**Kurslitteratur**

Kurslitteraturen meddelas tillsammans med årets ämne.

**Optics, Continuation Course****Kursansvarig/Coordinator**

Saulius Marcinkevicius, [sm@imit.kth.se](mailto:sm@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 41 92

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h

Övningar 8 h

**Abstract**

The course deals with current topics in modern optics and laser technology.

**Aim**

The course will expand and deepen the knowledge in areas that are of topical interest in optical sciences and engineering. These areas include laser physics, nonlinear optics, fiber and guided-wave systems, ultrafast optics, semiconductor optics, optical coherence, electromagnetic and diffractive optics, optical materials, biophotonics and biomedical optics, etc.

**Syllabus**

The contents vary from year to year, as a rule with connections to ongoing research. During the previous years the topics have been: femtosecond optics and ultrafast spectroscopy, optical coherence and localized waves, semiconductor optics, nanophotonics

**Prerequisites**

Basic knowledge of optics and/or semiconductor physics.

**Follow up**

Courses and master theses in optics, optical physics, photonics, and laser technology at the department of Microelectronics and Information Technology (IMIT), the department of Physics, and others.

**Requirements**

Individual home assignments (INL1; 4 credits)

**Required Reading**

Course literature will be announced together with the topic.

## 2B1423 ASIC-design metodik med hårdvarubeskrivande språk

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TSOCM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4), ESKI(IT4), MEEL(ME4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | DTEK(D4), ELNI(E4), TI11(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1423">http://www.it.kth.se/courses/2B1423</a> |

### Mål

Målet av kursen är att lära sig viktiga koncept och metoder relaterade till konstruktion, test och implementering av digitala ASICar och FPGAer. Konstruktionsprocessen börjar antingen från en beteende eller strukturmodell beskriven i VHDL. Kursen fokuserar på syntesen från register transfer level (RTL), men inkluderar också formell verifiering, konstruktion för testbarhet, teknologimappning och fysisk layout

### Kursinnehåll

- Grundläggande koncept och uppgifter i en ASIC-konstruktionsprocess
- ASIC-teknologier(ASIC vs. FPGA)
- Syntetiserbar delmängd av VHDL
- RTL syntes
- Syntesverktyg
- Formell verifiering
- Test och konstruktion för testbarhet
- Teknologimappning
- Fysisk layout.

### Förkunskaper

2B1512 eller motsvarande.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3p)

Laborationskurs (LAB1; 2p)

### Övrigt

ASIC = Application Specific Integrated Circuit

FPGA = Field Programmable Gate Array

VHDL = VHSIC Hardware Description Language

VHSIC = Very High Speed Integrated Circuit

## ASIC-design Methodology with High-level Languages

### Kursansvarig/Coordinator

Kista

Johnny Öberg, johnny@imit.kth.se

Tel. 08-790 41 27

### Kursuppläggning/Time Period 2

Övningar 10 h

Lab 20 h

### Aim

The aim of the course is to teach important concepts and methods related to design, testing and implementation of digital ASICs and FPGAs.. The design process starts from a behavioral or structural description in VHDL. The main focus lies on synthesis from the register transfer level, but will also discuss formal verification, design for testability, technology mapping and physical layout issues.

### Syllabus

- Basic concepts and tasks in ASIC design
- ASIC-technologies(ASICs vs. FPGAs)
- Synthesizable subset of VHDL
- RTL synthesis
- Synthesis tools
- Formal verification
- Test and design for testability
- Technology Mapping
- Physical Layout

### Prerequisites

2B1512 or similar.

### Requirements

Tentamen (TEN1; 3p)

Laborationskurs (LAB1; 2p)

### Other

ASIC = Application Specific Integrated Circuit

FPGA = Field Programmable Gate

Array

VHDL = VHSIC Hardware Description Language

VHSIC = Very High Speed Integrated Circuit

## 2B1428 Konstruktion av digitala integrerade kretsar - VLSI

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), ESKI(IT4), MEEL(ME4), TSOCM1                                               |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), TI11(TTITM1)                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1428">http://www.it.kth.se/courses/2B1428</a> |

### Mål

The course is intended to give the student an understanding of the fundamental system level electrical issues involved in the design of digital deep submicron CMOS VLSI systems and a mastery of the basic techniques and methods used to deal with these issues. The key focus in this course is on impact of interconnects (metal Al or Cu wires) to circuit and system properties. Issues related to interconnects will be introduced in the areas of power distribution, signalling, timing, synchronization, noise-management, and related chip power consumption minimization. In each area, the fundamental problems will be introduced and engineering architecture and circuit solutions to these problems discussed. The above-mentioned issues will define how price and performance competitive and reliable the designed VLSI circuits and related end-product systems will be for the end user.

### Kursinnehåll

Deep submicron phenomena. Interconnect scaling and interconnectivity constraints. Interconnects on silicon. Noise in digital systems and noise budgeting. Crosstalk. Power distribution design. Signalling conventions. Noise immunity vs. Noise margin. On-chip and off-chip signalling strategies. Timing fundamentals. Timing uncertainty. Synchronous and pipelined timing conventions. Clock distribution strategies. Signalling and timing circuits. Power optimization in signalling and timing.

### Förkunskaper

Basic Courses on Digital and Analog Electronics

### Påbyggnad

2B1430

2B1450

2B1480

Diploma work in electronic system design

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 2 credits)

Laboratory course (LAB1; 2 credits)

Project (PRO1; 1 credit)

### Kurslitteratur

William J. Dally: Digital System Engineering , Cambridge University Press, ISBN 0-521-59292-5

### Anmälan

Till kurs: Compulsory

## Design of Digital Integrated Circuits - VLSI

### Kursansvarig/Coordinator

Kista

Li-Rong Zheng, lrzheng@imit.kth.se

Tel. 08 790 41 04

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 21 h

Övningar 8 h

Lab 16 h

### Aim

The course is intended to give the student an understanding of the fundamental system level electrical issues involved in the design of digital deep submicron CMOS VLSI systems and a mastery of the basic techniques and methods used to deal with these issues. The key focus in this course is on impact of interconnects (metal Al or Cu wires) to circuit and system properties. Issues related to interconnects will be introduced in the areas of power distribution, signalling, timing, synchronization, noise-management, and related chip power consumption minimization. In each area, the fundamental problems will be introduced and engineering architecture and circuit solutions to these problems discussed. The above-mentioned issues will define how price and performance competitive and reliable the designed VLSI circuits and related end-product systems will be for the end user.

### Syllabus

Deep submicron phenomena. Interconnect scaling and interconnectivity constraints. Interconnects on silicon. Noise in digital systems and noise budgeting. Crosstalk. Power distribution design. Signalling conventions. Noise immunity vs. Noise margin. On-chip and off-chip signalling strategies. Timing fundamentals. Timing uncertainty. Synchronous and pipelined timing conventions. Clock distribution strategies. Signalling and timing circuits. Power optimization in signalling and timing.

### Prerequisites

Basic Courses on Digital and Analog Electronics

### Follow up

2B1430

2B1450

2B1480

Diploma work in electronic system design

### Requirements

Examination (TEN1; 2 credits)

Laboratory course (LAB1; 2 credits)

Project (PRO1; 1 credit)

**Required Reading**

William J. Dally: Digital System  
Engineering , Cambridge University  
Press, ISBN 0-521-59292-5

**Registration**

Course: Compulsory

## 2B1429 Systemmodellering

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4), ESKI(IT4), TSOCM1                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), TI11(TTITM1)                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1429">http://www.it.kth.se/courses/2B1429</a> |

### Kortbeskrivning

Modellering av komplexa system är det genomgående temat för kursen. Modellering är en oundgänglig teknik och har en mängd olika tillämpningar. Därför är det viktigt att förstå fundamentala modelleringsbegrepp. Innebörden av dessa begrepp behandlas för de viktigaste tillämpningarna, vilka är funktionell specifikation, prestationsanalys, syntes och utveckling samt verifikation.

### Mål

Målet med denna kurs är

- att presentera huvudbegreppen för modellering, såsom tillstånd, tillståndsrymder, datormodeller och samtidighet, modellering av data och tid
- att förknippa dessa begrepp med ovanstående tillämpningar samt att visa möjligheter och begränsningar av olika tillämpningstekniker och verktyg, till exempel syntes, prestationsanalys och formal verifikation.

### Kursinnehåll

Introduktion till modellering av komplexa system samt begreppen funktion, kommunikation, data och tid för olika abstraktionsnivåer, vilka är oberoende av implementationstekniker såsom för hårdvara eller mjukvara.

Introduktion till huvudtillämpningarna prestationsanalys, funktionell specifikation, utveckling, syntes och verifikation.

Övningar och laborationer ger en gedigen kunskap om dessa begrepp och tillämpningar.

### Förkunskaper

Hardware Modelling  
2B1441 Digital Design  
2B1447 SoC Architectures

### Kursfordringar

Labationer (LAB1) 2P  
Godkänd tentamen (TEN1) 3p

### Kurslitteratur

Axel Jantsch, "Modeling Embedded Systems and SoCs", Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

## System Modelling

### Kursansvarig/Coordinator

Axel Jantsch, [axel@imit.kth.se](mailto:axel@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 41 24

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h

### Abstract

The theme of the course is system modelling. Since modelling is an indispensable technique and serves various purposes, it is important to understand the fundamental concepts. These are discussed in relation to the most important applications of modelling, namely functional specification, performance analysis, design and synthesis, and validation.

### Aim

The main objectives are

- to convey the main concepts of modelling, which are state and state space, models of computation and concurrency, communication, modelling of data and time;
- to relate these concepts to four applications and show the impact of the fundamental concepts on the potential and limitations of application techniques and tools, such as synthesis, performance analysis, formal verification, etc.

### Syllabus

Introduction to system modelling concepts, in particular concepts to model computation, data, communication, and time at different abstraction levels which are independent from implementation technology such as hardware and software.

Introduction to the main system modelling applications performance analysis, functional specification, design and synthesis, and validation.

Practical exercises to elaborate on specific important modelling aspects.

### Prerequisites

Hardware Modelling  
2B1441 Digital Design  
2B1447 SoC Architectures

### Requirements

Laboratory (Lab1) 2p  
Examination (TEN1) 3p

### Required Reading

Axel Jantsch, "Modeling Embedded Systems and SoCs", Morgan Kaufmann Publishers, 2003.

## 2B1430 Konstruktion av digitala integrerade kretsar - LSI

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELNI(E3, E4), ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), MEEL(ME4)                              |
| Valfri för/Elective for                           | E3, TI11(TTITM1), TI12(TTITM1)                                                        |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1430">http://www.it.kth.se/courses/2B1430</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen tar upp kretstekniska problemställningar som förekommer i samband med konstruktion av logiska elektronikenheter på transistor-, krets och funktionsnivå. Kursen vänder sig till studeranden som är intresserade av kretskonstruktion såväl som halvledarkomponenter och halvledarteknologi.

### Mål

Efter genomgången kurs skall teknologerna ha inhämtat nödvändig teori och praktik för att kunna konstruera en integrerad digitalkrets med CMOS-teknologi samt verifiera IC-kretsens uppförande. Konstruktionen sker i en modern 0,25 mikrometer CMOS-process. Vid laborationerna och projektarbetet användes programmet Microwind för fysisk layout/editering och kretssimulering.

### Kursinnehåll

De integrerade IC-kretsarnas tillkomst och konstruktion. Uvecklingstrender. En översikt av fundamentala egenskaper hos MOS-transistorer relevanta för konstruktion av digital IC- kretsar. Konstruktionsregler kretslayout. CMOS-teknologi. Processparametrar. Kravspecifikation. Inverteraren, digitalteknikens grundkomponent. Inverterarens uppbyggnad och elektriska egenskaper. Logikgrindar. Boolska funktioner och duala uttryck. Syntes av CMOS- logik. Konstruktion av drivkretsar. Elementära sekvenskretsar. Konstruktion för statisk resp.dynamisk CMOS. Konstruktion för testbarhet.

Laborationer och ett projekt ger kursdeltagarna goda kunskaper i konstruktion av IC-kretsar och kretssimulering. Viktiga moment i kursen är inlämningsuppgifter i anslutning till övningar och laborationer samt ett IC-konstruktionsprojekt, där teknologerna utifrån en konstruktionsspecifikation utarbetar underlag (layout) för IC-processning.

### Förkunskaper

Någon av kurserna 2B1520, 2B1545 eller 2B1550

### Påbyggnad

2B1428 Konstruktion av digitala integrerade kretsar- VLSI

### Kursfordringar

Godkänd skriftligt utformad projektrapport och en muntlig redovisning av denna (ANN1;3p) Godkända inlämningsuppgifter samt godkänd laborationskurs (LAB1;2 p) . För betyget fem fordras en extraredovisning

### Kurslitteratur

Jan M. Rabaye : Digital Integrated Circuits : A Design Perspective (2<sup>nd</sup> Edition) Prentice-Hall 2003, ISBN 0-13-120764-4.

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk

## Design of Digital Integrated Circuits - LSI

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Lars Hellberg, lars@imit.kth.se  
Tel. 08-7907795

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h  
Övningar 8 h  
Lab 16 h

### Abstract

This course focus is on techniques to analyse and design digital integrated circuits on a transistor, circuit and functional abstraction level. The course is intended for students interested in semiconductor physics and MOS circuit design.

### Aim

To learn the fundamental theoretical basics for analysis and design of logic circuits on transistor-, circuit-, and functional block level. To learn about of the different phases of IC design and issues related to modelling and essential design parameters for a modern 0.25  $\mu$ m CMOS-process. To understand the set of tools used in a CAE program for physical layout and editing. To become acquainted with the Microwind layout editor program with internal circuit extraction and simulation

### Syllabus

An overview of IC development and trends. A review of basic properties of MOS transistors relevant for digital logic design. CMOS layout and design rules. Process parameters. Design specification. Floorplan. The CMOS inverter, physical layout and electrical properties. Static CMOS. Logic gates. Boolean functions and dual expressions. Synthesis of CMOS- logic. Design of buffer drivers and interface logic. Design of elementary sequential logic circuits. Dynamic CMOS circuits. Design for testability.

Laboratory work and a design project are intended to give the students good knowledge of design and verification of CMOS logic circuits. Important requirements to pass the course are homeworks, related to exercises and laboratory work, and an IC design project.

A written design specification is compulsory to start the project design phase. The circuit behaviour must be verified by simulation and documented together with a description of the logic function and layout of circuit leaf cells of the integrated circuit. Finally the project is presented for a teacher and some students of the course.

### Prerequisites

Either 2B1520 or 2B1545 or 2B1450

**Follow up**

2B1428.Design of Digital Integrated circuits-VLSI

**Requirements**

Lab course (LAB1; 2 credits.).  
Project work (ANN1; 3 credits.).

**Required Reading**

Jan M. Rabaye : Digital Integrated Circuits : A Design Perspective (2<sup>nd</sup> Edition) Prentice-Hall 2003, ISBN 0-13-120764-4.

**Registration**

Course: Compulsory



**2B1435 DSP-konstruktion med HDL**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4), ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), MEEL(ME4), TSOCM1 DTEK(D4), ELNI(E4)      |
| Valfri för/Elective for                           | Svenska / Swedish                                                                     |
| Språk/Language                                    | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1435">http://www.it.kth.se/courses/2B1435</a> |
| Kurssida/Course Page                              |                                                                                       |
| Kursen är inställd.                               |                                                                                       |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger avancerade kunskaper i digital och mixed-signal systemkonstruktion och modellering med hjälp av de hårdvarubeskrivande språken VHDL och VHDL-AMS.

**Mål**

Att ge djupgående, metodiska, praktiska kunskaper och förståelse för att konstruera och modellera dagens och morgondagens komplexa digitala system

**Kursinnehåll**

Introduktion till analoga och digitala filter. Introduktion till tillämpad signalbehandling.

Konstruktionsmetodiker för godtyckliga (dataintensiva) applikationer, tex inom digital signalbehandling och telekommunikation: Allokering, Scheduling, Bindning, Pipelining, Retiming, Bit-seriell design.

Implementeringstekniker för digitala filterfunktioner (FIR, IIR, FFT). FPGA-syntes av filterfunktioner. DSP-processorn. DSP-kärnor som del i ett inbyggt system. A/D och D/A-omvandling.

**Förkunskaper**

VHDL programmering och syntetisering mot FPGA:er motsvarande 2B1513  
Digitalkonstruktion med HDL, 5p Grundläggande signalteori motsvarande 2E1423 Signalteori

**Påbyggnad**

2B1423 ASIC-designmetodik med hårdvarubeskrivande språk 2B1600  
Radioelektronik

**Kursfordringar**

Kursen examineras kontinuerligt. Varje laboration har också funktionen av en kontrollskrivning, vilken kan ge bonuspoäng till den skriftliga tentamen  
Lab.kurs (LAB1; 3p),  
Tentamen (TEN1; 2p).

**Övrigt**

Rekommenderade breddningskurser:  
2E1340 Digital Signalbehandling 2B1515 Analog fk

**DSP-Construction with HDL****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Johnny Öberg, johnny@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 27

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 12 h  
Lab 24 h

**Aim**

Att ge djupgående, metodiska, praktiska kunskaper och förståelse för att konstruera och modellera dagens och morgondagens komplexa digitala system

**2B1436 Tillämpad signalbehandling**

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                |
| Kursnivå/Level                 | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                |
| Valfri för/Elective for        | TSOCM1             |
| Språk/Language                 | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page           |                    |

**Kortbeskrivning**

This course gives an introduction in how to understand both analogue and digital signal processing algorithms. The steps to model the implementation effects, modify and make an algorithm implementable in specific hardware and software is described

**Mål**

To give practical and theoretical backgrounds to implement various signal processing algorithms in resource limited HW and SW solutions.

**Kursinnehåll**

Analogue and digital filters, AD and DA-converters, DSP algorithms such as FFT. Analysis of selected algorithms. Algorithm sensitivity to quantization. Finite wordlength effects, noise and quantization errors. Optimization and design centering.

**Förkunskaper**

2B1435 Digital Design with HDL  
2E1423 Signal theory  
2E1430 Digital signal processing

**Kursfordringar**

Laborationskurs (LAB1; 2p),  
Tentamen (TEN1; 3p).

**Applied Signal Processing****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Svante Signell, svante@imit.kth.se  
Tel. 08-7904146

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h  
Övningar 8 h  
Lab 16 h

**Abstract**

This course gives an introduction in how to understand both analogue and digital signal processing algorithms. The steps to model the implementation effects, modify and make an algorithm implementable in specific hardware and software is described.

**Aim**

To give practical and theoretical backgrounds to implement various signal processing algorithms in resource limited HW and SW solutions.

**Syllabus**

Analogue and digital filters, AD and DA-converters, DSP algorithms such as FFT. Analysis of selected algorithms. Algorithm sensitivity to quantization. Finite wordlength effects, noise and quantization errors. Optimization and design centering.

**Prerequisites**

2B1435 Digital Design with HDL  
2E1423 Signal theory  
2E1430 Digital signal processing

**Requirements**

Laborationskurs (LAB1; 2p),  
Tentamen (TEN1; 3p).

## 2B1446 Inbyggda System

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSJ(IT3), TSOCM1                                               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESKI(IT4), MEEL(ME4)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | DTEK(D4), ELNI(E4), TI10(TTITM1), TI11(TTITM1)                                        |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1446">http://www.it.kth.se/courses/2B1446</a> |
| Kursen ges i Kista                                |                                                                                       |
| The course is given in Kista                      |                                                                                       |
| Kursen ersätter 2B1445                            |                                                                                       |
| The course replaces 2B1445                        |                                                                                       |

### Kortbeskrivning

Inbyggda datorsystem spelar en dominerande roll i dagens samhälle. De utför styr- och beräkningsfunktioner i produkter som mobiltelefoner, videokameror men också tvättmaskiner. Även i bilar används nu tiotals processorer för olika funktioner, t ex krockkuddar, vindrutetorkare och bromssystem. Inbyggda datorsystem möter flera olika konstruktionskrav, t ex realtidskrav, krav på effektförbrukning, krav på tillförlitlighet och krav på låga kostnader. Dessa krav gör att konstruktionsprocessen för inbyggda system skiljer sig i hög grad från konstruktionsprocessen för desktopapplikationer.

Kursen behandlar konstruktionsprocessen av inbyggda datorsystem med speciell fokus på mikroprocessorn som nyckelkomponent.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten

- förstå de speciella krav som inbyggda datorsystem möter
  - förstå egenskaperna av mikrokontroller respektive digital signal processor
  - kunna konstruera ett inbyggt datorsystem med mikroprocessor eller DSP som huvudkomponent
  - förstå hur mikroprocessor, minne, periferikomponenter och bussar interagerar i ett inbyggt system
  - ha kunskap om hur arkitektur- och implementationsbeslut påverkar prestanda och effektförbrukning
  - ha kunskap om hur man skriver effektiv kod för ett inbyggt system
  - förstå kompilatorns roll i konstruktionsprocessen för inbyggda system
- ha grundläggande kunskaper om realtidsoperativsystem

### Kursinnehåll

- Konstruktionsprocess för inbyggda system
- Mikrokontroller och digital signalprocessor som komponent i ett inbyggt system
- Minneshierarki, periferikomponenter, systembuss
- Konstruktionskrav: realtid, låg effekt, kodstorlek
- Optimering: grundläggande kompileringstekniker
- Introduktion realtidsoperativsystem

Den teoretiska delen stöds av laborationer som ska fördjupa förståelsen av viktiga koncept.

## Embedded Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Ingo Sander, [ingo@imit.kth.se](mailto:ingo@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 41 43

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 6 h

Lab 16 h

### Abstract

Embedded systems play an ever increasing role in daily life. They perform control- and data processing functions in many products such as mobile phones, video cameras, but also washing machines. Today's cars include a considerable number of microprocessors for different functions such as airbag control or brake system. Embedded systems have to meet several design constraints, like real-time, low power, safety, and low costs. Thus the design process is challenging and differs considerably from the design of desktop applications. The course discusses the design and development of embedded computer systems, where the microprocessor is the key component.

### Aim

After finishing the course the student shall

- understand the special requirements that are imposed upon embedded systems
- understand the key properties of microprocessor or digital signal processor
- be able to design an embedded system around a microprocessor or DSP
- understand how microprocessor, memory, peripheral components and buses interact in an embedded system
- understand how architectural and implementation decisions influence performance and power dissipation
- have knowledge how to write efficient code for embedded systems
- understand the role of the compiler in the embedded system design process
- have basic knowledge of the properties of real-time operating systems

### Syllabus

- Embedded systems design process
- Properties of microprocessor and DSP as design components

## Förkunskaper

Kursen förutsätter kunskaper i

Högnivåspråksprogrammering i ett imperativt språk som t.ex. C, C++, Java.

Grundläggande kunskaper i datorteknik motsvarande 2G1518

## Påbyggnad

Följande påbyggnadskurser erbjuds

2B1448 Arkitekturer för system på kisel behandlar komplexa arkitekturer av heterogena komponenter (mikrokontroller, digitala signalprocessorer, hårdvarublock) som tillsammans bildar ett system på kisel. Tyngdpunkten ligger på kommunikationsarkitekturen (Bussar, Network-On-Chip).

2B1463 Programvara för inbyggda system ger fördjupade kunskaper i konstruktionsprocessen av programvaran för inbyggda system. Fokusen ligger på mjukvara för realtidssystem.

## Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 3p)

Godkänd laborationskurs (LAB1, 2p)

## Kurslitteratur

Wayne Wolf: *Computers as Components*, Morgan Kaufmann

## Övrigt

Kursen kan komma att platsbegränsas.

Kursen ges i Kista

- Embedded computing platform: memory hierarchy, busses and peripheral devices
- Design constraints: low power, speed, memory size
- Design optimization: basic compilation techniques
- Introduction into real-time operating systems

The theoretical part is supported by laboratories, which shall deepen the understanding of important concepts.

## Prerequisites

The course requires

Good knowledge of an imperative programming language like C/C++ or Java

Good knowledge of computer hardware, comparable to the course 2B1518 Computer Hardware Engineering

## Follow up

2B1463 Embedded Software gives advanced knowledge in the development process of software for embedded systems where the main focus lies on real-time requirements.

2B1448 System-on-Chip Architectures addresses the communication architecture of systems-on-chip. A system-on-chip consists of several heterogeneous components (microcontroller, digital signal processor, custom hardware block, memories), which communicate via an interconnection network. In order to design an efficient application, the designer has to be aware of the properties of the communication architecture. The course discusses buses and networks-on-chip.

## Requirements

Passed written exam (TEN1, 3p) and passed laboratory course (LAB1, 2p)

## Required Reading

Wayne Wolf: *Computers as Components*, Morgan Kaufmann

## Other

The number of offered seats in this course can be limited.

The course is given in Kista.

## 2B1448 Arkitekturer för system på kisel

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TSOCM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4), ESKI(IT4)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | DTEK(D4), ELNI(E4), TI11(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1448">http://www.it.kth.se/courses/2B1448</a> |
| Kursen ges i Kista                                |                                                                                       |
| The course is given in Kista                      |                                                                                       |
| Kursen ersätter 2B1447                            |                                                                                       |
| The course replaces 2B1447                        |                                                                                       |

### Kortbeskrivning

Framstegen i processteknologin gör det möjligt att integrera fler och fler komponenter på ett enda chip. Därmed är det möjligt att konstruera väldigt avancerade applikationer. För att konstruera effektiva applikationer är det dock nödvändigt att förstå hur de enskilda komponenterna samverkar. Traditionellt har bussar används för kommunikationen mellan komponenterna men på grund av den begränsade skalbarheten har industri och högskola funderat på nätverk-på-kisel som alternativ. Kursen ska ge studenten goda kunskaper om båda alternativ för att kunna konstruera effektiva system på kisel applikationer.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten

- förstå behovet av en effektiv kommunikationsarkitektur för system på kisel
- ha kunskap om hur ett mjukvaruprogram kan bli accelererat med hjälp av extra hårdvara
- förstå hur en konstruktionsplattform kan ge förutsättningar för en effektiv konstruktionsprocess
- förstå egenskaperna hos olika bussarkitekturer
- förstå hur topologier, routingmekanismer och flödeskontroll påverkar prestandan på ett nätverk på kisel

### Kursinnehåll

- Arkitekturer för system på kisel. Konstruktion för system på kisel. Plattformar
  - On-chip bussar: hardware acceleration, cache koherens, bussprotokoll och tekniker för arbitrerings
  - Nätverk på kisel: topologi, routing, flödeskontroll, quality of service
- Den teoretiska delen stöds av laborationer som ska fördjupa förståelsen av viktiga koncept.

### Förkunskaper

Kursen förutsätter kunskaper i konstruktionen av inbyggda system, motsvarande 2B1446 Inbyggda System

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 3p)  
Godkänd laborationskurs (LAB1, 2p)

### Kurslitteratur

W. J. Dally och B. Towles: *Principles and Practices of Interconnection Networks*, Morgan Kaufmann

### Övrigt

Kursen kan komma att platsbegränsas.  
Kursen ges i Kista.

## System-On-Chip Architectures

### Kursansvarig/Coordinator

Ingo Sander, [ingo@imit.kth.se](mailto:ingo@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 41 43

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

Övningar 6 h

Lab 12 h

### Abstract

The advances in process technologies allow an ever increasing integration of components on a single chip. Due to the large number of components the performance of the interconnection network becomes a critical factor. Traditionally buses have been used for the interconnection, but due to the limited scalability of buses recently networks-on-chips have been shown very promising to overcome the communication bottleneck. The course shall give the student a deep understanding of these architectures in order to be able to design efficient system-on-chip applications.

### Aim

After finishing the course the student shall

- understand the need for an efficient system-on-chip communication infrastructure
- understand how software-based applications can be accelerated with additional hardware
- understand how design platforms allow for an efficient design process
- understand properties of different bus architectures
- understand how topology, routing mechanisms and flow control influence the performance of a network-on-chip

### Syllabus

- System-on-chip architectures. System-on-chip design. Design flow. Design platforms.
- On-chip buses: hardware acceleration, cache coherence, bus protocols and arbitration techniques
- Network-on-chip: topology, routing, flow control, quality of service

The theoretical part is supported by laboratories, which shall deepen the understanding of important concepts.

### Prerequisites

The course requires good knowledge about the design of embedded computer systems, comparable to 2B1446 Embedded Systems

**Requirements**

Passed written exam (TEN1, 3p) and  
passed laboratory course (LAB1, 2p)

**Required Reading**

W. J. Dally och B. Towles: *Principles  
and Practices of Interconnection  
Networks*, Morgan Kaufmann

**Other**

The number of offered seats in this  
course can be limited.

The course is given in Kista.

**2B1450 Electronic System Packaging**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), ESKI(IT4), TSOCM1                                                          |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1450">http://www.it.kth.se/courses/2B1450</a> |

**Mål**

The objective of this course is to provide a coherent and pragmatic overview of relevant issues of physical architecture design of complex electronic system presented in such way that practicing electronics designers can communicate with experts in other fields and extract relevant design data for circuit and system design.

**Kursinnehåll**

This course provides a unified view of physical architecture of electronic systems from chip to cabinet via focus to interconnectivity and interconnections and their impact to performance and signal integrity and signal couplings. Our aim is to provide a coherent and pragmatic view for understanding the system performance constraints and their dependencies of the underlying technologies in order to define physical architecture of mixed signal systems. During the course we will

- Summarize the key interconnection technologies from chip to system with focus on the underlying principles and new technologies which will remain the basic for electronic design and manufacturing through the next decade
- Emphasize the interaction of chip and higher packaging level technologies for mixed signal system electrical design and system partitioning to different packaging technologies
- Analyse systematically the key electrical phenomena at chip, package and interconnection substrate levels defining the system signal integrity and robustness properties in order to define the future constraints to integration for communication and consumer electronic products.
- Emphasize the impact of deep sub micron CMOS technologies to system partitioning and packaging technologies.
- Introduce the early conceptual design for partitioning of the complex system to different packaging and interconnect hierarchies.

**Förkunskaper**

Basic knowledge on circuit theory such as 2B1520, 2B1430 or 2B1428

**Kursfordringar**

Laboratory course (LAB1; 2 credits)

Examination (TEN1; 3 credits)

**Kurslitteratur**

Stephen H. Hall et al: High-Speed Digital System Design, Wiley Publishers, ISBN: 0-471-36090-2

**Electronic System Packaging****Kursansvarig/Coordinator**

Kista

Li-Rong Zheng, lrzheng@imit.kth.se

Tel. 08 790 41 04

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 20 h

Lab 16 h

**Aim**

The objective of this course is to provide a coherent and pragmatic overview of relevant issues of physical architecture design of complex electronic system presented in such way that practicing electronics designers can communicate with experts in other fields and extract relevant design data for circuit and system design.

**Syllabus**

This course provides a unified view of physical architecture of electronic systems from chip to cabinet via focus to interconnectivity and interconnections and their impact to performance and signal integrity and signal couplings. Our aim is to provide a coherent and pragmatic view for understanding the system performance constraints and their dependencies of the underlying technologies in order to define physical architecture of mixed signal systems. During the course we will

- Summarize the key interconnection technologies from chip to system with focus on the underlying principles and new technologies which will remain the basic for electronic design and manufacturing through the next decade
- Emphasize the interaction of chip and higher packaging level technologies for mixed signal system electrical design and system partitioning to different packaging technologies
- Analyse systematically the key electrical phenomena at chip, package and interconnection substrate levels defining the system signal integrity and robustness properties in order to define the future constraints to integration for communication and consumer electronic products.
- Emphasize the impact of deep sub micron CMOS technologies to system partitioning and packaging technologies.
- Introduce the early conceptual design for partitioning of the complex system to different packaging and interconnect hierarchies.

**Prerequisites**

Basic knowledge on circuit theory such as 2B1520, 2B1430 or 2B1428

**Requirements**

Laboratory course (LAB1; 2 credits)

Examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

Stephen H. Hall et al: High-Speed  
Digital System Design, Wiley  
Publishers, ISBN: 0-471-36090-2



## 2B1454 Design of Fault-tolerant Systems

|                                                   |                   |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5               |
| Kursnivå/Level                                    | D                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESKI(IT4), TSOCM1 |
| Valfri för/Elective for                           | E3                |
| Språk/Language                                    | Engelska/English  |
| Kurssida/Course Page                              |                   |

### Mål

The objective of the course is to teach the students the principles testability and of design of fault-tolerant SoC systems.

### Kursinnehåll

Fault tolerance is the ability of a system to continue performing its intended function despite of faults. In a broad sense, fault tolerance is associated with reliability, with successful operation, and with the absence of breakdowns. The ultimate goal of fault tolerance is the development of a dependable system. As computer systems become relied upon by society more and more, dependability of these systems becomes a critical issue. In airplanes, chemical plants, heart pace-makers or other safety critical applications, a system failure can cost people's lives or environmental disaster. There are various approaches to achieve fault-tolerance. Common to all these approaches is a certain amount of redundancy. This can a replicated hardware component, an additional check bit attached to a string of digital data, or a few lines of program code verifying the correctness of the program's results. In this course, we are going to study hardware as well and software fault tolerance. The rapid development of real-time computing applications that started around the mid-1990s, especially the demand for software-embedded intelligent devices, made software fault tolerance a pressing issue. The following is a tentative list of topics to be covered:

- Introduction
- Definition of fault tolerance
- Redundancy
- Applications of fault-tolerance
- Fundamentals of dependability
- Attributes: reliability, availability, safety
- Impairments: faults, errors and failures
- Means: fault prevention, removal and forecasting
- Dependability evaluation
- Common measures: failures rate, mean time to failure, mean time to repair, etc.
- Reliability block diagrams
- Markov processes
- Hardware redundancy
- Redundancy schemes
- Evaluation and comparison
- Applications
- Information redundancy
- Codes: linear, Hamming, cyclic, unordered, arithmetic, etc.
- Encoding and decoding techniques
- Applications
- Time redundancy
- Software fault tolerance

## Design of Fault-tolerant Systems

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Elena Dubrova, elena@imit.kth.se  
 Tel. 08 790 41 14  
**Kursuppläggning/Time Period 4**

### Aim

The objective of the course is to teach the students the principles testability and of design of fault-tolerant SoC systems.

### Syllabus

Fault tolerance is the ability of a system to continue performing its intended function despite of faults. In a broad sense, fault tolerance is associated with reliability, with successful operation, and with the absence of breakdowns. The ultimate goal of fault tolerance is the development of a dependable system. As computer systems become relied upon by society more and more, dependability of these systems becomes a critical issue. In airplanes, chemical plants, heart pace-makers or other safety critical applications, a system failure can cost people's lives or environmental disaster. There are various approaches to achieve fault-tolerance. Common to all these approaches is a certain amount of redundancy. This can a replicated hardware component, an additional check bit attached to a string of digital data, or a few lines of program code verifying the correctness of the program's results. In this course, we are going to study hardware as well and software fault tolerance. The rapid development of real-time computing applications that started around the mid-1990s, especially the demand for software-embedded intelligent devices, made software fault tolerance a pressing issue. The following is a tentative list of topics to be covered:

- Introduction
- Definition of fault tolerance
- Redundancy
- Applications of fault-tolerance
- Fundamentals of dependability
- Attributes: reliability, availability, safety
- Impairments: faults, errors and failures
- Means: fault prevention, removal and forecasting
- Dependability evaluation
- Common measures: failures rate, mean time to failure, mean time to repair, etc.
- Reliability block diagrams

- Specific features
- Software fault tolerance techniques: N-version programming, recovery blocks, self-checking software, etc.

### Förkunskaper

Basic understanding of circuits and digital logic.

### Kursfordringar

Assignment (ANN1; 1 credit)

Midterm (ANN2; 1 credit)

Examination (TEN1; 3 credits)

It is a 5 credit course with the final evaluation based on five homework assignments (20%), a midterm exam (20%) and a final exam (60%). For PhD students, an additional task will be to read and present a paper approved by the instructor (20 min talk).

### Kurslitteratur

Course notes E. Dubrova, "Fault-Tolerant Design: An Introduction" (draft, will be distributed in the class).

- Markov processes
- Hardware redundancy
- Redundancy schemes
- Evaluation and comparison
- Applications
- Information redundancy
- Codes: linear, Hamming, cyclic, unordered, arithmetic, etc.
- Encoding and decoding techniques
- Applications
- Time redundancy
- Software fault tolerance
- Specific features
- Software fault tolerance techniques: N-version programming, recovery blocks, self-checking software, etc.

### Prerequisites

Basic understanding of circuits and digital logic.

### Requirements

Assignment (ANN1; 1 credit)

Midterm (ANN2; 1 credit)

Examination (TEN1; 3 credits)

It is a 5 credit course with the final evaluation based on five homework assignments (20%), a midterm exam (20%) and a final exam (60%). For PhD students, an additional task will be to read and present a paper approved by the instructor (20 min talk).

### Required Reading

Course notes E. Dubrova, "Fault-Tolerant Design: An Introduction" (draft, will be distributed in the class).

**2B1455 (E) Anatomy of EDA CAD-tools****Anatomy of EDA CAD-tools**

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5              |
| Kursnivå/Level                 | D                |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F              |
| Språk/Language                 | Engelska/English |
| Kurssida/Course Page           |                  |

Kursansvarig/Coordinator  
Kursuppläggning/Time Period

Kursen har ersatts av 2B1456 Avancerad logikkonstruktion.  
*This course has been replaced by 2B1456 Advanced Logic Design.*

**Aim**

The objective of the course is to teach the students the principles testability and of design of fault-tolerant SoC systems.

## 2B1456 Avancerad logikkonstruktion

|                                                   |                                                                             |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESKI(IT4), TSOCM1                                                           |
| Valfri för/Elective for                           | E3, TTITM1                                                                  |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.imit.kth.se/courses">http://www.imit.kth.se/courses</a> |

Kursen är inställd.

*This course is not given 2006/2007.*

Kursen ges ej under läsåret 2006/2007.

*This course is not given 2006/2007.*

### Mål

The objectives of the course is to give the students an understanding of data structures and algorithms behind modern computer-aided design tools.

### Kursinnehåll

The design paradigm of how to build chips in the coming technologies will be changing due to the underlying technology changes with emphasis placed on different objectives of the synthesis and different sources affecting parameters like delay, communication, and power. In addition, larger systems will offer additional complexity and a shift to core based designs will be one way of coping with this. This brings the need for new, non-standard approaches to system design.

This course will in-depth course, covering the basics of theory and algorithms for computer-aided design. Some non-traditional techniques will also be presented and their application to the design of the next generation systems will be discussed.

The following is a tentative list of topics to be covered:

- Introduction to CAD tools, design domains, computational complexity, logic functions
- Data structures, Binary Decision Diagrams, Boolean networks
- Algorithms, two- and multi-level optimization, factorized forms, decomposition

### Förkunskaper

Basic understanding of circuits and digital logic, some background in algorithms and a programming background in C or C++.

### Kursfordringar

Project work (ANN1; 1 credit)

Assignments (ANN2; 1 credit)

Examination (TEN1; 3 credits)

It is a 5 credit course with the final evaluation based on five homework assignments (theory, 20%), a project (programming, 30%) and a final exam (50%). For PhD students, an additional task will be to read and present a paper approved by the instructor (20 min talk).

### Kurslitteratur

Recommended reading :

Ed. S. Hassoun and T. Sasao, "Logic Synthesis and Verification", Kluwer Academic Publishers, 2002, ISBN 0-7923-7606-4. G. De Micheli, "Synthesis and optimization of digital circuits", McGraw-Hill, 1994.

## Advanced Logic Design

### Kursansvarig/Coordinator

Elena Dubrova, [elena@imit.kth.se](mailto:elena@imit.kth.se)

Tel. 08 790 41 14

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h

Övningar 6 h

### Aim

The objectives of the course is to give the students an understanding of data structures and algorithms behind modern computer-aided design tools.

### Syllabus

The design paradigm of how to build chips in the coming technologies will be changing due to the underlying technology changes with emphasis placed on different objectives of the synthesis and different sources affecting parameters like delay, communication, and power. In addition, larger systems will offer additional complexity and a shift to core based designs will be one way of coping with this. This brings the need for new, non-standard approaches to system design.

This course will in-depth course, covering the basics of theory and algorithms for computer-aided design. Some non-traditional techniques will also be presented and their application to the design of the next generation systems will be discussed.

The following is a tentative list of topics to be covered:

- Introduction to CAD tools, design domains, computational complexity, logic functions
- Data structures, Binary Decision Diagrams, Boolean networks
- Algorithms, two- and multi-level optimization, factorized forms, decomposition

### Prerequisites

Basic understanding of circuits and digital logic, some background in algorithms and a programming background in C or C++.

### Requirements

Project work (ANN1; 1 credit)

Assignments(ANN2; 1 credit)

Examination (TEN1; 3 credits)

It is a 5 credit course with the final evaluation based on five homework assignments (theory, 20%), a project (programming, 30%) and a final exam (50%). For PhD students, an additional task will be to read and present a paper approved by the instructor (20 min talk).

**Required Reading**

Recommended reading :

Ed. S. Hassoun and T. Sasao, "Logic Synthesis and Verification", Kluwer Academic Publishers, 2002, ISBN 0-7923-7606-4. G. De Micheli, "Synthesis and optimization of digital circuits", McGraw-Hill, 1994.

## 2B1459 Tillämpningar för system på kisel

|                                                   |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5              |
| Kursnivå/Level                                    | D                |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F              |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TSOCM1           |
| Språk/Language                                    | Engelska/English |
| Kurssida/Course Page                              |                  |

### Mål

This course aims to provide students a front-line view of system-on-chip (SoC) design and implementation through many application examples in industrial practice. Key technological trends and challenges in real SoC applications will be analyzed and how these challenges are solved will be demonstrated. Through these SoC application examples, students are expected to have a better understanding of basic theory and design methods gained in other VLSI and SoC design courses, to develop basic skills on how to use a divergence of SoC design knowledge in SoC design practice.

### Kursinnehåll

The course has a varying content being updated each year according to industrial development trends, but the selected topics will be focused on real applications of system-on-chip platform in industrial practice.

Example topics are:

- Advanced SoC enablers.
- Networks-on-a-chip.
- Single-chip radio.
- Radio frequency identification (RFID) technology.
- Ultra-wide band radio in CMOS.
- Mixed-signal design in SoC.
- Real SoC for set-top box.

### Förkunskaper

Basic courses in system-on-chip design or VLSI design

### Påbyggnad

Thesis work in system-on-chip design or electronic system design.

### Kursfordringar

Assignment (ANN1; credits)  
Project work (PRO1 ; 2 credits)  
Examination (TEN1; 2 credits)

### Kurslitteratur

Assignments during the lectures.

## System-on-Chip Applications

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Li-Rong Zheng, lrzheng@imit.kth.se  
Tel. 08 790 41 04

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 32 h  
Övningar 16 h

### Aim

This course aims to provide students a front-line view of system-on-chip (SoC) design and implementation through many application examples in industrial practice. Key technological trends and challenges in real SoC applications will be analyzed and how these challenges are solved will be demonstrated. Through these SoC application examples, students are expected to have a better understanding of basic theory and design methods gained in other VLSI and SoC design courses, to develop basic skills on how to use a divergence of SoC design knowledge in SoC design practice.

### Syllabus

The course has a varying content being updated each year according to industrial development trends, but the selected topics will be focused on real applications of system-on-chip platform in industrial practice.

Example topics are:

- Advanced SoC enablers.
- Networks-on-a-chip.
- Single-chip radio.
- Radio frequency identification (RFID) technology.
- Ultra-wide band radio in CMOS.
- Mixed-signal design in SoC.
- Real SoC for set-top box.

### Prerequisites

Basic courses in system-on-chip design or VLSI design

### Follow up

Thesis work in system-on-chip design or electronic system design

### Requirements

Assignment (ANN1; credits)  
Project work (PRO1 ; 2 credits)  
Examination (TEN1; 2 credits)

### Required Reading

Assignments during the lectures.

## 2B1463 Programvara för inbyggda system

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSJ(IT3), ESKI(IT4), MEEL(ME4), TSOCM1                         |
| Valfri för/Elective for                           | DTEK(D4), ELNI(E4), TI10(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1463">http://www.it.kth.se/courses/2B1463</a> |
| Kursen ges i Kista                                |                                                                                       |
| The course is given in Kista                      |                                                                                       |

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar konstruktionsprocessen av mjukvara för inbyggda system. Den här typen av mjukvara är vanligtvis organiserad i lager. På lägsta nivån befinner sig den mjukvaran som är direkt beroende på hårdvaran och på högsta nivån moduler som är specifika för applikationen. Beroende på karaktäristiken av inbyggda system måste utvecklaren se till att inte bara funktionella krav bli bemöta, utan även icke-funktionella krav som fördröjnings- och minneskrav eller krav på låg effektförbrukning. Huvudmomentet i kursen ligger på mjukvara för realtidssystem.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten

- förstå den speciella karaktären av mjukvaran för inbyggda system
- förstå konceptet av drivrutiner för hårdvara och mjukvara i flera lager
- förstå uppbyggnaden och rollen av ett realtidsoperativsystem
- kunna konstruera mjukvara för inbyggda system så att icke-funktionella krav på systemet är tillgodosedda

### Kursinnehåll

- Krav på mjukvara för inbyggda system
- Abstraktion av hårdvara och skiktbaserad mjukvaruarkitektur
- Hård och mjuk realtid
- Schemaläggning och resurshantering för en processor
- Schemaläggning, resurshantering och synkronisering för multiprocessor
- Realtidsoperativsystem
- Konstruktionsflöde för mjukvara för inbyggda system

Teoretiska delen stöds av laborationer som ska fördjupa förståelsen av viktiga koncept.

### Förkunskaper

Kursen förutsätter kunskaper i konstruktionen av inbyggda system, motsvarande 2B1446 Inbyggda System

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1, 2p)

Godkänd laborationskurs (LAB1, 3p)

### Kurslitteratur

Jane W. S. Liu: *Real-Time Systems*, Prentice Hall

### Övrigt

Kursen kan komma att platsbegränsas.

Kursen ges i Kista.

## Embedded Software

### Kursansvarig/Coordinator

Ingo Sander, [ingo@imit.kth.se](mailto:ingo@imit.kth.se)

Tel. 08 790 41 43

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h

Övningar 6 h

Lab 12 h

### Abstract

The course addresses the software design process for embedded systems. Embedded software is usually organized in layers from hardware dependent parts to application specific software modules. Lower software layers provide hardware abstraction, communication and resource management services to the higher application specific software layers. Due to the nature of embedded systems, all embedded software has to handle strict non-functional constraints such as delay and throughput, power, and memory constraints. The main focus of the course is on real-time aspects of embedded software.

### Aim

After the course the student shall

- understand the special character of embedded software
- understand the concept of hardware drivers and layered software architectures
- understand the structure and role of a real-time operating system
- be able to design embedded software in such a way that non-functional constraints are fulfilled by the system

### Syllabus

The course will cover the following topics:

- Requirements on embedded software
- Hardware abstraction and layered software architecture
- Hard- and soft real-time
- Single processor: scheduling and resource access
- Multiprocessor: scheduling, resource access and synchronization
- Real-time operating systems
- Embedded software design process

The theoretical part is supported by laboratories, which shall deepen the understanding of important concepts.

### Prerequisites

The course requires good knowledge about the design of embedded computer systems, comparable to 2B1446 Embedded Systems

**Requirements**

Passed written exam (TEN1, 2p) and  
passed laboratory course (LAB1, 3p)

**Required Reading**

Jane W. S. Liu: *Real-Time Systems*,  
Prentice Hall

**Other**

The number of offered seats in this  
course can be limited.

The course is given in Kista.



## 2B1480 Submicron Digital Circuits Design

|                                                                                             |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                                                           | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                                     | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                                                              | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                                    | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                                              | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for                                           | ESKI(IT4)                                                                             |
| Språk/Language                                                                              | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                                                                        | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1480">http://www.it.kth.se/courses/2B1480</a> |
| Kursen har ersatt av 2B1430 Konstruktion av digitala integrerade kretsar - LSI.             |                                                                                       |
| <i>This course has been replaced by 2B1430 Design of Digital Integrated Circuits - LSI.</i> |                                                                                       |

### Kortbeskrivning

För information om kursinnehåll etc se engelsk text.

### Mål

After the course the student shall

- understand the special character of embedded software
- understand the concept of hardware drivers and layered software architectures
- understand the structure and role of a real-time operating system
- be able to design embedded software in such a way that non-functional constraints are fulfilled by the system

## Submicron Digital Circuits Design

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Svante Signell, [svante@imit.kth.se](mailto:svante@imit.kth.se)  
Tel. 08-7904146

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 8 h  
Lab 16 h

### Aim

The objectives of this course are to provide analysis and design techniques for sub micron CMOS digital integrated circuits at building block level. Special emphasis is in understanding design trade-offs with power consumption, speed, and silicon area.

### Syllabus

An overview of IC development and trends. Sub micron transistor characteristics. Scaling and technology roadmaps. VLSI layout and design rules. Static and dynamic characteristics of CMOS inverter. CMOS, Domino-CMOS and pass transistor CMOS logic. Sequential logic: latches and flip-flops in CMOS. Power consumption in logic. CMOS arithmetic. Power optimisation. CMOS memories.

### Prerequisites

Basic courses in Digital Electronics, Analog Electronics, and Semiconductor Components.

### Requirements

Laboratory course (LAB1; 2 credits)  
Project (PRO1; 1 credit)  
Examination (TEN1; 2 credits)

### Required Reading

(Currently not decided)

**2B1513 Digital konstruktion med HDL****Digital Design with HDL**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), TSOCM1                                               |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4), MEEL(ME4)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | DTEK(D4), ELNI(E4), TI11(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1513">http://www.it.kth.se/courses/2B1513</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Johnny Öberg, johnny@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 27

**Kursuppläggning/Time Period 1**  
Föreläsningar 26 h  
Övningar 10 h  
Lab 28 h

Kursen examineras kontinuerligt. Varje laboration har också funktionen av en kontrollskrivning, vilken kan ge bonuspoäng till den skriftliga tentamen

**Kortbeskrivning**

Kursen ger grundläggande kunskaper i digital systemkonstruktion och modellering med hjälp av det hårdvarubeskrivande språket VHDL och vanliga konstruktionsverktyg (EDA-verktyg) som används inom industrin.

**Aim**

Att ge grundläggande, metodiska och praktiska kunskaper för att konstruera och modellera dagens och morgondagens komplexa digitala system.

**Mål**

Att ge grundläggande, metodiska och praktiska kunskaper för att konstruera och modellera dagens och morgondagens komplexa digitala system.

**Kursinnehåll**

Introduktion till övergripande systemkonstruktionsflöde och implementeringstekniker. Introduktion till hårdvarubeskrivande språk. VHDL. Den syntetiserbara delmängden. Alternativa hårdvarubeskrivande språk (HDLer). Introduktion till VHDL-AMS (Analog och Mixed Signal VHDL). Systemmodellering med VHDL. Konstruktion och analys av kombinatoriska och sekventiella komponenter. Implementeringsarkitekturer. Syntes mot FPGA:er. Asynkrona vs. Synkrona Statemaskiner. Mikrocontrollers/processorer och databussar.

**Förkunskaper**

Grundläggande digitalteknik (motsvarande 2B1520 Elektronik, del 1 eller 2B1545, Digital Elektronik). Baskunskaper om mikroprocessorers uppbyggnad och instruktionsexekvering (motsvarande delar av tex 2G1518)

**Påbyggnad**

2B1423 ASIC-designmetodik med hårdvarubeskrivande språk  
2B1435 DSP-konstruktion med HDL  
2B1429 Systemmodellering  
2G1511 Datorarkitektur

**Kursfordringar**

Lab.kurs (LAB1; 3p),  
Tentamen (TEN1; 2p).

**Övrigt**

HDL = Hardware Description Language  
DSP = Digital Signal Processing  
FPGA = Field Programmable Gate Array  
ASIC = Application Specific Integrated Circuit  
EDA = Electronic Design Automation

**2B1515 Analog elektronik, fortsättningskurs**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELNI(E3, E4), ESEL(IT4), ESKI(IT4), MEEL(ME3), TSOCM1                                 |
| Valfri för/Elective for                           | MIEL(F4), TI11(TTITM1), TI12(TTITM1)                                                  |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1515">http://www.it.kth.se/courses/2B1515</a> |

**Analog Electronics, Advanced Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Svante Signell, svante@imit.kth.se  
Tel. 08-7904146  
**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**  
Föreläsningar 30 h  
Övningar 14 h  
Lab 20 h

**Kortbeskrivning**

The course content is a deeper treatment of analog circuits and the basics of analog design.

**Mål**

- To analyze and design the basic building blocks of an operational amplifier
- To understand how to merge the necessary blocks in order to form an operational amplifier with the use of frequency response and feedback

**Kursinnehåll**

The analysis of the following blocks in bipolar and MOS: Single and multi-stage amplifiers, current mirrors, output stages, operational amplifiers. Frequency response of amplifiers, feedback theory.

**Förkunskaper**

2B1520 Elektronik

**Påbyggnad**

The courses of the competence profiles.

**Kursfordringar**

Lab. course (LAB1; 2 credits),  
Written exam (ANN1; 3 credits).

**Kurslitteratur**

Paul R. Gray, RobertG. Meyer: *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, 4<sup>th</sup> ed, Wiley&Sons Inc, 2001

**Anmälan**

Till kurs: Compulsory

**Abstract**

The course content is a deeper treatment of analog circuits and the basics of analog design.

**Aim**

- To analyze and design the basic building blocks of an operational amplifier
- To understand how to merge the necessary blocks in order to form an operational amplifier with the use of frequency response and feedback

**Syllabus**

The analysis of the following blocks in bipolar and MOS: Single and multi-stage amplifiers, current mirrors, output stages, operational amplifiers. Frequency response of amplifiers, feedback theory.

**Prerequisites**

2B1520 Electronics

**Follow up**

The courses of the competence profiles.

**Requirements**

Lab. course (LAB1; 2 credits),  
Written exam (ANN1; 3 credits).

**Required Reading**

Paul R. Gray, RobertG. Meyer: *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, 4<sup>th</sup> ed, Wiley&Sons Inc, 2001

**Registration**

Course: Compulsory

**2B1520 Elektronik**

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8               |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12              |
| Kursnivå/Level                  | A               |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F             |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E2              |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                 |

)3 p läses i åk 1 och 5 p i åk 2. OBS! Studenter som läst 2B1500 ska läsa 2B1521(inte 2B1520. 2B1521 motsvarar 2B1520 del 2)

**Kortbeskrivning**

Kursen består av två delmoment.

Delmoment 1: Digital elektronik (3 p) som ligger i årskurs 1. Detta delmoment ges inte längre utan ersätts av 2B1560 Digital Design.

Delmoment 2: Halvledarfysik och analog elektronik (5p) som ligger i årskurs 2.

**Mål**

Delmoment 1: Att lära ut de teoretiska grunderna för analys och syntes av kombinatoriska och sekvensiella kretsar. Att genom praktisk problemlösning och kretssimulering få förståelse för de olika konstruktionsfaserna i syfte att ge deltagarna kunskap att konstruera ett enkelt digitalt system.

Delmoment 2: Att ge grundläggande kunskaper i halvledarteori och halvledarkomponenternas användning i elementära förstärkarkretsar.

**Kursinnehåll**

Delmoment 1:

Historik. Begreppen digital och analog elektronik. Boolesk algebra. Logiska grindar. Kretsfamiljer. Kombinatoriska kretsar. Minimeringsmetoder. Sekvenskretsar. Halvledarminnen. Programmerbar logik. Digitala system.

Delmoment 2:

Elementär halvledarfysik, PN-övergången, dioden. Transistortyper och modeller för dessa. Enkla och sammansatta förstärkarsteg, frekvensberoende. Operationsförstärkarkopplingar, motkoppling och oscillatorer.

**Kursfordringar**

På del 1:

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 2 p) samt godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

På del 2:

Godkänd skriftlig tentamen (TEN2; 4 p) samt godkänd laborationskurs (LAB2; 1 p).

**Electronics****Kursansvarig/Coordinator**

Mattias Hammar, hammar@imit.kth.se  
Tel. 08/790 43 75

**Kursuppläggning/Time Period 4****Abstract**

For information, see Swedish text

Students who had read 2B1500 should read 2B1521(not 1520. 2B1521 corresponds with 2B1520 part 2)

**Aim**

Delmoment 1: Att lära ut de teoretiska grunderna för analys och syntes av kombinatoriska och sekvensiella kretsar. Att genom praktisk problemlösning och kretssimulering få förståelse för de olika konstruktionsfaserna i syfte att ge deltagarna kunskap att konstruera ett enkelt digitalt system.

Delmoment 2: Att ge grundläggande kunskaper i halvledarteori och halvledarkomponenternas användning i elementära förstärkarkretsar.

## 2B1553 Analog elektronik

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), ME2                                                  |
| Valfri för/Elective for         | TI11(TTITM1), TI12(TTITM1)                                                            |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1553">http://www.it.kth.se/courses/2B1553</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger studenten kunskap och färdigheter i att analysera elektriska nät med olika insignal (DC, inkopplingsförlopp, AC) samt förståelse för egenskaper hos transistorförstärkare och operationsförstärkare, med såväl analytiska metoder som datorhjälpmedel.

### Mål

Studenten ska efter genomgången kurs kunna

- analysera likspänningsnät
- analysera inkopplingsförlopp
- analysera växelspänningsnät och frekvensberoende
- analysera aktiva kretsar med transistorer och operationsförstärkare
- välja en lösningsmetod som ger överskådliga beräkningar
- använda datorprogram och enkla mätinstrument

Med analysera menas att kunna räkna tal med kursboken som hjälpmedel.

### Kursinnehåll

Likspänning: Ohms och Kirchoffs lagar (KCL+KVL), tvåpolsekvivalent, nodanalys.

Inkopplingsförlopp: Kondensator och spole, differentialekvationer.

Stationära växelspänningar: komplexa metoden, filter, resonans, induktiv koppling, Bode-diagram.

Aktiva kretsar: beroende generatorer, transistormodeller, enkla förstärkarsteg, spänningsaggregat, operationsförstärkarkretsar.

Mätlaboration på förstärkarsteg, datorsimuleringar med Spice.

(Kontinuerlig examination med kontrollskrivningar som ger bonuspoäng på tentamen)

### Förkunskaper

Lösning av enkla differentialekvationer av 1:a och 2:a graden (Matematik I) samt matriser (Matematik II)

### Kursfordringar

Godkänd laborationskurs (LAB1; 1p)

Godkänd tentamen (TEN1; 4p)

### Kurslitteratur

Microelectronic Circuits" 5th edition, Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, Oxford University Press, ISBN 0-19-514252-7

## Analog Electronics

### Kursansvarig/Coordinator

Håkan Olsson, [hakan@imit.kth.se](mailto:hakan@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 41 66

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 28 h

Övningar 20 h

Lab 20 h

### Abstract

The course gives the student the knowledge and ability to analyse electrical circuits with different input signals (DC, transients, AC) and understanding of the properties of transistor amplifiers and operational amplifiers, using both analytical calculations and computer tools.

### Aim

After the course, the student should be able to

- analyse DC circuits
- analyse switching and transients in circuits
- analyse AC circuits and frequency response
- analyse active circuits with transistors and operational amplifiers
- select a proper method of solution
- use computer tools and measurement instruments

To analyse means to be able to solve problems using the course literature.

### Syllabus

DC: Ohm's and Kirchhoff's laws (KCL+KVL), Thévenin equivalent, nodal analysis.

Switching and transients: capacitors and inductors, differential equations.

AC: complex method, filters, resonance, mutual inductive coupling, Bode plot.

Active circuits: transistor models, simple amplifiers, DC supplies, operational amplifier circuits

Measurements on amplifiers, computer simulations using Spice

(Continuous examination with quizzes which give bonus points for the written exam)

### Prerequisites

Differential equations of first and second order and some matrix algebra.

### Requirements

Lab course (LAB1; 1 credit)

Written exam (TEN1; 4 credits)

### Required Reading

Microelectronic Circuits" 5th edition, Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith, Oxford University Press, ISBN 0-19-514252-7

**2B1560 Digital design**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | E1, IT1, ME1                                                                          |
| Språk/Language                  | Swenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1560">http://www.it.kth.se/courses/2B1560</a> |

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                            |
| Kursnivå/Level                  | A                              |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TIDAB1, TIEMB1, TIISB1, TIITB1 |
| Språk/Language                  | Swenska/Swedish                |
| Kurssida/Course Page            |                                |

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | A                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D1, ME3                                                                               |
| Språk/Language                  | Swenska/Swedish                                                                       |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1560">http://www.it.kth.se/courses/2B1560</a> |

**Digital Design**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Lars Hellberg, [lars@imit.kth.se](mailto:lars@imit.kth.se)  
Tel. 08-7907795  
**Kursuppläggning/Time Period 1**  
Föreläsningar 24 h  
Övningar 22 h  
Lab 16 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Jan Andersson, [janande@kth.se](mailto:janande@kth.se)  
Tel. 08-790 4449  
**Kursuppläggning/Time Period 2**  
Föreläsningar 24 h  
Övningar 22 h  
Lab 16 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Lars Hellberg, [lars@imit.kth.se](mailto:lars@imit.kth.se)  
Tel. 08-7907795  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 24 h  
Övningar 22 h  
Lab 16 h

**Kortbeskrivning**

Kursen ger grundläggande teoretiska kunskaper i analys och syntes av digital elektronik.

**Mål**

Att förmedla de teoretiska grunderna för analys och syntes av kombinatoriska och sekvensiella kretsar. Att genom praktisk problemlösning och simulering få förståelse för de olika design- faserna så att kursdeltagarna erhåller kunskaper att konstruera ett enkelt digitalt system med insikt om vad som begränsar systemprestanda i dagens MOS-teknologi

**Kursinnehåll**

Talsystem. Koder. Boolesk.algebra. Kombinatorik. Grindlogik. Logikrealisering på PS-och SP-form.Minimeringsmetoder. Exempel på kombinatoriska funktionsblock: Adderare/subtraherare, komparator. Multiplexer, demultiplexer avkodare.,register, D/A- och A/D –omvandlare. Vippor och latchar. Sekvenskretsar. Räknare. Tillståndsmaskiner av Mealy och Moore typ. Syntes och analys av synkrona sekvenskretsar. Programmerbar logik. Minnen. System. Introduktion till språket VHDL. Grundläggande MOS-teknologi. Fundamental optoelektronik.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 2P)  
Godkända laborationsuppgifter (LAB1; 3P)

**Aim**

Att förmedla de teoretiska grunderna för analys och syntes av kombinatoriska och sekvensiella kretsar. Att genom praktisk problemlösning och simulering få förståelse för de olika design- faserna så att kursdeltagarna erhåller kunskaper att konstruera ett enkelt digitalt system med insikt om vad som begränsar systemprestanda i dagens MOS-teknologi

## 2B1600 Radioelektronik

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), ESKI(IT4), ESTS(IT4), ME4, TSOCM1                                          |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), KSYS(E4), MIEL(F4), TI11(TTITM1), TI9(TTITM1), TWSSM1                       |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1600">http://www.it.kth.se/courses/2B1600</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen börjar med en introduktion till radioelektronik och fortsätter med grundläggande begrepp som brus, icke-linjaritet, känslighet etc. Sedan diskuteras modulations- och access-metoder samt ges en översikt av industriella standarder av idag. Olika mottagar-arkitekturer som heterodyn, homodyn, image-reject, digital-IF och subsampling genomgås samt även sändararkitekturer. Vidare genomgås vissa passiva kretsar och transmissionsledningar samt S-parametrar och Smith-diagram. Byggblock lämpliga för radiokretsar diskuteras. Lågbrusika förstärkare och blandare i både CMOS och bipolär konstruktion. Här diskuteras också anpassning samt brusegenskaper. Oscillatorer med fasbrus, pulling och injection-låsning genomgås liksom syntetiserare med olika faslåsningsstrukturer. Kursen avslutas med effektförstärkare samt linjariseringstekniker.

### Mål

Kursen syftar till att ge en överblick av moderna radiotillämpningar där tonvikt läggs på radiokomponenter, kretsar och system. Speciellt studeras byggblock lämpliga för integration på chip. Kursen syftar vidare att förbereda för examensarbeten i området och vidare industriella eller akademiska karriärer.

### Förkunskaper

2B1552 eller 2B1502/2B1520 Analog elektronik. Rekommenderas men är inget krav: 2B1515 Analog Elektronik fk.

### Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 1p)  
Skriftlig tentamen (TEN1; 4p)

### Kurslitteratur

Razavi, Rf Microelectronics

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk.  
Till tentamen: Obligatorisk.

## Radio Electronics

### Kursansvarig/Coordinator

Håkan Olsson, hakan@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 66

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 26 h  
Övningar 12 h  
Lab 16 h

### Abstract

The course will start with an introduction to wireless (radio) technology and put the subject in its context. Basic concepts in rf design nonlinearity, noise and sensitivity and transformers will be covered. Modulation techniques for mainly analog amplitude and frequency but also basic concepts for digital modulation and power efficiency. Different access techniques such as time, frequency and code will be discussed as well as different modern standards of mobile applications such as AMPS, CDMA, TDMA, GSM, DECT etc. Architectures for receivers including heterodyne, homodyne, image-reject, digital-IF and sub-sampling. Transmitt architectures with direct-conversion and two step transmitters. Case studies will be discussed. Several building blocks will be discussed in detail. Important passive RLC circuits, tanks, networks, impedance transformers. Distributed vs. lumped circuits, transmission lines, end-effects, the Smith chart and S-parameters are included. Low-noise amplifiers and mixers of both CMOS and bipolar types including reference to matching and noise properties. Oscillators in different LC topologies and voltage control. Oscillator phase noise and its origin and phenomena such as pulling and pulling is discussed. Both CMOS and bipolar variants with passive integrated inductors. Quadrature generation and sidebands. Frequency synthesizers and the important phase locked loop of different kinds such as basic structure, charge pump, type I and type II. Architectures types for synthesizers. Frequency dividers. Power amplifiers and non-linearity, class A, B, and C, high efficiency amplifiers, matching in large signal regime, and linearization techniques.

### Aim

This course aims at familiarizing the student with modern radio electronic devices, circuits and systems and to provide a relevant background to the common mobile applications standards of today. A focus will be put on knowledge of integrated radio circuit building blocks so that at the student at end of the course is well equipped to

pursue either an industrial or academic career in the area. The course will prepare the student for diploma thesis work in the area of Radio Electronics, as he will be further trained in circuit design beyond the knowledge gained in analog courses. The most important CMOS and bipolar techniques for low power applications will be studied for radio applications and modern design tools will be used.

**Prerequisites**

2B1552 or 2B1502/2B1520 Analog Electronics. Recommended but not required: 2B1515 Analog Electronics fk.

**Requirements**

Laboratory work (LAB1; 1 credit)  
Written examination (TEN1; 4 credits)

**Required Reading**

Razavi, Rf Microelectronics

**Registration**

Course: Mandatory.  
Exam: Mandatory.



**2B1611 Låg effekts analog och mixed signal IC**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), ESKI(IT4), MEEL(ME4), TSOCM1                                               |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), TI11(TTITM1), TI9(TTITM1)                                                   |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1611">http://www.it.kth.se/courses/2B1611</a> |

**Kortbeskrivning**

för information om kursen, se engelsk text

**Mål**

This course aims at familiarizing the student with modern radio electronic devices, circuits and systems and to provide a relevant background to the common mobile applications standards of today. A focus will be put on knowledge of integrated radio circuit building blocks so that at the student at end of the course is well equipped to pursue either an industrial or academic career in the area. The course will prepare the student for diploma thesis work in the area of Radio Electronics, as he will be further trained in circuit design beyond the knowledge gained in analog courses. The most important CMOS and bipolar techniques for low power applications will be studied for radio applications and modern design tools will be used.

**Low Power Analog and Mixed Signal IC's****Kursansvarig/Coordinator**

Mohammed Ismail, 2b1610@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 80

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Övningar 14 h  
Lektioner 42 h

**Abstract**

Students will be introduced to low voltage low power design techniques for analog and mixed signal CMOS IC's. Topics include CMOS OpAmps, comparators, sample and hold circuits, switched capacitor circuits, Nyquist and oversampling converters, continuous time filters, physical design issues and layout techniques.

**Aim**

Learn basic design concepts for low power mixed signal VLSI circuits in MOS technology. It is assumed that the student prior to the course has basic knowledge of transistor models, biasing techniques, familiarity with IC fabrication and use of circuit simulation tools such as SPICE.

**Prerequisites**

2B1502 "Analog elektronik ak" or equivalent is required  
2B1515 Analog elektronik fk is recommended.

**Requirements**

Examination ( TEN1; 3 credits )  
Projekt ( pro1; 2 credits )

**Required Reading**

Johns and Martin, Analog Integrated Circuit Design, Wiley & Sons Inc. 1997.

**2B1700 Avancerade halvledarmaterial**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESEL(IT4), MEEL(ME4), MEFO(ME4), TNELM1                                               |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | MAKE(K4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4), MIEL(F4), TI12(TTITM1)                                                      |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1700">http://www.it.kth.se/courses/2B1700</a> |

**Kortbeskrivning**

Sammansatta halvledarmaterial - tillverkning och egenskaper lämpliga för avancerade komponenter

**Mål**

Kursens mål är att ge

- kunskap om skillnader i bandstrukturer hos halvledare med direkt och indirekt bandgap halvledare
- förståelsen av olika bulk och epitaxiella teknik för att tillverka halvledarmaterial
- bilden av användbarhet av heterostukturer i diverse optiska och elektroniska komponenter
- kunskap om polymerbaserade halvledare

**Kursinnehåll**

Enkla och sammansatta halvledarmaterial, bandstruktur, kristalstruktur, elektriska- och optiska egenskaper, dopämne (grunda och djupa nivåer), bulk och epitaxiella kristal tillväxt teknik, heterostuktur, kvantbrunnar, kvant trådar, bandgap engineering, optiska och elektroniska komponenter, polymerbaserade halvledare

**Förkunskaper**

Kurser i elektronik/elektrofysik/mikroelektronik i basblocket

**Påbyggnad**

Examensarbete.

**Kursfordringar**

Tentamen och labrapport

**Kurslitteratur**

Jasprit Singh, Semiconductor Devices, Basic Principles, John Wiley & Sons, Inc., NY, 2001  
(ISBN 0-471-36245-X)

**Anmälan**

Till tentamen: Obligatorisk

**Övrigt**

Kursen ger kunskaper om praktiska aspekter i halvledar- och komponent tillverkning vilka är av stor nytta i halvledarindustrin. Därför är denna kurs en fyllnad till kurser som handlar mest om teoretiska aspekter hos halvledarmaterial.

**Advanced Semiconductor Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Sebastian Lourdudoss, [doss@imit.kth.se](mailto:doss@imit.kth.se)  
Tel. 08-7904349

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 34 h  
Lab 16 h

**Abstract**

Compound semiconductors - Fabrication and properties of compound semiconductors for advanced components

**Aim**

After the course the participants should be able to

- distinguish between direct and indirect bandgap semiconductors and exploit their different properties
- understand the various bulk and epitaxial techniques used to fabricate the semiconductors
- appreciate the use of heterostructures in the fabrication of several optical and electronic components
- gain some knowledge on polymer semiconductors

**Syllabus**

Elemental and compound semiconductors, band structures, crystal structures, electrical and optical properties, shallow and deep level dopants, bulk and epitaxial crystal growth techniques, heterostructures, quantum wells, quantum wires and quantum dots, bandgap engineering, optical and electronic components, polymer semiconductors

**Prerequisites**

The courses of the Electronics bloc / Electrophysics bloc / Microelectronics bloc

**Follow up**

Diploma work.

**Requirements**

Written exam and lab report

**Required Reading**

Jasprit Singh, Semiconductor Devices, Basic Principles, John Wiley & Sons, Inc., NY, 2001  
(ISBN 0-471-36245-X)

**Registration**

Course: Compulsory.  
Exam: Compulsory.

**Other**

By giving the practical knowledge which a semiconductor industry may desire, this course complements other courses on semiconductors dealing with mainly theoretical aspects

**2B1710 Kondenserade materiens fysik**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ME3                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1710">http://www.it.kth.se/courses/2B1710</a> |

**Mål**

- Att ge studenterna grundläggande kunskaper inom den kondenserade materiens fysik
- Att förstå och kunna redogöra för den mikroskopiska strukturen hos material samt hur denna avspeglar sig i makroskopiska egenskaper
- Att kunna utföra enklare beräkningar inom ramen för de teoretiska modeller som berörts
- Att ge erfarenhet av vissa grundläggande experimentella metoder som används för att studera fasta material
- Att ge översikt av olika materialtyper (metaller, halvledare, isolatorer) och fenomen (magnetism, supraledning etc.) och exempel på avancerade material och deras egenskaper, tillämpningar och aktuell forskning på KTH

**Kursinnehåll**

Grundläggande egenskaper hos kondenserad materia: Kristallstruktur, reciproka gitter, defekter, periodiska vågfunktioner, fermiytor, fria och nästan fria elektronmodellen, bandstruktur, fononer, Debye-modellen.

Olika material och materialegenskaper: Metaller, isolatorer och halvledare, magnetism, supraledning, elektriska och termiska transportegenskaper, optiska egenskaper, lågdimensionella strukturer.

Möjlighet till fördjupning inom något avancerat materialsystem såsom halvledarkomponenter, icke-linjära optiska material, fotoniska kristaller, piezoelektriska och ferroelektriska material, para-, dia-, ferro-, antiferro- och ferri-magnetiska material, magnetiska multilager och minnen, kolossal magnetoresistans, spintronik, högttemperatursupraledning, kvantrådar och kvantrickar, flytande kristaller, kvasikristaller, fullerener, polymerer, organiska halvledare, biomaterial.

**Förkunskaper**

De obligatoriska kurserna inom ME-programmet, speciellt 2B1121 Kvantmekanik och 2B1111 Tillämpad fysik, termodynamik och vågrörelselära.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 4p).  
Godkänd laborationskurs (LAB1; 2p).

**Kurslitteratur**

J.R. Hook & H.E. Hall, Solid State Physics (2nd edition, Wiley, 1991)

**Condensed Matter Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf Ekenberg, [ekenberg@imit.kth.se](mailto:ekenberg@imit.kth.se)  
Tel. 08-7904056

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 38 h

Övningar 22 h

Lab 24 h

**Aim**

- Give the students fundamental knowledge within condensed matter physics
- Understand and be able to describe the microscopic structure of materials and how it is mirrored in macroscopic properties
- Be able to perform simple calculations within the framework of the treated theoretical models
- Give experience of certain fundamental experimental methods used to study solid materials
- Give a review of different material types (metals, semiconductors, insulators) and phenomena (magnetism, superconductivity etc.) and examples of advanced materials and their properties, applications and current research at KTH

**Syllabus**

Fundamental properties of condensed matter: Crystal structure, reciprocal lattice, defects, periodic wave functions, Fermi surfaces, free and nearly-free electron model, band structure, phonons, the Debye model.

Different materials and material properties: Metals, insulators and semiconductors, magnetism, superconductivity, electrical and thermal transport properties, optical properties, low-dimensional structures.

Possibility to enter deeply into some advanced material systems like semiconductor components, non-linear optical materials, photonic crystals, piezoelectric and ferroelectric materials, para-, dia-, ferro-, antiferro- and ferri-magnetic materials, magnetic multi-layers and memories, colossal magnetoresistance, spintronics, high-temperature superconductors, quantum wires and quantum dots, liquid crystals, quasi-crystals, fullerenes, polymers, organic semiconductors, bio-materials.

**Prerequisites**

The compulsory courses within the ME-programme, especially 2B1121 Quantum mechanics and 2B1111 Applied physics, thermodynamics and waves.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4 credits)  
Laboratory course (LAB1; 2 credits).

**Required Reading**

J.R. Hook & H.E. Hall, Solid State Physics (2nd edition, Wiley, 1991)

**2B1711 Fasta tillståndets fysik**

|                                   |                                                                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                 | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits           | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for   | F3                                                                                    |
| Rekommenderad för/Recommended for | TMATM1                                                                                |
| Språk/Language                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1711">http://www.it.kth.se/courses/2B1711</a> |

**Solid State Physics**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Alexander Grishin, [grishin@imit.kth.se](mailto:grishin@imit.kth.se)  
 Tel. 08-790 41 76  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
 Föreläsningar 30 h  
 Övningar 18 h  
 Lab 12 h

**Mål**

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om de fasta materialens fysik och behandlar fysikalisk teori och experimentella undersökningar. En beskrivning på atomär nivå av olika materialegenskaper eftersträvas med såväl analytiska metoder som numeriska modeller.

**Aim**

The course aims at providing basic knowledge of the physics of solids, and treats physical theories and experimental investigations. Descriptions at the atomic level of different properties of materials will be given with analytical as well as numerical models.

**Kursinnehåll**

Fria elektronmodellen. Gitteret. Röntgendiffraktion. Kristallbindning, Gittersvängningar. Energiband. Elektroner i kristaller. Fermiytor. Supraledning. Dielektrika. Magnetism. Laborationskursen behandlar några av områdena röntgendiffraktion, elektrontransport, magnetism och magneto-optik, elektronteori, supraledning, och kolossal magnetoresistans.

**Syllabus**

Free electron model, The Lattice, X-ray diffraction, Crystal Binding, Lattice vibrations, Energy bands, Electrons in crystals, Fermi surfaces, Superconductivity, Dielectrics, Magnetism. The laboratory experiments will include some of the areas of X-ray diffraction, Electron transport, Magnetism and magneto-optics, Electron theory, Superconductivity, and Colossal magnetoresistance.

**Förkunskaper**

5A1324 eller 5A1450 samt god kännedom om de fysikkurser, som enligt gällande studieplan läses före kursen i fasta tillståndets fysik eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3 p) är skriftlig och omfattar föreläsningskurs och laborationer. För erhållande av slutbetyg krävs godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

Under kursen anordnas kontrollskrivningar. Deltagande är frivilligt. Resultaten på kontrollskrivningarna tillgodoräknas i sluttentamen. Närmare anvisningar för tillgodoräknandet meddelas vid kursens början.

**Kurslitteratur**

Ch. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 7 th ed., John Wiley & Sons.  
 Additional notes on the web  
 Laborationsinstruktioner.  
 Rekommenderad litteratur: Ö. Rapp, Lösta problem i Fasta tillståndets fysik (kompendium eller .pdf)

**2B1712 Fasta tillståndets fysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       |                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |                                                                                       |
| Valfri för/Elective for        | FF(F3), MTRF(F3)                                                                      |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1712">http://www.it.kth.se/courses/2B1712</a> |

**Solid State Physics, Extended Course**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Kursansvarig/Coordinator    |      |
| Kursuppläggning/Time Period | 4    |
| Föreläsningar               | 6 h  |
| Övningar                    | 6 h  |
| Lab                         | 12 h |

**Mål**

The course aims at providing basic knowledge of the physics of solids, and treats physical theories and experimental investigations. Descriptions at the atomic level of different properties of materials will be given with analytical as well as numerical models.

**Aim**

The course aims at providing basic knowledge of the physics of solids, and treats physical theories and experimental investigations. Descriptions at the atomic level of different properties of materials will be given with analytical as well as numerical models.

**2B1715 Molekylär elektronik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TNELM1                                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1715">http://www.it.kth.se/courses/2B1715</a> |

**Mål**

Kursen ger en introduktion till molekylärelektronik. Den behandlar teori och praktik i tillverkning av diskreta och integrerade molekylära komponenter och dess tillämpningar i diverse områden. Organiskt halvledarmaterial är en väsentlig inledande del i kursen.

**Kursinnehåll**

Introduktion – Mindre är mer, Resumé av halvledarteori, Organiskt halvledarmaterial, Molekylärelektronik – princip och val av organiska molekyler, Laddningsinjektion och -transport, Diskreta komponenter, Integrerad komponentstruktur och dess arkitektur, Nanofotonik, Detektion och manipulering av molekyler, Självhopsättning av molekyler – lärdom från naturen, Grunden till biomaterial och biokomponenter, Framtidsutveckling

**Förkunskaper**

Kursen kräver baskunskaper och relevanta kurser inom fysik, kemi och materialvetenskap.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen samt ett projektarbete inom molekylärelektronik

**Kurslitteratur**

Föreläsningsanteckningar och artiklar

**Molecular Electronics****Kursansvarig/Coordinator**

Sebastian Lourdudoss, [doss@imit.kth.se](mailto:doss@imit.kth.se)  
Tel. 08-7904349

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 8 h

**Aim**

The course aims to expose the emerging field of molecular electronics from basics. The theory and practice of fabricating discrete and integrated molecular electronic devices and their applications in diverse fields will be covered. Organic semiconductors will be an important introductory part of this course.

**Syllabus**

Introduction - Less is more, Review of semiconductor principles, Organic semiconductors, Molecular electronics – concepts and choice of suitable organic molecules, Charge injection and transport, Discrete devices, Integrated device structure and architecture, Nanophotonics, Tools to sense and manipulate molecules, Self assembly - lessons from nature, Molecular principles of biomaterials and bio-devices, Future trends

**Prerequisites**

Basic courses in physics, chemistry and materials science.

**Requirements**

A written examination and a project work.

**Required Reading**

Lecture notes and articles (to be suggested by the lecturer)

**2B1750 Elektroniska materials särskilda egenskaper**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEMA(ME4), TNELM1                                                                     |
| Valfri för/Elective for                           | LAKV(F4), MTRF(F4)                                                                    |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1750">http://www.it.kth.se/courses/2B1750</a> |

**Mål**

To familiarize the students with the main physical concepts of the broad class of electronic ceramics that exhibit different types of ordering: metallic, super conducting, ferroelectric, ferro- and antiferromagnetic. To show how variation in the electronic bonding and the atomic structure ranges ceramics properties from the highest electrical resistance to the lowest super conducting. To give the student the basic knowledge in ceramic material design, the correlation between crystalline and electronic structure and material performance.

**Kursinnehåll**

Fundamentals of electronic theory of solids: "from bonds to bands"; Semiconductors; Solid electrolytes and fast ionic conductors; Linear dielectrics and ferroelectrics; Ferrites; Electro-optical ceramics; Photonic and laser materials; High-temperature superconducting ceramics; Photo- and x-ray sensitive oxides.

**Förkunskaper**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH.

**Kursfordringar**

Sets of Quiz, one lab course report, and a review article on selected topic related to the course content (INL1; 4 credits).

**Kurslitteratur**

L.L. Hench and J.K. West, *Principles of Electronic Ceramics*, A Wiley-Interscience Publication, NY, 1990; L. Solymar, D. Walsh, *Lectures on the Electrical Properties of Materials*, Oxford University Press, Oxford, 1993; MRS Bulletin, Lecture notes, etc.

**Smart Electronic Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Alexander Grishin, [grishin@imit.kth.se](mailto:grishin@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 41 76

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 18 h

Övningar 10 h

Lab 8 h

**Aim**

To familiarize the students with the main physical concepts of the broad class of electronic ceramics that exhibit different types of ordering: metallic, super conducting, ferroelectric, ferro- and antiferromagnetic. To show how variation in the electronic bonding and the atomic structure ranges ceramics properties from the highest electrical resistance to the lowest super conducting. To give the student the basic knowledge in ceramic material design, the correlation between crystalline and electronic structure and material performance.

**Syllabus**

Fundamentals of electronic theory of solids: "from bonds to bands"; Semiconductors; Solid electrolytes and fast ionic conductors; Linear dielectrics and ferroelectrics; Ferrites; Electro-optical ceramics; Photonic and laser materials; High-temperature superconducting ceramics; Photo- and x-ray sensitive oxides.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH.

**Requirements**

Sets of Quiz, one lab course report, and a review article on selected topic related to the course content (INL1; 4 credits).

**Required Reading**

L.L. Hench and J.K. West, *Principles of Electronic Ceramics*, A Wiley-Interscience Publication, NY, 1990; L. Solymar, D. Walsh, *Lectures on the Electrical Properties of Materials*, Oxford University Press, Oxford, 1993; MRS Bulletin, Lecture notes, etc.

**2B1751 Elektroniska komponenters fysik**

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Valfri för/Elective for        | LAKV(F4), MTRF(F4)                                                                    |
| Språk/Language                 | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1751">http://www.it.kth.se/courses/2B1751</a> |

**Mål**

To introduce graduate students to the most recent developments in information processing and storage technologies, to provide them with the basic conceptual survey needed to participate in future project work and advanced studies. A student should leave this course with an appreciation of key concepts used to design new devices and "killer applications" of novel materials together with the ability both to choose appropriate technique to measure their performance experimentally and to model it theoretically.

**Kursinnehåll**

MO media with magnetically induced super resolution; Magneto-resistive heads; Spin-valves; Giant- and colossal magnetoresistance; Ferroelectric memories; Ferroelectric field effect transistor; Pyroelectric detectors and thermal imaging arrays; Micromachined bolometers; Superconducting single flux quantum circuits; SQUID sensors; Fundamentals of the single electronics.

**Förkunskaper**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH.

**Kursfordringar**

Quizzes, laboratory work and one final exam, (TEN1; 3 credits) and (LAB1; 1 credit).

**Kurslitteratur**

S.M Sze *Semiconductor Devices: Physics and Technology*, Wiley, NY, 1985; MRS Bulletin; Ed. By W. Göpel et al. *Sensors: A Comprehensive Survey*, V. 1, 4+5, VCH Publishers, NY, 1989; John C. Mallinson *Magneto-Resistive Heads: Fundamentals and Applications*, Academic Press, NY, 1996; Lecture notes, Original papers, etc.

**Physics of Electronic Devices****Kursansvarig/Coordinator**

Alexander Grishin, [grishin@imit.kth.se](mailto:grishin@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 41 76

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 12 h

Övningar 6 h

**Aim**

To introduce graduate students to the most recent developments in information processing and storage technologies, to provide them with the basic conceptual survey needed to participate in future project work and advanced studies. A student should leave this course with an appreciation of key concepts used to design new devices and "killer applications" of novel materials together with the ability both to choose appropriate technique to measure their performance experimentally and to model it theoretically.

**Syllabus**

MO media with magnetically induced super resolution; Magneto-resistive heads; Spin-valves; Giant- and colossal magnetoresistance; Ferroelectric memories; Ferroelectric field effect transistor; Pyroelectric detectors and thermal imaging arrays; Micromachined bolometers; Superconducting single flux quantum circuits; SQUID sensors; Fundamentals of the single electronics.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH.

**Requirements**

Quizzes, laboratory work and one final exam, (TEN1; 3 credits) and (LAB1; 1 credit).

**Required Reading**

S.M Sze *Semiconductor Devices: Physics and Technology*, Wiley, NY, 1985; MRS Bulletin; Ed. By W. Göpel et al. *Sensors: A Comprehensive Survey*, V. 1, 4+5, VCH Publishers, NY, 1989; John C. Mallinson *Magneto-Resistive Heads: Fundamentals and Applications*, Academic Press, NY, 1996; Lecture notes, Original papers, etc.



**2B1760 Experimentell materialfysik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEMA(ME4)                                                                             |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | MAKE(K4), TMATM1                                                                      |
| Valfri för/Elective for                           | MTRF(F4)                                                                              |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1760">http://www.it.kth.se/courses/2B1760</a> |

**Mål**

This course attempts to keep pace with revolutionary new results in Condensed Matter Physics and Material Science: High- $T_c$  Superconductivity, Smart Electronic Ceramics, Metglasses and Quasicrystals. It gives the students the background knowledge and skill in the bulk ceramic and thin film processing technologies, experimental methods of material characterization, experimental data acquisition and processing.

**Kursinnehåll**

Ceramic technology; thin film processing; thermal and e-beam evaporation, dc- and rf- magnetron sputtering, pulsed laser deposition; rapid quenched materials; x-ray diffraction; fundamentals of scanning electron microscopy and neutron diffraction; dielectric and electron transport measurements; dc- and ac-magnetometry; scanning tunneling and atomic force microscopy; data acquisition: interfaces and software managers.

**Förkunskaper**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH, the course 5A1750 "Smart Electronic Materials" is desirable.

**Kursfordringar**

En tentamen efter överenskommelse (TEN1;3p), övningar (ÖVN1;0p), laborationer (LAB1;1p) samt projektuppgift (PRO1;1p).

**Kurslitteratur**

Ed. R.W. Cahn et al., Materials Science and Technology – A Comprehensive Treatment Vol. 2A+B, VCH Publishers, Weinheim, 1992; R.C. Brundle et al., Encyclopedia of Materials Characterization, Heineman, 1992; Lecture and laboratory notes, Computer programs, etc.

**Experimental Methods in Material Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Alexander Grishin, [grishin@imit.kth.se](mailto:grishin@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 41 76

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 26 h

Övningar 22 h

Lab 30 h

**Aim**

This course attempts to keep pace with revolutionary new results in Condensed Matter Physics and Material Science: High- $T_c$  Superconductivity, Smart Electronic Ceramics, Metglasses and Quasicrystals. It gives the students the background knowledge and skill in the bulk ceramic and thin film processing technologies, experimental methods of material characterization, experimental data acquisition and processing.

**Syllabus**

Ceramic technology; thin film processing; thermal and e-beam evaporation, dc- and rf- magnetron sputtering, pulsed laser deposition; rapid quenched materials; x-ray diffraction; fundamentals of scanning electron microscopy and neutron diffraction; dielectric and electron transport measurements; dc- and ac-magnetometry; scanning tunneling and atomic force microscopy; data acquisition: interfaces and software managers.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH, the course 5A1750 "Smart Electronic Materials" is desirable.

**Requirements**

Examination on agreement (TEN1; 3 p), practice assignments (ÖVN1;0 p), laboratory work (LAB1;1 p) and project assignment (PRO1;1 p).

**Required Reading**

Ed. R.W. Cahn et al., Materials Science and Technology – A Comprehensive Treatment Vol. 2A+B, VCH Publishers, Weinheim, 1992; R.C. Brundle et al., Encyclopedia of Materials Characterization, Heineman, 1992; Lecture and laboratory notes, Computer programs, etc.

**2B1761 Experimentell materialfysik, tilläggskurs**

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 3                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 4.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Valfri för/Elective for        | MTRF(F4)                                                                              |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1761">http://www.it.kth.se/courses/2B1761</a> |

Kursen kan enbart läsas som ett tillägg till 2B1760.  
*The course can only be taken as a supplement to 2B1760.*

**Mål**

This course attempts to keep pace with revolutionary new results in Condensed Matter Physics and Material Science: High-Tc Superconductivity, Smart Electronic Ceramics, Metglasses and Quasicrystals. It gives the students the background knowledge and skill in the bulk ceramic and thin film processing technologies, experimental methods of material characterization, experimental data acquisition and processing.

**Kursinnehåll**

Ceramic technology; thin film processing: thermal and e-beam evaporation, dc- and rf- magnetron sputtering, pulsed laser deposition; rapid quenched materials; x-ray diffraction; fundamentals of scanning electron microscopy and neutron diffraction; dielectric and electron transport measurements; dc- and ac-magnetometry; scanning tunneling and atomic force microscopy; data acquisition: interfaces and software managers.

**Förkunskaper**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH, the course 5A1750 "Smart Electronic Materials" is desirable.

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 1 p) samt projektuppgift (INL1; 2 p).

**Kurslitteratur**

Ed. R.W. Cahn et al., Materials Science and Technology - A Comprehensive Treatment Vol. 2A+B, VCH Publishers, Weinheim, 1992; R.C. Brundle et al., Encyclopedia of Materials Characterization, Heineman, 1992; Lecture and laboratory notes, Computer programs, etc.

**Experimental Material Physics, Extended Course****Kursansvarig/Coordinator**

Alexander Grishin, [grishin@imit.kth.se](mailto:grishin@imit.kth.se)  
 Tel. 08-790 41 76

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Lab 10 h

**Aim**

This course attempts to keep pace with revolutionary new results in Condensed Matter Physics and Material Science: High-Tc Superconductivity, Smart Electronic Ceramics, Metglasses and Quasicrystals. It gives the students the background knowledge and skill in the bulk ceramic and thin film processing technologies, experimental methods of material characterization, experimental data acquisition and processing.

**Syllabus**

Ceramic technology; thin film processing: thermal and e-beam evaporation, dc- and rf- magnetron sputtering, pulsed laser deposition; rapid quenched materials; x-ray diffraction; fundamentals of scanning electron microscopy and neutron diffraction; dielectric and electron transport measurements; dc- and ac-magnetometry; scanning tunneling and atomic force microscopy; data acquisition: interfaces and software managers.

**Prerequisites**

Knowledge of mathematics and physics corresponding to the basic courses given during preceding three years at KTH, the course 5A1750 "Smart Electronic Materials" is desirable.

**Requirements**

Laboratory work (LAB1; 1 credit) and a project assignment (INL1; 2 credits).

**Required Reading**

Ed. R.W. Cahn et al., Materials Science and Technology - A Comprehensive Treatment Vol. 2A+B, VCH Publishers, Weinheim, 1992; R.C. Brundle et al., Encyclopedia of Materials Characterization, Heineman, 1992; Lecture and laboratory notes, Computer programs, etc.

**2B1771 Supraledning och tillämpningar**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEMA(ME4)                                                                             |
| Valfri för/Elective for                           | KOMF(F4), MTRF(F4)                                                                    |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1771">http://www.it.kth.se/courses/2B1771</a> |

**Superconductivity and Applications**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Magnus Andersson,  
 magnus@imit.kth.se  
 Tel. 08 790 41 88  
**Kursuppläggning/Time Period 2**  
 Föreläsningar 28 h

**Kortbeskrivning**

På grund av sina unika egenskaper, utnyttjas supraledare och supraledande material inom ett stort antal tillämpningsområden. Kursen ger en översikt över supraledning, både beträffande teori och tillämpningar.

**Mål**

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om supraledning och dess tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Supraledande egenskaper, Typ II supraledare, växelverkan mellan vortexar och vortexdynamik, Josephsonskikt, kvantinterferometrar, Ginzburg-Landau teori. Storskaliga tillämpningar (t ex magneter, energilagring, avancerade transportmedel) och elektromagnetiska tillämpningar (t ex SQUID-instrument, datorer, mätnormaler).

**Förkunskaper**

Grundläggande kurs i fasta tillståndets fysik (2B1710, 2B1711, 5A1700 eller motsvarande kunskaper)

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1;4 p).

**Kurslitteratur**

T P Orlando and K A Delin , Foundations of applied superconductivity, Addison-Wesley, Reading, Mass 1991.

**Abstract**

Due to its unique properties, superconductors and superconducting materials are used for a large number of applications. The course gives a review of superconductivity, both concerning theory and applications.

**Aim**

The aim of the course is to give basic knowledge about superconductivity and its applications.

**Syllabus**

Superconducting properties, Type II superconductors, vortex interactions and vortex dynamics, Josephson junctions, quantum interferometers, Ginzburg-Landau theory. Large scale applications (for example magnets, energy storage, high speed trains) and electromagnetic applications (for example SQUID instrument, computers, measurement references).

**Prerequisites**

Basic course in solid state physics (2B1710, 2B1711, 5A1700 or corresponding knowledge).

**Requirements**

One written examination (TEN1; 4 credits).

**Required Reading**

T P Orlando and K A Delin , Foundations of applied superconductivity, Addison-Wesley, Reading, Mass 1991.

**2B1811 Optik**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 6                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 9                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOTM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1811">http://www.it.kth.se/courses/2B1811</a> |

**Mål**

The course has primarily two goals

- to give a deeper and broader insight into optics as a science and a technology, its basic physics and phenomena and their importance for technical applications
- to be a starting point for the following, more specialised courses within the special area of optics and photonics.

The course aims to give the participants the ability of using literature to penetrate most of the problems in optics, be they scientific or technical problems in nature.

**Kursinnehåll**

Electromagnetic fields, propagation in vacuum and matter. Wave optics. Polarization, interference, optics of thin films, optical measurement techniques. Diffraction, fourier optics, optical information processing. Coherence. Quantum phenomena, lasers and current applications, non-linear optics. Geometrical optics and image formation, optical analysis and design, image quality. Transfer of energy and information; radiometry and photometry.

**Förkunskaper**

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

**Kursfordringar**

One written exam (TEN1; 4,5 credits).  
Laboratory work (LAB1; 1,5 credits).

**Kurslitteratur**

Hecht, E., Optics (4:e uppl. 2002), Addison Wesley.  
Kursmaterial.

**Optics****Kursansvarig/Coordinator**

Ari Friberg, [ari.friberg@imit.kth.se](mailto:ari.friberg@imit.kth.se)  
Tel. 790 41 91

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 38 h  
Övningar 20 h  
Lab 35 h

**Aim**

The course has primarily two goals

- to give a deeper and broader insight into optics as a science and a technology, its basic physics and phenomena and their importance for technical applications
- to be a starting point for the following, more specialised courses within the special area of optics and photonics.

The course aims to give the participants the ability of using literature to penetrate most of the problems in optics, be they scientific or technical problems in nature.

**Syllabus**

Electromagnetic fields, propagation in vacuum and matter. Wave optics. Polarization, interference, optics of thin films, optical measurement techniques. Diffraction, fourier optics, optical information processing. Coherence. Quantum phenomena, lasers and current applications, non-linear optics. Geometrical optics and image formation, optical analysis and design, image quality. Transfer of energy and information; radiometry and photometry.

**Prerequisites**

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

**Requirements**

One written exam (TEN1; 4,5 credits).  
Laboratory work (LAB1; 1,5 credits).

**Required Reading**

Hecht, E., Optics (4th ed. 2002), Addison Wesley.  
Course material.

## 2B1812 Mikrovågsteknik

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOTM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1812">http://www.it.kth.se/courses/2B1812</a> |

### Kortbeskrivning

The course content is a treatment of microwave devices and circuits.

### Mål

After the course the participants should be able to:

- Understand the theory and characteristics of wave guides and transmission lines
- Describe, analyse and design simple microwave circuits and devices e g matching circuits, couplers, antennas and amplifiers
- Describe and coarsely design common systems such as radar and microwave transmission links
- Handle microwave equipment and be able to make measurements

### Kursinnehåll

Circuit theory, wave guides, scattering parameters, impedance transformation, matching, antennas, resonators, passive and active microwave devices, microwave communication systems, radar, microwave measurements.

### Förkunskaper

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

### Kursfordringar

One written examination (TEN1; 4 credits)

Laboratory course (LAB1; 1 credit)

### Kurslitteratur

Collin: "Foundations for Microwave Engineering", 2nd ed, McGraw-Hill 1992

### Anmälan

Till tentamen: Obligatorisk

## Microwave Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Urban Westergren, urban@imit.kth.se  
Tel. 08-790 40 72

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 36 h

Övningar 18 h

Lab 10 h

### Abstract

The course content is a treatment of microwave devices and circuits.

### Aim

After the course the participants should be able to:

- Understand the theory and characteristics of wave guides and transmission lines
- Describe, analyse and design simple microwave circuits and devices e g matching circuits, couplers, antennas and amplifiers
- Describe and coarsely design common systems such as radar and microwave transmission links
- Handle microwave equipment and be able to make measurements

### Syllabus

Circuit theory, wave guides, scattering parameters, impedance transformation, matching, antennas, resonators, passive and active microwave devices, microwave communication systems, radar, microwave measurements.

### Prerequisites

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

### Requirements

One written examination (TEN1; 4 credits)

Laboratory course (LAB1; 1 credit)

### Required Reading

Collin: "Foundations for Microwave Engineering", 2nd ed, McGraw-Hill 1992

### Registration

Exam: Compulsory

## 2B1813 Fiberoptisk kommunikation

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOTM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1813">http://www.it.kth.se/courses/2B1813</a> |

### Kortbeskrivning

The course content is knowledge of fibre-optical components, links, and systems.

### Mål

The course content is knowledge of fibre-optical components, links, and systems. The systems relevant parameters of devices are derived from a physical description, and this forms the basis for designing fibre-optic links. After a completed course the participants should be able to:

- Understand, describe, analyse, and compare the most important devices: light sources, fibres and detectors.
- Design of digital fibre-optic links.

### Kursinnehåll

Dielectric wave guides: Attenuation, wavelength dispersion. Light sources: Semiconductor laser, light-emitting diode, rate equations, output power, modulation, noise, laser amplifiers, chirp. Detectors: PIN diode, avalanche diode, responsivity, bandwidth, noise. Systems: Direct detection systems, heterodyne systems, attenuation limitations, dispersion limitations, signal dependent noise, additive noise, bit error rate, optical networks, solitones.

### Förkunskaper

It is assumed that the participants are familiar with:

- Wave guides, i.e. wave equation and modes, which is given in 2A1820, 2A1840 or 2A1850 or in the wave guide chapter in Microwave Engineering 2B1310;
- Circuit theory, i.e. impulse response, convolutions, and transfer function for time continuous signals, which is taught in Signals and Systems 2E1313 or 5B1215;
- Pn-junction, which is taught in Solid state components 2B1252;
- Noise, i.e. the concepts of auto correlation for analogue signals, spectral density and filtering, which is taught in Signal theory 2E1423;

### Kursfordringar

One written examination (TEN1; 4 credits) and laboratory course (LAB1; 1 credit)

### Kurslitteratur

Agrawal: "Fiber-Optic Communication Systems", third edition, Wiley 2002

## Fiber-optical Communication

### Kursansvarig/Coordinator

Eilert Berglind, eilert@imit.kth.se  
Tel. 08 790 40 53

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 28 h

Övningar 14 h

Lab 8 h

### Abstract

The course content is knowledge of fibre-optical components, links, and systems.

### Aim

The course content is knowledge of fibre-optical components, links, and systems. The systems relevant parameters of devices are derived from a physical description, and this forms the basis for designing fibre-optic links. After a completed course the participants should be able to:

- Understand, describe, analyse, and compare the most important devices: light sources, fibres and detectors.
- Design of digital fibre-optic links.

### Syllabus

Dielectric wave guides: Attenuation, wavelength dispersion. Light sources: Semiconductor laser, light-emitting diode, rate equations, output power, modulation, noise, laser amplifiers, chirp. Detectors: PIN diode, avalanche diode, responsivity, bandwidth, noise. Systems: Direct detection systems, heterodyne systems, attenuation limitations, dispersion limitations, signal dependent noise, additive noise, bit error rate, optical networks, solitones.

### Prerequisites

It is assumed that the participants are familiar with:

- Wave guides, i.e. wave equation and modes, which is given in 2A1820, 2A1840 or 2A1850 or in the wave guide chapter in Microwave Engineering 2B1310;
- Circuit theory, i.e. impulse response, convolutions, and transfer function for time continuous signals, which is taught in Signals and Systems 2E1313 or 5B1215;
- Pn-junction, which is taught in Solid state components 2B1252;
- Noise, i.e. the concepts of auto correlation for analogue signals, spectral density and filtering, which is taught in Signal theory 2E1423;

### Requirements

One written examination (TEN1; 4 credits) and laboratory course (LAB1; 1 credit)

### Required Reading

Agrawal: "Fiber-Optic Communication Systems", third edition, Wiley 2002

## 2B1814 Fotonik

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOTM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1814">http://www.it.kth.se/courses/2B1814</a> |

### Kortbeskrivning

The course is intended to give a comprehensive treatment of photonics with emphasis on telecommunications. Other major photonics areas of application are also covered.

### Mål

To give in depth knowledge of optical communication technology and devices (including photonic integrated circuits, optical amplifiers, semiconductor lasers and optoelectronic integration), and introductory knowledge in some other important areas of photonics (including near-field optics, optical sensors and bio-photonics).

### Kursinnehåll

Optical thin film technology, Near-field optics, Photonic integrated circuits, Photonic crystals, Semiconductor lasers, Optical amplifiers, Optical modulators, Optoelectronic integration, Optical sensors, and Bio-photonics.

### Förkunskaper

2B1322/2B1813 Fibre Optical Communication

### Kursfordringar

Home assignments

Simple exam (fill-in-the-blank or multiple choice test)

### Kurslitteratur

Lecture notes. Some relevant chapters of the following reference books can also be helpful:

- Agrawal, Fiber Optic Communications, Wiley 1997, 2nd ed. or, Mynbaev & Scheiner, Fiber-Optic Communications Technology, Pearson Education, 2001.
- Saleh & Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley & Sons, 1991.
- 3.Prasad, Introduction to Biophotonics, John Wiley & Sons, 2003.

## Photonics

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Thylén, [lthylene@imit.kth.se](mailto:lthylene@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 4050  
Sailing He, [sailing@kth.se](mailto:sailing@kth.se)  
Tel. 08-7908465

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 38 h  
Lab 8 h

### Abstract

The course is intended to give a comprehensive treatment of photonics with emphasis on telecommunications. Other major photonics areas of application are also covered.

### Aim

To give in depth knowledge of optical communication technology and devices (including photonic integrated circuits, optical amplifiers, semiconductor lasers and optoelectronic integration), and introductory knowledge in some other important areas of photonics (including near-field optics, optical sensors and bio-photonics).

### Syllabus

Optical thin film technology, Near-field optics, Photonic integrated circuits, Photonic crystals, Semiconductor lasers, Optical amplifiers, Optical modulators, Optoelectronic integration, Optical sensors, and Bio-photonics.

### Prerequisites

2B1322/2B1813 Fibre Optical Communication

### Requirements

Home assignments

Simple exam (fill-in-the-blank or multiple choice test)

### Required Reading

Lecture notes. Some relevant chapters of the following reference books can also be helpful:

- 1.Agrawal, Fiber Optic Communications, Wiley 1997, 2nd ed. or, Mynbaev & Scheiner, Fiber-Optic Communications Technology, Pearson Education, 2001.
- 2.Saleh & Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley & Sons, 1991.
- 3.Prasad, Introduction to Biophotonics, John Wiley & Sons, 2003

**2B1821 Kommunikationsprinciper**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOTM1                                                                                |
| Valfri för/Elective for         | TI9(TTITM1)                                                                           |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1821">http://www.it.kth.se/courses/2B1821</a> |

**Mål**

The course gives a basic knowledge of the principles of communications. It deals with analogue and digital modulation methods, random signals and noise, binary data transmission, information theory and coding.

After the course the participants should be able to:

- Describe and analyse e.g. signal to ratios in linear and angle modulated systems with additive white gaussian noise
- Describe and analyse e.g. bit error rates in digitally modulated systems with additive white gaussian noise
- Describe basic information theory and coding

**Kursinnehåll**

Review of signal and linear systems analysis.

Linear, angle, and pulse modulation

Random signals and noise (additive white gaussian noise)

Signal to noise ratios in modulations systems

Bit error rates in data communication systems

Introduction to information theory and coding

**Förkunskaper**

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

**Kursfordringar**

One written examination (TEN1; 4 credits)

**Kurslitteratur**

Ziener and Tranter: "Principles of Communications", 5<sup>th</sup> ed, John Wiley 2002, ISBN 0-471-39253-7

**Principles of Communications****Kursansvarig/Coordinator**

Eilert Berglind, eilert@imit.kth.se

Tel. 08 790 40 53

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

Övningar 12 h

**Aim**

The course gives a basic knowledge of the principles of communications. It deals with analogue and digital modulation methods, random signals and noise, binary data transmission, information theory and coding.

After the course the participants should be able to:

- Describe and analyse e.g. signal to ratios in linear and angle modulated systems with additive white gaussian noise
- Describe and analyse e.g. bit error rates in digitally modulated systems with additive white gaussian noise
- Describe basic information theory and coding

**Syllabus**

Review of signal and linear systems analysis.

Linear, angle, and pulse modulation  
Random signals and noise (additive white gaussian noise)

Signal to noise ratios in modulations systems

Bit error rates in data communication systems

Introduction to information theory and coding

**Prerequisites**

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 4 credits)

**Required Reading**

Ziener and Tranter: "Principles of Communications", 5<sup>th</sup> ed, John Wiley 2002, ISBN 0-471-39253-7



**2B1822 Kvantelektronik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TFOTM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME3), MEMA(ME3)                                                                  |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1822">http://www.it.kth.se/courses/2B1822</a> |

**Kortbeskrivning**

The course content is the physics of lasers, non-linear optics and optoelectronic devices.

**Mål**

The aim of the course in quantum electronics is to give the students a solid basis in modern quantum electronics, ranging from electromagnetic fields and propagation, to the interaction of light and matter, and its application in linear and non-linear optical systems such as lasers and modulators. By employing an internationally widespread textbook, the students will acquire a "standard" knowledge in the area. After the course you should be able to follow the engineering literature on the subject, such as IEEE Journal of Quantum Electronics.

**Kursinnehåll**

Optical resonators, interaction between radiation and atoms, laser oscillation, basic non-linear optics, electro optical modulation, noise in optical systems, detection of light, quantum optics

**Förkunskaper**

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

**Kursfordringar**

Examination by home assignments (ANN1; 4 credits) and a project (PRO1; 1 credit)

**Kurslitteratur**

A Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, 5:th edition, Oxford University Press, Oxford 1997, ISBN 0-19-510626-1.

**Quantum Electronics****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Karlsson, andkar@imit.kth.se  
Tel. 08 790 4081  
Min Qiu, min@imit.kth.se  
Tel. 08 -7904068

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 16 h

**Abstract**

The course content is the physics of lasers, non-linear optics and optoelectronic devices.

**Aim**

The aim of the course in quantum electronics is to give the students a solid basis in modern quantum electronics, ranging from electromagnetic fields and propagation, to the interaction of light and matter, and its application in linear and non-linear optical systems such as lasers and modulators. By employing an internationally widespread textbook, the students will acquire a "standard" knowledge in the area. After the course you should be able to follow the engineering literature on the subject, such as IEEE Journal of Quantum Electronics.

**Syllabus**

Optical resonators, interaction between radiation and atoms, laser oscillation, basic non-linear optics, electro optical modulation, noise in optical systems, detection of light, quantum optics

**Prerequisites**

The prerequisites of the Master Programme in Photonics.

**Requirements**

Examination by home assignments (ANN1; 4 credits) and a project (PRO1; 1 credit)

**Required Reading**

A Yariv, Optical Electronics in Modern Communications, 5:th edition, Oxford University Press, Oxford 1997, ISBN 0-19-510626-1.

## 2B1823 Avancerade halvledarmaterial

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TFOTM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2B1823">http://www.it.kth.se/courses/2B1823</a> |

### Kortbeskrivning

Sammansatta halvledarmaterial - tillverkning och egenskaper lämpliga för avancerade komponenter

### Mål

Kursens mål är att ge

- kunskap om skillnader i bandstrukturer hos halvledare med direkt och indirekt bandgap halvledare
- förståelsen av olika bulk och epitaxiella teknik för att tillverka halvledarmaterial
- bilden av användbarhet av heterostukturer i diverse optiska och elektroniska komponenter
- kunskap om polymerbaserade halvledare

### Kursinnehåll

Enkla och sammansatta halvledarmaterial, bandstruktur, kristalstruktur, elektriska- och optiska egenskaper, dopämne (grunda och djupa nivåer), bulk och epitaxiella kristal tillväxt teknik, heterostuktur, kvantbrunnar, kvant trådar, kvant prickar, bandgap engineering, optiska och elektroniska komponenter, polymerbaserade halvledare

### Förkunskaper

Kurser i elektronik/elektrofysik/mikroelektronik i basblocket

### Påbyggnad

Examensarbete

### Kursfordringar

Tentamen och labrapport

### Kurslitteratur

Jasprit Singh, Semiconductor Devices, Basic Principles, John Wiley & Sons, Inc., NY, 2001  
(ISBN 0-471-36245-X)

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk

Till tentamen: Obligatorisk

### Övrigt

Kursen ger kunskaper om praktiska aspekter i halvleder- och komponent tillverkning vilka är av stor nytta i halvledarindustrin. Därför är denna kurs en fyllnad till kurser som handlar mest om teoretiska aspekter hos halvledarmaterial.

## Advanced Semiconductor Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Sebastian Lourudoss, [doss@imit.kth.se](mailto:doss@imit.kth.se)  
Tel. 08-7904349

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 34 h  
Lab 16 h

### Abstract

Compound semiconductors - Fabrication and properties of compound semiconductors for advanced components

### Aim

After the course the participants should be able to

- distinguish between direct and indirect bandgap semiconductors and exploit their different properties
- understand the various bulk and epitaxial techniques used to fabricate the semiconductors
- appreciate the use of heterostructures in the fabrication of several optical and electronic components
- gain some knowledge on polymer semiconductors

### Syllabus

Elemental and compound semiconductors, band structures, crystal structures, electrical and optical properties, shallow and deep level dopants, bulk and epitaxial crystal growth techniques, heterostructures, quantum wells, quantum wires and quantum dots, bandgap engineering, optical and electronic components, polymer semiconductors

### Prerequisites

The courses of the Electronics bloc / Electrophysics bloc / Microelectronics bloc

### Follow up

Diploma work

### Requirements

Written exam and lab report

### Required Reading

Jasprit Singh, Semiconductor Devices, Basic Principles, John Wiley & Sons, Inc., NY, 2001  
(ISBN 0-471-36245-X)

### Registration

Course: compulsory

Exam: compulsory

### Other

By giving the practical knowledge which a semiconductor industry may desire, this course complements other courses on semiconductors dealing with mainly theoretical aspects

## 2B1824 Optiska nätverk

|                                                   |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TFOTM1                                                                                                                                      |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEFO(ME4)                                                                                                                                   |
| Valfri för/Elective for                           | ELNI(E4)                                                                                                                                    |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.imit.kth.se/info/OPQ/FMI/courses/2B1824/2B1824.html">http://www.imit.kth.se/info/OPQ/FMI/courses/2B1824/2B1824.html</a> |

### Mål

The aim of this course is to make the students familiar with optical networks and transmission systems engineering, give examples of implemented systems and knowledge of future development including networking issues, limitations and possibilities of the fibre medium and the relevant device technology. The course starts with basics on communication networks. With this review as a background we describe new generation optical networks that attempt to perform several functions in the optical domain. Further we show the design and optimisation issues in WDM networks. Finally we describe transmission properties of optical fiber links and give an overview of important optical devices for optical networks and systems. It is assumed that the student has a prior knowledge in fibre optics systems, e.g. Agrawal: Fibre-optical communications systems or similar.

### Kursinnehåll

- Basics on communication networks and layered network models
- The optical layer
- WDM network elements and design
- Optical packet and burst switching
- Optical network survivability
- Transmission system engineering.
- Optical devices and systems

### Förkunskaper

Courses in Photonics and Fiber Optical Communication.

### Kursfordringar

Written exam (TEN1; 2 credits)

Home assignments (ANN1; 3 credits).

### Kurslitteratur

Optical Networks by R Ramaswami et al, 2nd edition, Kaufmann 2002, ISBN 1-55860-655-6

## Optical Networking

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Lena Wosinska, lena@it.kth.se  
Tel. 08 790 42 52

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 28 h

### Aim

The aim of this course is to make the students familiar with optical networks and transmission systems engineering, give examples of implemented systems and knowledge of future development including networking issues, limitations and possibilities of the fibre medium and the relevant device technology. The course starts with basics on communication networks. With this review as a background we describe new generation optical networks that attempt to perform several functions in the optical domain. Further we show the design and optimisation issues in WDM networks. Finally we describe transmission properties of optical fiber links and give an overview of important optical devices for optical networks and systems. It is assumed that the student has a prior knowledge in fibre optics systems, e.g. Agrawal: Fibre-optical communications systems or similar.

### Syllabus

- Basics on communication networks and layered network models
- The optical layer
- WDM network elements and design
- Optical packet and burst switching
- Optical network survivability
- Transmission system engineering.
- Optical devices and systems

### Prerequisites

Courses in Photonics and Fiber Optical Communication.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2 credits)

Home assignments (ANN1; 3 credits).

### Required Reading

Optical Networks by R Ramaswami et al, 2nd edition, Kaufmann 2002, ISBN 1-55860-655-6

## 2E1511 Radiokommunikation, grundkurs

|                                                   |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                                                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                                                 |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                                                 |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                                           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                               |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | ESTS(IT4), KSI(I3)                                                                                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KSYS(E4), MEEL(ME4), MEFO(ME4)                                                                                                                                    |
| Språk/Language                                    | Swedish/English                                                                                                                                                   |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/radio/courses/RKBASIC/index.shtml">http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/radio/courses/RKBASIC/index.shtml</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om modeller och analysmetoder för modern radiokommunikation. Speciell tonvikt läggs vid vågutbredningsmodeller för mobil kommunikation samt för grunderna i uppbyggnaden och prestandamått för radiokommunikationssystem.

### Mål

Eleverna skall efter genomgången kurs kunna tillämpa till de viktigaste vågutbrednings-mekanismerna och modellerna för radiokommunikation och deras tillämpning.

### Kursinnehåll

- Introduktion, historik. Radiospektrum.
- Grundläggande vågutbredningsmekanismer: Fri-rymd utbredning, plan jord, ytvåg. Diffraction. Utbredning i troposfären (refraktion), utbredning jonosfären. Prediktion av fältstyrkor: Okomura-Hata:s modell, Diffractions-modeller. Datorbaserade prediktionsmodeller.
- Systemmodeller: Linjära tidsinvarianta modeller, Tidsvariabla modeller, Stokastiska modeller. WSSUS modeller, korrelationsegenskaper, tidsspridning och dopplerspektrum, spridningsfunktion. Flat fädande och frekvensselektiva kanaler. Modeller för mobilradiokanaler: Rayleigh- och Nakagami-Rice fädning, dopplerspridning. Log-normal fädning.
- Antenner: Grundläggande principer. Strålningsdiagram, antennvinst och effektiv antenntyta. Reciprocitet. Vanliga antenntyper och deras användning.
- Sändar- och mottagareteknik: Historik, rak mottagare. Brus: Bruskällor, brustemperatur, känslighet, brusfaktor. Kaskadregeln.
- Radiosystem: Systemprestanda: Länkbudget, Tillgänglighet, fädningsmarginal.
- Diversitet: Diversitetsprinciper, kombinationsmetoder.

### Förkunskaper

2E1423 Signalteori.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Godkänd laborationskurs.

### Kurslitteratur

L. Ahlin et al, "Principles of Wireless Communication", Studentlitteratur 2006.

### Anmälan

Till tentamen: Obligatorisk

### Radio Communication, Basic Course

#### Kursansvarig/Coordinator

Ben Slimane, slimane@radio.kth.se  
Tel. 08-790 9353

#### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 8 h

### Abstract

The course provides basic knowledge about models and methods of analysis for modern radio communication systems. Special emphasis is given to propagation models for mobile and portable wireless communication and to the fundamental design of radio communication systems and their performance measures.

### Aim

The student should be able to apply propagation models and design basic radio communication links with respect to Signal-to-Noise ratio and outage probabilities.

### Syllabus

- Introduction, historical background. The EM-spectrum. International cooperation and spectrum management.
- Brief review of EM-field theory. Basic propagation mechanisms: free-space propagation, plane-earth models, ground wave. Diffraction. Tropospheric propagation (refraction). Ionospheric propagation. Fieldstrength prediction at VHF/UHF: Okomura-Hata:s model, Multiple Knife-edge diffraction-models. Computer based prediction models.
- System models: Linear time-invariant models, Time variable models, Stochastic models. WSSUS models, correlation properties, delay spread and doppler spectrum. Flat fading and frequency selective channels. Models for mobile radio channels: Rayleigh- and Nakagami-Rice fading, doppler spreading. Log-normal fading.
- Antennas: Basic principles. Transmission lines. Radiation patterns diagram, antenna gain and efficient antenna area. Reciprocity. Common antenna types and their applications.
- Transmitters & Receivers: Historical background, simple receivers, superheterodynes. Spurious. Performance: Selectivity, Intercept point. Noise: Noise sources, noise temperature, sensitivity, noise factor. Cascade rule.
- Radio link design: System performance: Link budget, Availability & outage, Fade margins.

- Diversity. Diversity principles, Combining techniques: Selection diversity, Maximum-ratio/equal gain combining, switching diversity. Performance analysis.

**Prerequisites**

2E1423 Signal Theory.

**Requirements**

Written exam, Lab course passed.

**Required Reading**

L. Ahlin et al, "Principles of Wireless Communication", Studentlitteratur 2006.

**Registration**

Exam: Compulsory

## 2E1512 Radionät

|                                                   |                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 8                                                                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 12                                                                                                                                                                                            |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                                                           |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ESTS(IT4), KSI(I3)                                                                                                                                                                            |
| Valfri för/Elective for                           | KSYS(E4), TWSSM1                                                                                                                                                                              |
| Språk/Language                                    | Swedish / English                                                                                                                                                                             |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/radio/courses/WNETWORKS_2E1512_2006/index.shtml">http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/radio/courses/WNETWORKS_2E1512_2006/index.shtml</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen avser att ge en fördjupning inom området trådlösa kommunikationsnät. Speciell tonvikt läggs vid resursallokeringsproblematiken och kapacitetsanalysen i personkommunikationssystem.

### Mål

Eleverna skall efter genomgången kurs kunna självständigt tillämpa till de viktigaste metoderna för kapacitetsanalys för trådlösa kommunikationssystem. Kursen syftar även till att ge grundläggande kunskaper och färdighet inom utrednings- och forskningsmetodik och därmed förbereda eleverna för kommande examensarbete.

### Kursinnehåll

- Grundläggande om yttäckande nät (mobiltelefonsystem): Funktion & struktur (basstationer, växlar, handover), Kvalitetsmått: yttäckning/kapacitet. Trafikmodeller. Tjänstekvalitet och tjänsteklasser. Resursallokeringsproblemet.
- Länkprenstanda i störningsbegränsade system. Fleraccesssystem. Ortogonal, Ickeortogonal system (F/T/CDMA).
- Cellbaserade system: Samkanalstörningar, frekvensupprepning, enkel kapacitetsanalys, spärr. Fädningsmodeller, kombinerad outage/spärr. Cellplanering Avancerade cellstrukturer: Sektorisering, Hierarkiska system (mikro/makro/pico-celler), adaptiva antenner, SDMA.
- Simulationsverktyg för analys av yttäckande system (RUNE).
- Handover och mobilitetshantering
- Sändareffektreglering
- Dynamisk Resursallokering
- Frekvenshoppande system.
- Direktsekevesspridningssystem: Kapacitetsanalys, "Soft-Handover", "Cell breathing".
- Paketorienterade access system: Fördröjning/Genomströmning. Exempel på access-algoritmer. FA, ALOHA, CSMA, CRA, PRMA. Trådlösa LAN:s IEEE 802.11, Hiperlan/2.
- Systemexempel: GSM, DECT, IS95(CDMA). DAB/DTV, UMTS/WCDMA, Bluetooth.

### Förkunskaper

2E1432 Digital Kommunikation  
2E1511 Radiokommunikation gk  
2E1514 Trådlös transmissionsteknik.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen och/eller väl genomförda hemuppgifter.  
Godkänd laborationskurs.  
Skriftlig projektrapport samt muntlig redovisning.

## Wireless Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Jens Zander, [jensz@radio.kth.se](mailto:jensz@radio.kth.se)  
Tel. 08-790 9351

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h

Övningar 24 h

Lab 12 h

Projektuppgift 80 h

### Abstract

The course provides in-depth knowledge within the area wireless communication networks. Special emphasis is put on spectrum resource management issues and the capacity analysis in personal communication systems.

### Aim

The students should upon passing the course be able to apply the most important techniques for analyzing the capacity of wireless multiuser communication systems. Another objective is to prepare the students for the master thesis, providing elementary skills in research methodology.

### Syllabus

- Fundamentals of wireless area communication systems: Structure and functional blocks. Performance measures: coverage, quality, capacity, Traffic models. Quality of Service (QoS) classes and negotiation. Introduction to the Radio Resource Management (RRM)-problem.
- Link performance in interference limited systems: Multiple Access Communication Systems. Orthogonal, non-orthogonal signalling (F/T/CDMA).
- Cellular system concept: Cochannel interference, spectrum reuse, simple capacity analysis, blocking.. Fading models, combined outage/blocking analysis. Advanced cell structures: Sectorization, Hierarchical systems (macro/micro/pico-cells), adaptive antennas, SDMA.
- Simulation tools for cellular network analysis(RUNE).
- Handover & Mobility Management
- Dynamic Resource Allocation
- Transmitter Power Control: Optimal power control. C/I balancing, Removal/Admission strategies, Multirate power control.
- Frequency Hopping Systems: Random Resource allocation
- DS-CDMA systems: Capacity calculations, Power control, Soft-Handoff, Dynamic Cell Management

### Kurslitteratur

Zander, J, Kim S-L: "Radio Resource Management for Wireless Networks", Artel House, 2001.

### Anmälan

Till tentamen: Obligatorisk

### Övrigt

Deltagarantalet är begränsat till 30 elever.

- Packet-oriented wireless access systems: Delay/Throughput. Multiple Access protocols. ALOHA, CSMA, CRA, PRMA. Wireless LAN:s IEEE 802.11, Hiperlan/2
- System examples: GSM, DECT, IS95(CDMA). DAB/DTV, UMTS/WCDMA, Bluetooth

### Prerequisites

2E1432 Digital communication  
2E1511 Radio communication, Basic course.  
2E1514 Wireless Transmission Techniques.

### Requirements

Written exam. Lab course passed .  
Written & oral project report, opposition/review report.

### Required Reading

Zander, J, Kim S-L: "Radio Resource Management for Wireless Networks", Artel House, 2001.

**2E1514 Trådlös transmissionsteknik**

|                                 |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                                                                                                             |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | ESTS(IT4)                                                                                                                                                                     |
| Valfri för/Elective for         | E3                                                                                                                                                                            |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/radio/courses/WTRANSMISSION/index.shtml">http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/radio/courses/WTRANSMISSION/index.shtml</a> |

**Kortbeskrivning**

Syftet med denna kurs är att ge studenten avancerad kunskap om trådlös transmission. I kursen använda exempel baseras på nuvarande och kommande standarder för trådlösa nätverk. Speciell vikt fästs vid utformningen av sändar-mottagarpar med hänsyn tagen till radiokanalens utmaningar och de höga QoS-kraven i framtida trådlösa kommunikationssystem.

**Mål**

Ge studenten kompetens i teori och tillämpning av mobil digitalteknik för att kunna utforma och utveckla lämpliga sändtagare samt orientera studenten i de tekniker som används i dagens trådlösa kommunikationssystem.

**Kursinnehåll**

Single Carrier-transmission:

Tids-/fassynkronisering, kanalestimering, radiosegmentet i GSM.

OFDM:

Principen för OFDM, prestanda, PAPR-problemet, kanalestimering, implementationsaspekter, exempel relaterade till IEEE802.11, WiMax, DAB/DVB-T.

Trelliskodad modulering (TCM):

Principen för TCM, TCM för fäddande kanaler, space-time-trelliskodad modulering.

Kodningsmetoder med återkoppling:

Ren ARQ- och Hybrid-ARQ-metoder, länkadaptering för trådlös kommunikation, dataaktsadaptering och ARQ i GPRS/EDGE.

Metoder för bandspridning och trådlös access:

Principerna för DS-CDMA, MC-CDMA och OFDMA, W-CDMA och IMT2000-relaterade koncept, radiosegmentet i UMTS.

Trådlös transmission i störda miljöer:

"Joint detection" under fäddande förhållanden, metoder för störningsborttagning, generaliserad RAKE-mottagare.

UWB-kommunikation:

Principen för UWB och dess löften, kanalmodellering, utformning av UWB-radiolänkar, prestanda för UWB-radiolänkar.

**Förkunskaper**

2E1511 Radiokommunikation, grundkurs.

2E1432 Digital kommunikation.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

Ahlin et al., *Principles of Wireless communications*, Studentlitteratur 2006.

**Wireless Transmission Techniques****Kursansvarig/Coordinator**

Ben Slimane, slimane@radio.kth.se  
Tel. 08-790 9353

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 26 h

Övningar 26 h

**Abstract**

The objective of this course is to equip the student with advanced knowledge in wireless transmission using current and developing wireless network standards as examples. Special emphasis is put on the design of transmitter/receiver pairs taking into account the challenges of radio channels and the high QoS requirements of future wireless communication systems.

**Aim**

Students should gain competence in the theory and practice of mobile digital technology such that they will be able to design and develop appropriate transceivers and have an appreciation of the techniques used in wireless communication systems of today.

**Syllabus**

Single Carrier Transmission:

Timing/phase synchronization, channel estimation, the radio segment of GSM.

OFDM:

Principle of OFDM and its performance, the PAPR problem, channel estimation, implementation aspects, examples related to IEEE802.11, WiMax, DAB/DVB-T.

Trellis Coded Modulation:

Principle of TCM, TCM for fading channels, space-time trellis coded modulation.

Error Control Coding with Feedback:

Pure ARQ and hybrid ARQ schemes, link adaptation in wireless communication, rate adaptation and ARQ as used in GPRS/EDGE.

Spread Spectrum Transmission and

Wireless Access Methods:

Principle of DS-CDMA, MC-CDMA, and OFDMA, wideband-CDMA and IMT2000 related concepts, the radio segment of UMTS.

Wireless Transmission on Interference Environments:

Joint detection under fading conditions, interference cancellation methods, generalized RAKE receiver.

UWB Impulse Radio:

Principle of UWB and its promise, channel modeling, design of UWB radio links and their performance.



**Prerequisites**

2E1511 Radio communication, basic course.

2E1432 Digital communications.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4 cr).

**Required Reading**

Ahlin et al., *Principles of wireless communications*, Studentlitteratur 2006.

## 2G1022 Examensarbete inom tillämpad informationsteknik

|                                                   |                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 20                                                                                              |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 30                                                                                              |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                               |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, G                                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    |                                                                                                 |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TTITM2                                                                                          |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish                                                                               |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.isk.kth.se/utbildning/master/">http://www.isk.kth.se/utbildning/master/</a> |

### Master's Project in Applied Information Technology

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Thomas Sjöland,  
 Thomas.Sjoland@imit.kth.se  
 Tel. 08 790 41 13  
**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4**

### Kortbeskrivning

Ett relativt stort självständigt arbete inom informationsteknik av utredande karaktär.

### Mål

Examensarbetet syftar till att ge teknologen värdefulla erfarenheter av och utveckla förmågan i att:

- Självständigt och under realistiska förhållanden strukturera, planera och genomföra en konkret, avgränsad arbetsuppgift på ett vetenskapligt sätt.
- Dokumentera detta arbete i en systematiskt uppbyggd rapport, som inte bara visar vad teknologen lärt utan även visar att teknologen kan skriva om det på ett för andra läsbart sätt.
- Muntligt presentera detta arbete.
- Analysera och konstruktivt kritisera ett annat examensarbete.

### Aim

Examensarbetet syftar till att ge teknologen värdefulla erfarenheter av och utveckla förmågan i att:

- Självständigt och under realistiska förhållanden strukturera, planera och genomföra en konkret, avgränsad arbetsuppgift på ett vetenskapligt sätt.
- Dokumentera detta arbete i en systematiskt uppbyggd rapport, som inte bara visar vad teknologen lärt utan även visar att teknologen kan skriva om det på ett för andra läsbart sätt.
- Muntligt presentera detta arbete.
- Analysera och konstruktivt kritisera ett annat examensarbete.

### Kursinnehåll

Examensarbetet ska behandla ett problem inom tillämpad informationsteknik. Det är studentens eget ansvar att välja arbetsuppgift. Ämnet ska ha anknytning till både huvudämnet för examen och kurserna inom magisterprogrammet. För att uppgiften ska godkännas som examensarbete måste det finnas konkreta frågeställningar från ämnesområdet att utreda. Planen för examensarbetet ska godkännas av examinator innan arbetet får påbörjas.

Omfattningen ska vara sådan att det syns att examensarbetaren utfört minst tjugo kvalificerade arbetsveckor. Eventuellt programmeringsarbete får inte dominera (ska vara klart mindre än hälften av arbetet). I arbetet ingår att göra en noggrann specifikation och tidsplan för uppgiften och att söka och läsa in litteratur som är direkt relevant för exjobbet. Deltagande i vissa seminarier ingår också. Arbetet redovisas skriftligt i en rapport och presenteras muntligt. Examensarbetet görs i första hand individuellt, man kan i undantagsfall göras två och två.

### Förkunskaper

Färdig grundutbildning, kursen i forskningsmetodik och vetenskapligt skrivande (2I1601) och minst 30 poäng i avslutade (slutrapporterade) kurser.

### Kursfordringar

Hela examensarbetet rapporteras som ett moment (20p). Titeln på svenska och engelska skrivs in i betyget.

### Kurslitteratur

Kurslitteratur bestäms individuellt.

**2G1122 Individuella studier i datorsystemteknik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4)                                                                             |
| Språk/Language                                    | Svenska / Swedish eller Engelska / English                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1122">http://www.it.kth.se/courses/2G1122</a> |

Kursen kan påbörjas när som helst under läsåret.  
*The course can be taken any time during the semesters.*

**Kortbeskrivning**

En avancerad kurs i datorteknik som utformas individuellt med hänsyn till studentens intressen.

**Mål**

Kursens mål är att

- ge möjlighet till en fördjupning inom ett område som studenten är speciellt intresserad av och där det finns kompetens inom institutionen men inte någon kurs.

**Kursinnehåll**

Kursen innebär att studenter med ett specialintresse inom datorteknik kan få läsa en individuellt utformad kurs inom det egna intresseområdet. Såväl kursinnehåll som examination utformas individuellt för varje student. Studenten vänder sig först till den som ansvarar för aktuell kompetensinriktning eller annan lärare och därefter till kursansvarig. Kursen ges i mån av resurser och kompetens inom det aktuella området. Det ges inte någon undervisning på kursen.

**Förkunskaper**

Beror på kursinnehåll.

**Påbyggnad**

Diskuteras med kursansvarig.

**Kursfordringar**

Eftersom detta är en individuellt utformad kurs varierar examinationsformerna. En skriftlig avrapportering i form av en enkel rapport kan ofta vara lämplig. Kursen rapporteras som Inlämningsuppgifter.

**Kurslitteratur**

Beror på kursinnehåll.

**Övrigt**

Ingen undervisning. Ordinarie examinator är Mats Brorsson.

**Individual Studies in Computer Systems****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
 Mats Brorsson, Matsbror@kth.se  
 Tel. 08 790 41 21

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4**

**Abstract**

Advanced course in computer engineering individually formed to suit the interests of the students.

**Aim**

The goal of the course is to give the students

- an opportunity for deeper studies in an area of interest to the student and where there is competence within the department but no course.

**Syllabus**

Through this course students with a special interest area within the field of computer engineering can perform studies that have been individually defined for the specific student to fit his/her interests. Course contents and examination will be individually defined for each student. Students interested in taking the course are asked to contact first the person in charge of the corresponding specialization or some other teacher and then the person in charge of this course. The course can only be offered if the department has sufficient resources and competence within the special interest area. No instruction is given on this course.

**Prerequisites**

Depends on the contents of the course.

**Follow up**

Please discuss with the instructor.

**Requirements**

Since this is an individually formed course the examination will vary. The course is reported as exercises.

**Required Reading**

Depends on the syllabus.

**Other**

Ordinary examiner is Mats Brorsson

## 2G1305 Internetworking

|                                                   |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                                                                                                  |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | KSI(14)                                                                                                                                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KOM(MEDIA3, MEDIA4)                                                                                                                                         |
| Valfri för/Elective for                           | TI9(TTITM1)                                                                                                                                                 |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                                                                          |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/ccs/courses/2G1305/index.shtml">http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/ccs/courses/2G1305/index.shtml</a> |

Ges på Campus Valhallavägen  
Given at Campus Valhallavägen

|                                                   |                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 4                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 6                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                                |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | KSI(13)                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSJ(IT3, IT4), PSIN(IT3), PSMI(IT3), PSPV(IT3)                     |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.imit.kth.se/courses/2G1305">http://www.imit.kth.se/courses/2G1305</a> |

Ges i Kista  
Given in Kista

### Kortbeskrivning

Kursen ger en fördjupad kunskap om de mekanismer och protokoll som används i dagens och framtidens Internet.

### Mål

Studenterna kommer efter kursen att ha såväl teoretiska kunskaper om funktionalitet och principer, som praktiska färdigheter att planera, analysera, implementera och hantera internetbaserade nätfunktioner.

### Kursinnehåll

Kursen består av föreläsningar som belyser principer och funktioner i dagens och framtidens Internet-arkitektur och övningar som ger praktiska färdigheter. Områden som omfattas är:

- Vad Internet är och vilka är dess designprinciper.
- Underliggande länklager och hur de samverkar med IP (Ethernet, PPP, bryggnig, learning, etc).
- Vilka protokoll som ingår i TCP/IP (IP, UDP, TCP, ICMP, etc).
- Förståelse för grundprinciper som skiktning, enkapsulering och multiplexering.
- IP adressering, subnätning och kontrollmekanismer.
- Transport protokoll: TCP och UDP
- Routing och dynamiska routing protokoll (RIP, OSPF, BGP).
- Autokonfiguration och namnuppslag (BOOTP, DHCP, DNS)
- IP multicast och multicast routing (IGMP, DVMRP, PIM, etc).
- Nätövervakning, trafikmätningar och trafikanalys (bl a SNMP).
- Näsäkerhet (IPsec, brandväggar, kryptering).
- IP QoS (Traffic Engineering, RSVP, IntServ, Diffserv)
- Avancerade nätlösningar (MPLS, VPN, etc)
- IP Mobilitet (t.ex. Mobile IPv4)
- Router och Nät Arkitekturer
- Standardiseringsarbete - IETF och RFC:er.
- Nästa generation Internet protokoll (IPv6).

### Internetworking

#### Kursansvarig/Coordinator

Bo Karlsson,  
bo.karlsson@wireless.kth.se  
Tel.

#### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 20 h  
Övningar 18 h  
Lab 10 h

#### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Gerald Q. Maguire Jr., maguire@kth.se  
Tel.

#### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 14 h  
Övningar 14 h

### Abstract

The course gives in-depth knowledge about the mechanisms and protocols used in the current and future Internet.

### Aim

The students will after the course have theoretical knowledge about functionality and principles, as well as practical skills to plan, analyse, implement, and manage Internet based network functions.

### Syllabus

The course consists of lectures that focus on principles and functionality of current and future Internet architectures, as well as assignments that yield practical skills.

Areas covered:

- What the Internet is and its underlying design principles.
- Underlying link technologies and how they interact with IP. (Ethernet, PPP, bridging, learning, etc)
- What protocols are required to allow internetworking (IP, TCP, UDP, ICMP, etc.)
- Understanding of TCP/IP protocol stack, layering, encapsulation and multiplexing.
- Concepts of bridging, learning, virtual LANs, and how they relate to routing.
- IP Addressing, subnetting and control mechanisms.
- Transport protocols, including UDP and TCP.
- Details of routing and routing protocols (RIP, OSPF, BGP)
- Autoconfiguration and name resolution (BOOTP, DHCP, DNS)
- IP Multicast and multicast routing (IGMP, DVMRP, PIM, etc)

### Förkunskaper

2G1316 Datakommunikation och datornät  
eller

2G1317 Datakommunikation och datornät för I-programmet

### Påbyggnad

T.ex.

2G1319 Kommunikationssystem

2G1325 Practical Voice Over IP (VoIP)

2G1326 Mobile Presence

2G1330 Trådlösa och mobila nätverksarkitekturer

2G1332 Hantering av nätverk och sammankopplade system

### Kursfordringar

Övningar (ÖVN 1; 4 poäng)

### Kurslitteratur

Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, 3rd Edition, 2005, McGraw-Hill, ISBN 0-07-296772-2

- Network Management, Traffic measurements and analyzing. (eg. SNMP)
- Network security (IPsec, firewalls, encryption)
- IP QoS (Traffic Engineering, RSVP, Intserv, Diffserv, etc)
- Advanced networking (MPLS, VPN, etc)
- IP mobility (Mobile IP)
- Router and Network Architectures
- Standardization work - IETF and RFCs
- IPv6 and how it differs from IPv4.

### Prerequisites

2G1316 Computer communication and computer networks or

2G1317 Computer communication and computer networks for the I program

### Follow up

For instance

2G1319 Communication Systems

Design

2G1325 Practical Voice Over IP (VoIP)

2G1326 Mobile Presence

2G1330 Wireless and Mobile Network Architectures

2G1332 Management of Network and Networked Systems

### Requirements

Written assignments (ÖVN 1; 4 credits)

### Required Reading

Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, 3rd Edition, 2005, McGraw-Hill, ISBN 0-07-296772-2

## 2G1319 Kommunikationssystem

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 10                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 15                                                                                    |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | KSYS(D4)                                                                              |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4)                                                                             |
| Valfri för/Elective for                           | D4, TI9(TTITM1)                                                                       |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1319">http://www.it.kth.se/courses/2G1319</a> |

ges också som 2G1711,12 p,

Also given as 2G1711, 12 credits; 2G1712, 16 credits and 2G1713, 20 credits

### Mål

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

### Kursinnehåll

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts.

This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogik

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

Some of the projects are located abroad

### Förkunskaper

2G1316 Data communication and Computer Networks

2G1305 Internetworking

2G1518(or 2G1502 or 2G1119 or 2G1129)

2G1520 (or 2G1504) Operating Systems

### Kursfordringar

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

## Communication System Design

### Kursansvarig/Coordinator

Kista

Björn Pehrson, [bjorn@it.kth.se](mailto:bjorn@it.kth.se)

Tel. 08-790 4284

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Aim

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

### Syllabus

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

Some of the projects are located abroad

### Prerequisites

2G1316 Data communication and Computer Networks

2G1305 Internetworking

2G1518(or 2G1502 or 2G1119 or 2G1129)

2G1520 (or 2G1504) Operating Systems

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables).

Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

Project plan (MOM1; 2p)

Video (MOM2; 1p)

Project report (MOM3; 6p)

Presentation and exhibition (MOM4; 1p)

#### Requirements

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables).

Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

Project plan (MOM1; 2p)

Video (MOM2; 1p)

Project report (MOM3; 6p)

Presentation and exhibition (MOM4; 1p)

**2G1321 Kommunikationssystem - ekonomi - ledarskap****Communication - Business - Leadership**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 12                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 18                                                                                    |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KSI(14)                                                                               |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1321">http://www.it.kth.se/courses/2G1321</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Björn Pehrson, bjorn@it.kth.se  
Tel. 08-790 4284

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

**Kortbeskrivning**

För information om kursen, se engelsk text

**Mål**

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

**Aim**

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

**Syllabus**

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

**Pedagogik**

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them. Some of the projects are located abroad

**Prerequisites**

Grundläggande programmeringskurs.  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129  
Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems



### **Requirements**

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected, the later it is posted the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

## 2G1322 Kommunikationssystem

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 16                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 24                                                                                    |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KOM(MEDIA4)                                                                           |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1322">http://www.it.kth.se/courses/2G1322</a> |

### Mål

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

### Kursinnehåll

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts.

This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogik

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above  
Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected, the later it is posted the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables).

Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to

## Communication System Design

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Björn Pehrson, [bjorn@it.kth.se](mailto:bjorn@it.kth.se)  
Tel. 08-790 4284

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Aim

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

### Syllabus

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

Deliverables and Learning goals and grading.

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected, the later it is posted the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables).

Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

Some of the projects are located abroad.

### **Förkunskaper**

Grundläggande programmeringskurs

2D1406 Fundamentals of Human-Computer Interaction

2D1323 Computer graphics and interaction  
and their prerequisites

### **Kursfordringar**

Svenska

PRO1 Projektplan 3p

RAP1 Projektrapport 13p

The quality of the project related

deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected, the later it is posted the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected, the later it is posted the more it affects the grade.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

Some of the projects are located abroad.

### **Prerequisites**

Fundamental programming course

2D1406 Fundamentals of Human-Computer Interaction

2D1323 Computer graphics and interaction  
and their prerequisites

### **Requirements**

Engelska

PRO1 Project plan 3p

RAP1 Project report 13p

**2G1325 Röst över IP (VoIP) i praktiken**

|                                                   |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4), TINTM1                                                                                                                                           |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | ITEK(D4), KSYS(D4)                                                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | D4, TI9(TIITM1)                                                                                                                                             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                                                                          |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/ccs/courses/2G1325/index.shtml">http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/ccs/courses/2G1325/index.shtml</a> |

**Mål**

This course will give both practical and general knowledge concerning Voice over IP. The emphasis will be on the underlying protocols. After this course you should have some knowledge of these protocols: what they are, how they can be used, and how they can be extended. You should be able to read the current literature at the level of conference papers in this area.

As with the Internetworking course you may not be able to understand all of the papers in journals, magazines, and conferences in this area - you should be able to read 90% or more of them and have good comprehension. In this area it is especially important that develop a habit of reading the journals, trade papers, etc. In addition, you should also be aware of both standardization activities, new products/services, and public policy in the area. You should be able to write papers suitable for submission to Globecom, Voice on the Net (VON), and other conferences and journals in the area. This course should prepare you for starting an exjobb in this area (for undergraduate students) or beginning a thesis or dissertation (for graduate students).

**Kursinnehåll**

This course will focus on the protocols associated with Voice over IP. The course should give both practical and more general knowledge concerning these protocols. One of the major aims of the course is that student should be able to build upon these protocols to enable new services.

The course consists of 10 hours of lectures, and an assigned paper requiring roughly 50h of work by each student.

Topics:

Session Initiation Protocol (SIP)  
Real-time Transport Protocol (RTP)  
Real-time Streaming Protocol (RTSP)  
Common Open Policy Server (COPS)  
SIP User Agents

Location Server, Redirect Server, SIP Proxy Server, Registrar Server,  
Provisioning Server, Feature Server  
Call Processing Language (CPL)

**Förkunskaper**

Students should have a basic understanding of Computer Communications and Internetworking. Students without these prerequisites should contact the instructor.

**Kursfordringar**

An assigned paper requiring roughly 50h of work by each student (TEN1; 5 credits)

**Practical Voice Over IP (VoIP)****Kursansvarig/Coordinator**

Kista

Gerald Q. Maguire Jr., [maguire@kth.se](mailto:maguire@kth.se)  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 10 h

**Aim**

This course will give both practical and general knowledge concerning Voice over IP. The emphasis will be on the underlying protocols. After this course you should have some knowledge of these protocols: what they are, how they can be used, and how they can be extended. You should be able to read the current literature at the level of conference papers in this area.

As with the Internetworking course you may not be able to understand all of the papers in journals, magazines, and conferences in this area - you should be able to read 90% or more of them and have good comprehension. In this area it is especially important that develop a habit of reading the journals, trade papers, etc. In addition, you should also be aware of both standardization activities, new products/services, and public policy in the area.

You should be able to write papers suitable for submission to conferences and journals in the area. This course should prepare you for starting an exjobb in this area (for undergraduate students) or beginning a thesis or dissertation (for graduate students).

**Syllabus**

This course will focus on the protocols associated with Voice over IP. The course should give both practical and more general knowledge concerning these protocols. One of the major aims of the course is that student should be able to build upon these protocols to enable new services.

The course consists of 10 hours of lectures, and an assigned paper requiring roughly 50h of work by each student.

Topics:

Session Initiation Protocol (SIP)  
Real-time Transport Protocol (RTP)  
Real-time Streaming Protocol (RTSP)  
Common Open Policy Server (COPS)  
SIP User Agents  
Location Server, Redirect Server, SIP Proxy Server, Registrar Server,  
Provisioning Server, Feature Server  
Call Processing Language (CPL)

**Prerequisites**

Students should have a basic understanding of Computer Communications and Internetworking. Students without these prerequisites should contact the instructor.

**Requirements**

An assigned paper requiring roughly  
50h of work by each student (TEN1; 5  
credits)

## 2G1330 Trådlösa och mobila nätverksarkitekturer

|                                                   |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                                                                           |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                                                                         |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                                                                           |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                                                                     |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | ESTS(IT4)                                                                                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4), TINTM1                                                                                                                                           |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | ITEK(D4), KSYS(D4)                                                                                                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | D4, KSYS(E4), T19(TTITM1), TWSSM1                                                                                                                           |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/ccs/courses/2G1330/index.shtml">http://www.cos.ict.kth.se/education/msc/ccs/courses/2G1330/index.shtml</a> |

## Wireless and Mobile Network Architectures

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Gerald Q. Maguire Jr., [maguire@kth.se](mailto:maguire@kth.se)  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**  
Föreläsningar 10 h

### Kortbeskrivning

**2G1330 Wireless and Mobile Network Architectures** is a 5 point course designed for advanced undergraduates and graduate students; especially those in the Telecommunication Graduate Program or the International Masters Wireless program.

### Mål

This course will give both practical and general knowledge concerning wireless and mobile network architectures. After this course you should have some knowledge of these architectures and understand the basic principles behind them. You should be able to read the current literature at the level of conference papers in this area.

As with the Internetworking course you may not be able to understand all of the papers in journals, magazines, and conferences in this area - you **should** be able to read 90% or more of them and have good comprehension. In this area it is especially important that develop a habit of reading the journals, trade papers, etc. *In addition, you should also be aware of standardization activities, new products/services, and public policy in the area.*

You should be able to *write* papers suitable for submission to conferences and journals in the area. This course should prepare you for starting an exjobb in this area (for undergraduate students) or beginning a thesis or dissertation (for graduate students).

### Kursinnehåll

This course will focus on the **network architectures** that are used in wireless and mobile networks. In some cases we will dig deeper into the protocols used by such networks. The course should give both practical and more general knowledge concerning these network architectures.

The course consists of 10 hours of lectures, and an assigned paper requiring roughly 50h of work by each student.

Topics:

- Mobility Management
- Handoff Management: Detection and Assignment, Radio Link Transfer
- Network Signalling
- Intersystem Handoff and Authentication in IS-41
- Roaming
- Example networks: Cellular Digital Packet Data, GSM, General Packet Radio Service (GPRS), WLAN
- Mobile Number Portability, User Mobility, Device Mobility, ...
- Economic models, such as, Prepaid, Flat rate, ...
- Mobile Services
- Heterogeneous networks

### Abstract

**2G1330 Wireless and Mobile Network Architectures** is a 5 point course designed for advanced undergraduates and graduate students; especially those in the Telecommunication Graduate Program or the International Masters Wireless program.

### Aim

This course will give both practical and general knowledge concerning wireless and mobile network architectures. After this course you should have some knowledge of these architectures and understand the basic principles behind them. You should be able to read the current literature at the level of conference papers in this area.

As with the Internetworking course you may not be able to understand all of the papers in journals, magazines, and conferences in this area - you **should** be able to read 90% or more of them and have good comprehension. In this area it is especially important that develop a habit of reading the journals, trade papers, etc. *In addition, you should also be aware of standardization activities, new products/services, and public policy in the area.*

You should be able to *write* papers suitable for submission to conferences and journals in the area. This course should prepare you for starting an exjobb in this area (for undergraduate students) or beginning a thesis or dissertation (for graduate students).

### Syllabus

This course will focus on the **network architectures** that are used in wireless and mobile networks. In some cases we will dig deeper into the protocols used by such networks. The course should give both practical and more general knowledge concerning these network architectures.

The course consists of 10 hours of lectures, and an assigned paper requiring roughly 50h of work by each student.

Topics:

- Mobility Management
- Handoff Management: Detection and Assignment, Radio Link Transfer

### Förkunskaper

Students should have a basic understanding of Computer Communications and Internetworking. Students without these prerequisites should contact the instructor

### Kursfordringar

An assigned paper requiring roughly 50h of work by each student (TEN1; 5 credits)

### Kurslitteratur

The course will mainly be based on the book Wireless and Mobile Network Architectures by Yi-Bing Lin, Imrich Chlamtac, John Wiley & Sons; ISBN: 0471394920.

Course literature is subject to change.

- Network Signalling
- Intersystem Handoff and Authentication in IS-41
- Roaming
- Example networks: Cellular Digital Packet Data, GSM, General Packet Radio Service (GPRS), WLAN
- Mobile Number Portability, User Mobility, Device Mobility, ...
- Economic models, such as, Prepaid, Flat rate, ...
- Mobile Services
- Heterogeneous networks

### Prerequisites

Students should have a basic understanding of Computer Communications and Internetworking. Students without these prerequisites should contact the instructor

### Requirements

An assigned paper requiring roughly 50h of work by each student (TEN1; 5 credits)

### Required Reading

The course will mainly be based on the book Wireless and Mobile Network Architectures by Yi-Bing Lin, Imrich Chlamtac, John Wiley & Sons; ISBN: 0471394920.  
Course literature is subject to change.

**2G1403 Datakommunikation - ekonomi - ledarskap**

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Poäng/KTH Credits              | 8  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 12 |
| Kursnivå/Level                 | D  |
| Betygsskala/Grading, KTH       |    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |    |
| Språk/Language                 |    |
| Kurssida/Course Page           |    |

Kursen har ersatts av 2E1603 Datakommunikation-ekonomi-ledarskap.

*The course has been replaced by 2E1603 Data Communications- Economics- Leadership.*

**Mål**

This course will give both practical and general knowledge concerning wireless and mobile network architectures. After this course you should have some knowledge of these architectures and understand the basic principles behind them. You should be able to read the current literature at the level of conference papers in this area.

As with the Internetworking course you may not be able to understand all of the papers in journals, magazines, and conferences in this area - you **should** be able to read 90% or more of them and have good comprehension. In this area it is especially important that develop a habit of reading the journals, trade papers, etc. *In addition, you should also be aware of standardization activities, new products/services, and public policy in the area.*

You should be able to *write* papers suitable for submission to conferences and journals in the area. This course should prepare you for starting an exjobb in this area (for undergraduate students) or beginning a thesis or dissertation (for graduate students).

**Data Communication - Economy - Leadership**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period**

**Aim**

This course will give both practical and general knowledge concerning wireless and mobile network architectures. After this course you should have some knowledge of these architectures and understand the basic principles behind them. You should be able to read the current literature at the level of conference papers in this area.

As with the Internetworking course you may not be able to understand all of the papers in journals, magazines, and conferences in this area - you **should** be able to read 90% or more of them and have good comprehension. In this area it is especially important that develop a habit of reading the journals, trade papers, etc. *In addition, you should also be aware of standardization activities, new products/services, and public policy in the area.*

You should be able to *write* papers suitable for submission to conferences and journals in the area. This course should prepare you for starting an exjobb in this area (for undergraduate students) or beginning a thesis or dissertation (for graduate students).



## 2G1504 Operativsystem

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 4                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 6                                                                                     |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | KSI(13)                                                                               |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1504">http://www.it.kth.se/courses/2G1504</a> |

Studenter som registrerats på 2G1504 före 04/05 kan och skall fram t.om ht 06 fullfölja en labbkurs motsvarande den som gavs fram till och med 03/04. Därefter kommer dessa studenter att fullfölja en kurs motsvarande 2G1520

### Kortbeskrivning

Kursen är avsedd för I-studenter. Kursen ger kunskap om operativsystem vilket är den del av ett datorsystem som gör datorn användbar för programmerare/användare, dvs den del av datorsystemet som implementerar exekvering av program (processer), minneshantering, filsystem, kommunikation, tillåter flera simultana användare mm. Kursen ger kunskaper om principerna för konstruktion av en-processors operativsystem och distribuerade filsystem. Sammantaget ger kursen både praktiskt användbara och teoretiskt grundläggande kunskaper för den som avser arbeta med datorsystem och/eller programmering

### Mål

Efter kursen skall studenterna ha goda kunskaper i och förståelse för hur ett enprocessorsoperativsystem är uppbyggt. Studenterna skall kunna skriva program med systemanrop och ha god förståelse för hur operativsystemets uppbyggnad påverkar applikationsprogram speciellt med hänsyn till prestanda. Studenterna skall också ha god förståelse för problemställningar kring distribuerade filsystem

### Kursinnehåll

Föreläsningkursen omfattar: Avbrottshantering, systemanrop, minneshantering, virtuellminnestekniker, input/output, sekundärminneshantering, processer, interprocesskommunikation, säkerhetsproblematik, drivrutiner, filsystem, distribuerade filsystem samt C-programmering. Som fallstudie används i huvudsak operativsystemet UNIX och Windows-NT baserade operativsystem som WINDOWS-2000 och WINDOWS-XP. Övningskursen omfattar: C-programmering, UNIX processhantering och interprocesskommunikation via pipes, minneshantering i UNIX, implementering av UNIX filsystem, distribuerade filsystem med fallstudie av ett distribuerat filsystem t.ex NFS, remote-procedure-calls. Laborationskursen omfattar laborationer på: systemanrop för processhantering, processkommunikation och interprocesskommunikation i UNIX, samt utvärderande litteraturstudier.

### Förkunskaper

Grundläggande datorteknik/arkitektur motsvarande Datorteknik grundkurs (2G1518). Programmeringsvana i högnivåspråk som JAVA, Pascal eller liknande. Kunskaper om C-programmering motsvarande de som ges i Datorteknik grundkurs (2G1518). Gärna god vana som LINUX/UNIX-användare

### Påbyggnad

2G1510 Datorteknik fk, 2G1319 Kommunikationssystem och 2G1509 Distribuerade system.

### Kursfordringar

Tentamen och laborationskurs

### Kurslitteratur

A.S. Tanenbaum. Modern Operating Systems, second edition. Prentice-Hall (2001).

Laborations-PM och övningsexempel finns på kursens hemsida

## Operating Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Robert Rönngren, [robertr@it.kth.se](mailto:robertr@it.kth.se)  
Tel. 08-790 41 12

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h  
Övningar 10 h

### Abstract

The course gives knowledge and understanding of the principles for design of uni-processor operating systems and understanding of the principles of design of distributed operating systems.

### Aim

The course is aimed at giving the students comprehensive knowledge and understanding of the design and implementation of uni-processor operating systems. After the course, the students should have good knowledge of how to write applications based on system calls and good understanding for how the design of the underlying operating system affects the performance of application programs. Moreover, the students should have good understanding of the particular problems encountered in distributed operating systems.

### Syllabus

The lectures presents material on uni-processor and distributed operating systems.

The uni-processor part covers; Interrupts, System Calls, Memory Management, Techniques for Virtual Memory Management, Input/Output systems, Secondary Storage management, File Systems. Unix and Windows-NT are used as the main case studies.

Topics included in the lectures on distributed operating systems include: Communication and Synchronization in tightly coupled systems, Interprocess Communication, Distributed File Systems.

Tutorials include: UNIX Process Management and Interprocess Communication by pipes, Memory Management in UNIX, UNIX File System design and implementation, Distributed file systems, Case study of a distributed filesystem such as NFS, Remote Procedure Calls.

Laborations include: System calls for Process Management and Interprocess Communication in UNIX, Memory Management algorithms, and Interprocess Communication in distributed systems.

### Prerequisites

Knowledge of C-programming is required. Knowledge corresponding to Computer Hardware, basic course 2G1502, Good practice as UNIX user.

**Anmälan**

Till tentamen: Obligatorisk

**Övrigt**

Kursen samläses till största delen med 2G1520

**Follow up**

2G1510 Datorteknik fk, 2G1319  
Kommunikationssystem and 2G1509  
Distribuerade system.

**Requirements**

Laboratory work (LAB1; 1.5 credits)  
Written examination (TEN1; 2.5 credits)

**Required Reading**

A.S. Tanenbaum. Modern Operating  
Systems, second edition. Prentice-Hall  
(2001).

Laboration-PM and study examples are  
available on the courses web page.

**Registration**

Exam: Mandatory

**2G1505 Automatteori**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Poäng/KTH Credits              | 4 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 6 |
| Kursnivå/Level                 | D |
| Betygsskala/Grading, KTH       |   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS |   |
| Språk/Language                 |   |
| Kurssida/Course Page           |   |

Kursen har ersatts av 2D1371 Automatteori.  
*This course has been replaced by 2D1371 Automata Theory.*

**Mål**

The course is aimed at giving the students comprehensive knowledge and understanding of the design and implementation of uni-processor operating systems. After the course, the students should have good knowledge of how to write applications based on system calls and good understanding for how the design of the underlying operating system affects the performance of application programs. Moreover, the students should have good understanding of the particular problems encountered in distributed operating systems.

**Theory of Automata**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period**

**Aim**

The course is aimed at giving the students comprehensive knowledge and understanding of the design and implementation of uni-processor operating systems. After the course, the students should have good knowledge of how to write applications based on system calls and good understanding for how the design of the underlying operating system affects the performance of application programs. Moreover, the students should have good understanding of the particular problems encountered in distributed operating systems.

**2G1509 Distribuerade system, grundkurs**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | DIST(D4), TPVDM1                                                                      |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), DKKO(IT4), ESTS(IT4)                                                       |
| Valfri för/Elective for                           | D4, E4, TI10(TTITM1), TI8(TTITM1)                                                     |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1509">http://www.it.kth.se/courses/2G1509</a> |

**Kortbeskrivning**

Denna kurs täcker grundbegreppen i distribuerade datorsystem.

**Mål**

Kursen skall leda till fördjupad kunskap om grundbegreppen i distribuerade datorsystem och förbereda studenterna för 2G1513 Distribuerade System fk.

**Kursinnehåll**

Kursen täcker distribuerad synkronisering, IPC, konsistens och replikering, feltolerans, säkerhet, distribuerade objektbaserade system, distribuerade filsystem, distribuerade dokument system (World Wide Web), och distribuerade koordineringssystem.

**Förkunskaper**

Kursen kräver goda kunskaper i datorteknik (avklarad 2G1502 Datorteknik gk eller motsvarande), operativsystem (avklarad 2G1504 Operativsystem eller motsvarande), samt att kunna programmera i C, C++ eller Java.

**Påbyggnad**

2G1513 Distribuerade system fk.

**Kursfordringar**

Laborationskurs (LAB1; 1 poäng)

Tentamen för block ett och två (TEN1; 4 poäng)

**Kurslitteratur**

Distributed Systems - Concepts and Design", George Coulouris, Jean Dollimore and Tim Kindberg, forth edition 2005

**Anmälan**

Till tentamen: Obligatorisk

**Övrigt**

Kursen ges i Kista

**Distributed Systems, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Kista

Johan Montelius, johanmon@kth.se

Tel. 08-790 42 83

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

**Abstract**

The course discusses basic concepts and methods in distributed systems.

**Aim**

The course leads to deep understanding of basic concepts, principles and methods in distributed systems.

**Syllabus**

The course covers IPC, distributed synchronization, consistency, replication, fault tolerance, security, distributed object based systems, distributed file systems, and distributed coordination systems.

**Prerequisites**

The course requires good knowledge in computer systems (passed 2G1502 or equivalent courses), Operating systems (passed 2G1504 or equivalent courses), and good knowledge in programming C, C++ or Java.

**Follow up**

2G1513 Distributed System, Intermediate Course

**Requirements**

The course consists of a project (equivalent to one credit) and a written exam (four credits).

**Required Reading**

Distributed Systems - Concepts and Design", George Coulouris, Jean Dollimore and Tim Kindberg, forth edition 2005

**Registration**

Exam: Mandatory

**Other**

The course is given at the Kista campus

**2G1512 Datalogi II**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 6                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 9                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TPVDM1                                                                                |
| Språk/Language                                    | Svenska och engelska/Swedish and English                                              |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1512">http://www.it.kth.se/courses/2G1512</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen täcker begrepp, tekniker och modeller för programkonstruktion.

**Mål**

Kursen skall leda till fördjupad kunskap och ge färdigheter inom programspråk och programmeringstekniker samt förtrogenhet med centrala datalogiska begrepp.

**Kursinnehåll**

Deklarativa beräkningsmodeller och deklarativ programmering, relationella och funktionella modeller. Concurrency, datadriven och lat evaluering. Programmering med tillstånd, komponent-baserad och objekt-orienterad programmering. Samspel mellan concurrency och tillstånd. Interpretation och virtuella maskiner. Introduktion till programspråkssemantik.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna 2I1027 Datalogi gk, 5B1118 Diskret Matematik, 2G1518 Datorteknik.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3 p)  
Laborationskurs (LAB1; 3 p)

**Kurslitteratur**

Peter Van Roy and Seif Haridi. Concepts, Techniques and Models of Computer Programming. The MIT Press, April 2004

**Computer Science II****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Christian Schulte, [schulte@imit.kth.se](mailto:schulte@imit.kth.se)  
Tel. 08-790 4264

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 30 h  
Lab 12 h

**Abstract**

The course covers concepts, techniques and models for computer programming.

**Aim**

The course shall lead to deepened knowledge and give skills in programming languages and programming techniques and also gives an acquaintance with central concepts in computer science.

**Syllabus**

Declarative models of computation and declarative programming, relational and functional models. Concurrency, data driven and lazy evaluation. Programming with state, component-based and object-oriented programming. The interplay between concurrency and state. Interpretation and virtual machines. Introduction to semantics of programming languages.

**Prerequisites**

Knowledge corresponding to the courses 2I1027 Datalogi gk, 5B1118 Diskret Matematik, 2G1518 Datorteknik.

**Requirements**

Examination (TEN1; 3 credits),  
Laboratory course (LAB1; 3 credits)

**Required Reading**

Peter Van Roy and Seif Haridi.  
Concepts, Techniques and Models of Computer Programming. The MIT Press, April 2004

**2G1513 Distribuerade system, fortsättningskurs**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | DIST(D4)                                                                              |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), TPVDM1                                                                     |
| Valfri för/Elective for                           | D4, E4                                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1513">http://www.it.kth.se/courses/2G1513</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen kompletterar distribuerade system gk och förbereder för examensarbete och forskning inom distribuerade datorsystem. Examensarbete inom ämnet är inriktade mot avancerade datorsystem med anknytning till institutionen eller inom industrin.

**Mål**

Kursen skall leda till fördjupad kunskap inom distribuerade algoritmer och system.

**Kursinnehåll**

Kursen tar upp distribuerade algoritmer, Peer-To-Peer computing, grids computing, routing algoritmer, wave och traversal algoritmer, election, anonyma nätverk, snapshots, synchrony, feltolerans, failure detectors, stabilization..

**Förkunskaper**

Allmän kunskap i distribuerade system

**Påbyggnad**

Examensarbete, forskarutbildning

**Kursfordringar**

Laborationskurs (LAB1; 2 poäng)

Tentamen (TEN1; 3 poäng)

**Kurslitteratur**

Introduction to distributed algorithms, Gerard Tel.

**Anmälan**

Till tentamen: Obligatorisk

**Övrigt**

Kursen ges i Kista

**Distributed Systems, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Kista

Seif Haridi, seif@sics.se

Tel. 070-512 1540

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

**Abstract**

The course complements Distributed systems gk (basic course), and prepares the students for M.Sc projects, and Ph.D. studies in the area of distributed systems. The M.Sc. projects are conducted in the department or in IT industry.

**Aim**

The course will lead to a deeper knowledge in distributed algorithms and systems.

**Syllabus**

The course addresses distributed algorithms, Peer-to-Peer computing, and GRID computing, routing, wave and traversal algorithms, election, anonymous networks, snapshots, synchrony, fault tolerance, failure detectors, stabilization

**Prerequisites**

Basic knowledge in distributed systems

**Follow up**

M.Sc. project, Ph.D education

**Requirements**

Lab. assignment (LAB1; 2 points)

Exam (TEN1; 3 points)

**Required Reading**

Introduction to distributed algorithms, Gerard Tel.

**Registration**

Exam: Compulsory

**Other**

The course is given in Kista

## 2G1515 Villkorsprogrammering

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), TPVDM1                                                                     |
| Valfri för/Elective for                           | AUTO(D3, D4), DIST(D3, D4), E4, FDT(D4), TEOR(D3, D4), TI10(TTITM1)                   |
| Språk/Language                                    | Svenska och engelska / Swedish and English                                            |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1515">http://www.it.kth.se/courses/2G1515</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen handlar om att modellera och lösa kombinatoriska (optimerings) problem med hjälp av villkorsprogrammering (constraint programming). Villkorsprogrammering har pekats ut som ett strategiskt område inom datalogi av ACM. Kombinatoriska problem finns överallt, exempelvis att tilldela och schemalägga resurser, designa introduktioner för processorer, samt optimera instruktionsschemaläggning vid kompilering. Den här kursen lär ut de grundläggande koncepten inom villkorsprogrammering, tillämpningar, utökningar, samt dess relation till andra tekniker för kombinatorisk optimering.

### Mål

Kursens mål är att

- \* ge förståelse för de grundläggande koncepten inom villkorsprogrammering.
- \* ge färdighet i modellera och lösa kombinatorisk problem.
- \* ge färdighet i att utnyttja starka algoritmiska tekniker
- \* ge förståelse för förtjänster och begränsningar hos villkorsprogrammering.

### Kursinnehåll

Att modellera med villkorsprogrammering:  
grundläggande lösningsmetoder (propagering och sökning), tekniker för modellering (implicerade villkor, symmetrireduktion), förfining av modeller, heuristiska sökmetoder, tillämpning på problem av industristorlek.  
Grundläggande principer för villkorsprogrammering:  
modeller för propagering och sökning samt deras väsentliga egenskaper, olika nivåer av överensstämmelse (consistency), olika villkorsdomäner. Starka algoritmiska metoder: Régis' algoritmer för distinct, edge-finding, integrering (nödvändiga egenskaper för propagering). Förhållande till andra tekniker för att lösa kombinatoriska problem (heltalsprogrammering, lokalsökning), diskussion om förtjänster och begränsningar, hybrid-varianter (t.ex. column generation).

### Förkunskaper

Knowledge corresponding to at least one of: 5B1118 Discrete Mathematics, 5B1928 Logic, 2G1121/2G1530 Logic Programming, 2G1512/2G1519 Datalogi II.

## Constraint Programming

### Kursansvarig/Coordinator

Christian Schulte, [schulte@imit.kth.se](mailto:schulte@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 42 64

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

### Abstract

The theme of the course is modeling and solving combinatorial (optimization) problems with constraint programming. Constraint programming has been identified by ACM as one of the strategic directions in computer science. Combinatorial problems are ubiquitous, a few examples are assigning and scheduling resources, designing processor instruction sets, and optimizing instruction ordering during compilation. The course teaches the fundamental concepts underlying constraint programming, applications, extensions, and relation to other techniques employed in combinatorial optimization.

### Aim

The aim of the course is to

- create understanding of the fundamental concepts underlying constraint programming.
- develop skills in modeling and solving combinatorial problems.
- develop skills in taking advantage of strong algorithmic techniques.
- create understanding of merits and limitations of constraint programming.

### Syllabus

Modeling with constraint programming; basic solving methods: constraint propagation and search; typical techniques for modeling in different application areas (redundant constraints, symmetry elimination); refining models by strong algorithmic methods; heuristic search methods; application to hard real-size problems. Basic principles underlying constraint programming; models for propagation and search and their essential properties; different levels of consistency; different constraint domains. Strong algorithmic methods; Régis' distinct algorithm; edge-finding; integration (achieving required properties for propagation). Relation to other techniques used in solving combinatorial problems (integer programming, local search); discussion of merits and weaknesses; hybrid approaches (column generation, etc).

### Prerequisites

Knowledge corresponding to at least one

of: 5B1118 Discrete Mathematics,  
5B1928 Logic, 2G1121/2G1530 Logic  
Programming, 2G1512/2G1519  
Datalogi II.



**2G1518 Datorteknik, grundkurs**

|                                 |                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                       |
| Kursnivå/Level                  | B                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for | D2                                                                                        |
| Språk/Language                  |                                                                                           |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.ict.kth.se/courses/2G1518/">http://www.ict.kth.se/courses/2G1518/</a> |

|                                                   |                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | B                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | CLMDA3, KSI(I2), MADA(CL3)                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | ELNI(E3), KSYS(E3), SYS(E3)                                                               |
| Språk/Language                                    |                                                                                           |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.ict.kth.se/courses/2G1518/">http://www.ict.kth.se/courses/2G1518/</a> |

|                                                   |                                                                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                       |
| Kursnivå/Level                                    | B                                                                                         |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | IT1, TIDAB1, TIEMB1, TIISB1, TIITB1                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | MEEL(ME3)                                                                                 |
| Språk/Language                                    |                                                                                           |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.ict.kth.se/courses/2G1518/">http://www.ict.kth.se/courses/2G1518/</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger grundläggande kunskaper om hur en dator fungerar och är uppbyggd. Med utgångspunkt från kunskaper i digitalteknik och programmering visas hur program skrivna i C-kod motsvaras av assembly-instruktioner som hämtas och utförs av hårdvara uppbyggd med digitala komponenter. I kursen används maskinnära programmering med C-kod och assemblerkod för att illustrera fundamentala funktioner i en processor med pipeline. Instruktionsexekvering, operandutpekningmetoder, överföring av instruktioner och data på en minnesbuss, programmerad och avbrottsstyrd in- och utmatning, direkt minnes-access för blockvis dataöverföring. Prioritetsnivåer i hårdvara och mjukvara. Kursen ger även kännedom om grundläggande egenskaper i en processor med pipeline-arkitektur samt kännedom om hur cacheminnesteknik utnyttjas för att öka en processors prestanda.

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna

- Beskriva och förklara funktion och uppbyggnad av en centralenhet i en dator med pipeline
- Beskriva och förklara avbrottshantering och direkt minnesaccess (DMA)
- Skriva assemblerprogram för enkla beräkningar och olika typer av in- och utmatning.
- Beskriva, förklara och använda prioritetsnivåer i hård- och mjukvara samt hur prioritetsnivåer används i operativsystem
- Beskriva, förklara och skissera cacheminnen och pipeline-arkitektur för att jämföra kvalitetsaspekter hos processorer
- Beskriva, förklara och använda maskinnära programmering i C.
- Beskriva och förklara samband mellan C-kod och assemblerkod.

**Computer Hardware Engineering**

|                                         |
|-----------------------------------------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>         |
| Kista                                   |
| Johan Wennlund, 2g1518@imit.kth.se      |
| Tel. 08-790 41 48                       |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 2, 3</b> |
| Föreläsningar 20 h                      |
| Övningar 20 h                           |
| Lab 12 h                                |

|                                         |
|-----------------------------------------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>         |
| Kista                                   |
| Johan Wennlund, 2g1518@imit.kth.se      |
| Tel. 08-790 41 48                       |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 3, 4</b> |

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>      |
| Kista                                |
| Johan Wennlund, 2g1518@imit.kth.se   |
| Tel. 08-790 41 48                    |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 3</b> |
| Föreläsningar 20 h                   |
| Övningar 20 h                        |
| Lab 12 h                             |

**Abstract**

This is an introductory course on computer engineering, building upon fundamental courses in digital logic and imperative programming. Students write low-level programs in C and assembler language to explore hardware systems and study how machine instructions are fetched and executed. We use C code, assembler code and machine code to demonstrate the basic functions of a pipelined processor: instruction fetch and execution, addressing methods, data transfers on a processor bus. The important concept of input/output handling is discussed in detail, including polling, handshaking, interrupts, priority and direct memory access.

**Aim**

After this course, the student will be able to

- Describe and explain the micro-architecture of a pipelined processor
- Describe and explain priority interrupt handling and direct memory access
- Write assembler-language programs for simple calculations and input/output
- Describe, explain and use hardware and software priority used by operating systems
- Describe and explain cache memory and pipelining in order to discuss qualitative aspects of computers

- Beskriva och förklara hur en processors exekveringstid kan fördelas mellan flera program och hur semaforer kan användas för samverkan mellan program.

### Kursinnehåll

Datorns funktionssätt: vad är ett program och hur exekveras det i en processor

Adressering: att i assemblyprogram ange vilka operander som ska bearbetas

Språket C för dig som kan programmera i Java

Subrutiner - C-nivå, assemblernivå och hårdvarustöd

Maskinaritmetik: representation av heltal och flyttal - hur utförs beräkningar i en dator

Maskinnära programmering: blandad C- och assemblerkod

Statiska och dynamiska variabler på C- och assemblernivå

Parameteröverföring: pekare, referens- och värdeanrop

Kommunikation mellan processor, minne och IO-enheter på ett enkelt bussystem

Kommunikation, avbrottshantering och direktminnesaccess, blockvis dataöverföring

Uppbyggnad av en processor med RISC-arkitektur, försedd med cacheminnen

Laborationskursen innehåller sex laborationer som behandlar

- Assemblyprogrammering
- In- och utmatning
- Avbrottshantering
- Blandad kod i C och assembler
- Processorarkitektur och cacheminnen
- Fördelning av processortid

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i programmering och digital elektronik.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 2 p) och godkänd laborationskurs (LAB1; 3 p).

- Describe, explain and write low-level C-code
- Describe and explain the relationship between C-code and assembler code
- Describe and explain time-sharing the processor and how programs use semaphores to cooperate

### Syllabus

Computer engineering fundamentals:

What is a program, and how is it

executed inside a pipelined processor.

Addressing methods in assembly

language.

The C language for Java programmers.

Subroutines - the C language level, the

assembler language level and hardware

support.

Computer Arithmetic: Binary

representation of integers and floating

pointnumbers - how computers perform

calculations.

Low-level programming: combining C

code and assembler code.

Static and dynamic variables on the C

level and on the assembler language

level.

Argument passing: pointers, call by

reference and call by value.

Communication between the central

processing unit, the memory system, and

the input/output subsystem, using a

simple processor bus.

Communication, priority interrupt

handling and direct memory access.

RISC architecture fundamentals

including the cache memory concept.

There are six laboratory sessions

treating:

- Assembler language programming
- Input/output
- Interrupt handling
- Combining C and assembler code
- Processor architecture and cache memories
- Time-sharing the processor

### Prerequisites

Fundamental knowledge of

programming and digital electronics.

### Requirements

Passed written examination (TEN1; 2

credits) and passed laborative

sessions (LAB1; 3 credits).

**2G1519 Datalogi II++**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 8                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 12                                                                                    |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT2                                                                                   |
| Valfri för/Elective for         | TI8(TTITM1)                                                                           |
| Språk/Language                  | Engelska / English, Svenska / Swedish                                                 |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1519">http://www.it.kth.se/courses/2G1519</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen täcker begrepp, tekniker och modeller för programkonstruktion.

**Mål**

Kursen skall leda till fördjupad kunskap och ge färdigheter inom programspråk och programmeringstekniker samt förtrogenhet med centrala datalogiska begrepp. Kursen fokuserar på programmodeller och tekniker som är viktiga för de flesta aspekter av moderna programvaror.

**Kursinnehåll**

Deklarativa beräkningsmodeller och deklarativ programmering, relationella och funktionella modeller. Concurrency, datadriven och lat evaluering. Programmering med tillstånd, komponent-baserad och objekt-orienterad programmering. Samspel mellan concurrency och tillstånd. Interpretation och virtuella maskiner. Introduktion till programspråkssemantik. Programmering med explicit minneshantering och pekare. Säkerhet och allokeringsprinciper. Algoritmer som använder pekare data strukturer. C och C++ och deras relation till Java. Skillnaden mellan programmeringsmodell och programspråk.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kurserna 2I1027 Datalogi gk, 5B1118 Diskret Matematik, 2G1502 Datorteknik.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3 p)

Laborationskurs del 1 (LAB1; 3 p) Laborationskurs del 2 (LAB2; 2 p)

**Kurslitteratur**

Peter Van Roy and Seif Haridi. Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming. The MIT Press, April 2004.

Mark Allen Weiss. C++ for Java Programmers. Pearson Prentice Hall, 2004.

**Programming Concepts and Techniques, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Kista

Christian Schulte, [schulte@imit.kth.se](mailto:schulte@imit.kth.se)

Tel. 08-790 4264

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

Föreläsningar 38 h

Övningar 36 h

Lab 22 h

**Abstract**

The course covers concepts, techniques and models for computer programming.

**Aim**

The course shall lead to deepened knowledge and give skills in programming languages and programming techniques and also gives an acquaintance with central concepts in computer science. The course focuses on programming models and techniques essential for most aspects of today's software systems.

**Syllabus**

Declarative models of computation and declarative programming, relational and functional models. Concurrency, data driven and lazy evaluation. Programming with state, component-based and object-oriented programming. The interplay between concurrency and state. Interpretation and virtual machines. Introduction to semantics of programming languages. Programming with explicit memory management and pointers. Safety and allocation policies. Algorithms using pointer data structures. C and C++ and their relation to Java. Programming models versus programming languages.

**Prerequisites**

Knowledge corresponding to the courses 2I1027 Datalogi gk, 5B1118 Diskret Matematik, 2G1502 Datorteknik.

**Requirements**

Examination (TEN1; 3 credits)  
Laboratory course, part 1 (LAB1; 3 credits)  
Laboratory course, part 2 (LAB2; 2 credits)

**Required Reading**

Peter Van Roy and Seif Haridi. Concepts, Techniques, and Models of Computer Programming. The MIT Press, April 2004.  
Mark Allen Weiss. C++ for Java Programmers. Pearson Prentice Hall, 2004.

## 2G1520 Operativsystem

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          |                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    |                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | BMIT(IT3), DKDI(IT3), DKKO(IT3),<br>DKSY(IT3), PSIN(IT3), PSMI(IT3),<br>PSPV(IT3)     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | KOM(MEDIA4)                                                                           |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | ITEK(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | D4, E4, TI10(TTITM1), TI8(TTITM1)                                                     |
| Språk/Language                                    |                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1520">http://www.it.kth.se/courses/2G1520</a> |
| Ges i Kista                                       |                                                                                       |
| Given in Kista                                    |                                                                                       |
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          |                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    |                                                                                       |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | KSYS(D3)                                                                              |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | ITEK(D3, D4)                                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DTEK(D3), E4, TI10(TTITM1),<br>TI8(TTITM1)                                        |
| Språk/Language                                    |                                                                                       |
| Kurssida/Course Page                              |                                                                                       |

Ges på Campus Valhallavägen  
Given at Campus Valhallavägen  
Ersätter 2G1113 och 2G1504 för D/E/IT mfl fr o m 04/05

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskap om operativsystem vilket är den del av ett datorsystem som gör datorn användbar för programmerare/användare, dvs den del av datorsystemet som implementerar exekvering av program (processer), minneshantering, filsystem, kommunikation, tillåter flera samtidiga användare mm. Kursen ger kunskaper om principerna för konstruktion av en-processors operativsystem samt grundläggande förståelse för principer för distribuerade operativsystem. Sammantaget ger kursen både praktiskt användbara och teoretiskt grundläggande kunskaper för den som avser arbeta med datorsystem och/eller programmering.

### Mål

Efter kursen skall studenterna ha goda kunskaper i och förståelse för hur ett enprocessorsoperativsystem är uppbyggt. Studenterna skall kunna skriva program med systemanrop och ha god förståelse för hur operativsystemets uppbyggnad påverkar applikationsprogram speciellt med hänsyn till prestanda. Studenterna skall också ha god förståelse för grundläggande problemställningar som finns i samband med distribuerade operativsystem

### Kursinnehåll

Föreläsningskursen består av två huvuddelar; enprocessorsoperativsystem och distribuerade operativsystem.

Enprocessorsoperativsystemsdelens omfattar: Avbrottsshantering, systemanrop, minnes hantering, virtuellminnestekniker, input/output, sekundärminneshantering, filsystem, processer, processkommunikation, säkerhetsproblematik, drivrutiner och stöd för realtidsapplikationer. Som fallstudie används i huvudsak operativsystemet UNIX och Windows-NT baserade operativsystem som Windows-2000, Windows-XP.

Delen som behandlar distribuerade operativsystem omfattar: Kommunikation och synkronisering i tätt kopplade system, interprocesskommunikation, distribuerade filsystem, primitiver för kommunikation mellan klienter och servrar över Internet.

## Operating Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Robert Rönngren, [robertr@it.kth.se](mailto:robertr@it.kth.se)  
Tel. 08-790 41 12

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 28 h  
Övningar 10 h

### Kursansvarig/Coordinator

Robert Rönngren, [robertr@it.kth.se](mailto:robertr@it.kth.se)  
Tel. 08-790 41 12

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 28 h  
Övningar 12 h

### Abstract

The course gives knowledge and understanding of the principles for design of uni-processor operating systems and understanding of the principles of design of distributed operating systems.

### Aim

The course is aimed at giving the students comprehensive knowledge and understanding of the design and implementation of uni-processor operating systems. After the course, the students should have good knowledge of how to write applications based on system calls and good understanding for how the design of the underlying operating system affects the performance of application programs. Moreover, the students should have good understanding of the particular problems encountered in distributed operating systems.

### Syllabus

The lectures presents material on uni-processor and distributed operating systems.

The uni-processor part covers; Interrupts, System Calls, Memory Management, Techniques for Virtual Memory Management, Input/Output systems, Secondary Storage management, File Systems. Unix and Windows-NT are used as the main case studies.

Topics included in the lectures on distributed operating systems include: Communication and Synchronization in tightly coupled systems, Interprocess

Övningskursen omfattar: UNIX processhantering och interprocesskommunikation via pipes, minneshantering i UNIX, implementering av UNIX filsystem, distribuerade filsystem med fallstudie av ett distribuerat filsystem t.ex NFS, remote-procedure-calls, sockets, översättning av objektorienterade språk till C.

Laborationskursen omfattar laborationer på: systemanrop för processhantering och interprocesskommunikation i UNIX, minneshanteringsalgoritmer och processkommunikation i distribuerade system. Laborationskursen låter studenterna pröva på civilingenjörsmässiga uppgifter och innefattar typiskt att implementera kommandon, enklare kommandotolkar, klienter och servrar samt de minneshanteringsrutiner som levereras med ett LINUX/UNIX operativsystem.

### Förkunskaper

Grundläggande datorteknik/arkitektur motsvarande Datorteknik grundkurs (2G1518). Programmeringsvana i högnivåspråk som JAVA, Pascal eller liknande. Kunskaper om C-programmering motsvarande de som ges i Datorteknik grundkurs (2G1518) samt Datalogi II++ (2G1519). Gärna god vana som LINUX/UNIX-användare

### Påbyggnad

2G1510 Datorteknik fk, 2G1319 Kommunikationssystem och 2G1509 Distribuerade system

### Kursfordringar

Godkänd tentamen och laborationskurs.

### Kurslitteratur

A.S. Tanenbaum. Modern Operating Systems, second edition. Prentice-Hall (2001).

Laborations-PM och övningsexempel finns på kursens hemsida.

### Anmälan

Till tentamen: Obligatorisk

Communication, Distributed File Systems.

Tutorials include: UNIX Process Management and Interprocess Communication by pipes, Memory Management in UNIX, UNIX File System design and implementation, Distributed file systems, Case study of a distributed filesystem such as NFS, Remote Procedure Calls.

Laborations include: System calls for Process Management and Interprocess Communication in UNIX, Memory Management algorithms, and Interprocess Communication in distributed systems.

### Prerequisites

Datorteknik (2G1518) (basic computer architecture/organisation). Good skills in programming in some high level programming language such as Java, Pascal, C++ etc. Some experience with programming assembler or C. Datalogi II++ (2G1519).

Experience from using UNIX is an advantage.

### Follow up

2G1510 Computer technology and 2G1319 Communication Systems Design. and 2G1509 Distribuerade system.

### Requirements

Approved written exam and laboration session.

### Required Reading

A.S. Tanenbaum. Modern Operating Systems, second edition. Prentice-Hall (2001).

Laboration-PM and study examples are available on the courses web page.

### Registration

Exam: Mandatory

**2G1522 Moderna metoder inom Software Engineering**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TPVDM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), ESTS(IT4)                                                                  |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DIST(D4)                                                                          |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1522">http://www.it.kth.se/courses/2G1522</a> |

**Kortbeskrivning**

Se engelsk text

**Mål**

The course is aimed at giving the students comprehensive knowledge and understanding of the design and implementation of uni-processor operating systems. After the course, the students should have good knowledge of how to write applications based on system calls and good understanding for how the design of the underlying operating system affects the performance of application programs. Moreover, the students should have good understanding of the particular problems encountered in distributed operating systems.

**Modern Methods in Software Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Mihhail Matskin, misha@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 28

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 20 h  
Övningar 10 h

**Abstract**

How to develop a software system? In this course we are going to present a set of methods and techniques used to guide the software development process. The methods and techniques represent current developments in software engineering area. In particular, they include Unified Process (UP), Extreme Programming (XP), Agile modeling and some other both already known and relatively new approaches.

**Aim**

The course aims both in giving students knowledge about modern software development methods and developing skills in usage the methods. Our goal is to present a variety of approaches to software development and discuss their applicability boundaries, benefits, restriction and complementarity

**Syllabus**

Introduction and basic concepts of Software Engineering (SE). Abstraction/Models and Decomposition. Software Life-Cycle. Unified process. Software Modeling language. Unified Modeling Language (UML). Requirements elicitation and analysis. System design. Object design. Applying patterns. Refactoring. Mapping models to code. Testing. Agile software development and agile modeling. Basics of Extreme Programming. Software project management. Practical part of the course includes exercises and a small software development project applying SE methods

**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to Introduction to Computer Science and Operating systems courses. Knowledge of Java is desirable.

**Requirements**

Written examination (TEN1 3p.)  
Homework and project assignment (ANN1 2p.)

**Required Reading**

Text-book and selected papers (to be provided in the course)

## 2G1523 Programmering av Web-tjänster

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), ESTS(IT4), TPVDM1                                                          |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DIST(D3, D4), TI10(TTITM1)                                                        |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1523">http://www.it.kth.se/courses/2G1523</a> |

### Kortbeskrivning

för information om kursinnehåll etc se eng. text

### Mål

The course aims both in giving students knowledge about modern software development methods and developing skills in usage the methods. Our goal is to present a variety of approaches to software development and discuss their applicability boundaries, benefits, restriction and complementariness

## Programming Web-Services

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Mihhail Matskin, misha@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 28

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h  
Övningar 10 h

### Abstract

Web services offer a new and evolving paradigm for building distributed applications. They enable any organization or individual to make its digital assets available with unprecedented ease and convenience. This course introduces fundamental principles and techniques for building Web services as well as gives training in application of the techniques to programming particular Web services.

### Aim

The course explores Web services from two perspectives:

- as a technology designed for publishing software services to the Internet
- as a general-purpose architecture that triggers a fundamental shift in the way that all distributed systems are created.

The main goal of the course is to give students knowledge about basic methods and techniques in Web services and to provide an insight into current and future directions of the area.

### Syllabus

Introduction and basic concepts of Web services. Basics of markup languages and XML. XML messaging (SOAP). Web Service description (WSDL). Web Service discovery (UDDI). WS-Policy description. Web services coordination (WS-Coordination and WS-Transaction). Web Service composition methods (BPEL4WS). Web services security. Semantic Web Services (RDF and OWL-S). Web services and stateful resources. Future trends. Practical part of the course includes exercises and a project involving implementation of Web services

### Prerequisites

Knowledge and skills corresponding to Introduction to Computer Science and Operating systems course. Knowledge of Java.

### Requirements

Examination  
Written examination (TEN1 3p.)  
Homework and project assignment (ANN1 2p.)

### Required Reading

Text-book and papers to be provided in the course

**2G1524 Distribuerad AI och Intelligent Agenter**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TPVDM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), KOM(MEDIA4)                                                                |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KSI(I4)                                                                               |
| Valfri för/Elective for                           | AUTO(D4), D4, DIST(D4), TI10(TTITM1)                                                  |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1524">http://www.it.kth.se/courses/2G1524</a> |

Kursen är inte valbar om studenten tidigare läst 2I1235.  
*The course is not elective if the student has already taken 2I1235*

**Kortbeskrivning**

för information om kursinnehåll etc, se eng. text.

**Mål**

The course explores Web services from two perspectives:

- as a technology designed for publishing software services to the Internet
- as a general-purpose architecture that triggers a fundamental shift in the way that all distributed systems are created.

The main goal of the course is to give students knowledge about basic methods and techniques in Web services and to provide an insight into current and future directions of the area.

**Distributed Artificial Intelligence and Intelligent Agents****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Mihhail Matskin, misha@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 28

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 10 h

**Abstract**

This course introduces fundamental principles and techniques of Distributed Artificial Intelligence (DAI), as well as the usage of such techniques for creating applications in distributed computing environments. Central to the course are the concepts of "intelligent agents", as a paradigm for creating autonomous software components, and "multi-agent systems" as a way of providing coordination and communication between individual autonomous software components.

**Aim**

The main goal of the course is to give students knowledge about basic methods and techniques which, in particular, can be applied to:

- solving problems with decentralized control
  - providing solutions to inherently distributed problems
  - providing solutions to problems where expertise is distributed
- DAI and multi-agent systems consider the above-mentioned methods and techniques

**Syllabus**

Introduction and basic concepts of DAI. Coordination methods: general models, common coordination techniques, organizational structures, meta-level information exchange, multi-agent planning, explicit analysis and synchronization. Negotiation methods: principles, protocols, production sequencing as negotiation, conventions for automated negotiation. Interoperability: approaches to software interoperation, speech acts, KQML, FIPA. Multi-agent architectures: low-level architecture support, DAI testbeds, agent-oriented software engineering. Agent theory: basics of modal logic, BDI-architecture. Agent architectures: deliberative, reactive and hybrid architectures. Mobile agents: requirements, implementation, security for mobile agents, environments for mobile agents. Agent typology and technology issues. Applications. Practical part of the course includes exercises and a project involving implementation of a multi-agent system.



**Prerequisites**

Knowledge and skills corresponding to Introduction to Computer Science and Operating systems courses. Knowledge of Java is desirable.

**Follow up**

Written examination (TEN1 3 p.)  
Homework and project assignments (ANN1 2 p.)

**Required Reading**

M. Wooldridge: *An Introduction to Multi-Agent Systems*. John Wiley and Sons (Chichester, England). ISBN 0 47149691X, 2002, 340 pp approx;  
+ selected papers (an additional listing of literature will be provided in the course)

**2G1525 IT-projekt, del 2 - Autonoma inbyggda system****IT Project Course, part 2**

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G                                                                                  |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | Fail, pass                                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT2                                                                                   |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                                                     |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1525">http://www.it.kth.se/courses/2G1525</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Fredrik Lundevall, f@it.kth.se  
Tel. 08-790 41 47  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

**Kortbeskrivning**

Kursen (liksom dess alternativa syster **2I1074 IT-projekt, del 2 – Tekniker för mjukvaruutveckling**) kompletterar kursen **6B3023 IT-projekt, del 1 - Metod** och kursen **9E1363 Muntlig och skriftlig framställning**. Kursen ger den tekniska delen av projektkursen där de metoder som lärs ut i IT-projekt, del 1 - Metod tillämpas på ett verkligt inbyggt autonomt system, tex en robot.

**Abstract**

The course (as its sister 2I1074 Project IT) complements the course 6B3023 Project IT Method and the course 9E1363 Spoken and Written Communication. The course provides the technical part of the project course where the techniques taught in Project IT Method are applied on a real project.

**Mål**

Huvudmålet för kursen är att ge studenterna kunskap om grundläggande metoder och tekniker som kan tillämpas vid:

- konstruktion av ett typiskt inbyggt system med autonom funktion/programvara (tex en robot) i en grupp under resurs- och tidsbegränsningar

Kursen syftar också till att ge studenterna:

- Kunskap och färdighet i användandet av viktiga verktyg, stödsystem och tekniker
- Erfarenhet av att med hjälp av en strukturerad utvecklingsprocess lösa ett större tekniskt problem.
- Ge en inblick i kommande kurser inom ämnesområdet

**Aim**

The main goal of the course is to give students knowledge about basic methods and techniques which, in particular, can be applied to:  
constructing software and/or hardware in a group under realistic time constraints

**Prerequisites**

2B1545 Digital Electronics.  
2I1027 Computer Science, Basic Course  
2G1518 Computer Hardware Engineering

**Requirements**

Assignments: One project assignment per group. A group consist of 8-10 students. (PRO1 5p)

**Required Reading**

Depends on content

**Kursinnehåll**

- Utveckling av inbyggda autonoma system i grupp (4-8 personer)
- Lätttrörliga utvecklingsmetoder som till exempel eXtreme Programming (XP), crystal clear, lean Development.
- Test Driven Development (TDD).

**Förkunskaper**

2B1545 Digital Elektronik  
2G1518 Datorteknik, gk  
2I1027 Datalogi, gk  
eller motsvarande

**Påbyggnad**

2B1512 Digitalkonstruktion med HDL  
2G1510 Datorteknik fk  
2D1426 Robotik och Autonoma system (åk 4)

**Kursfordringar**

Projektuppgift: En projektuppgift tilldelas varje grupp. En grupp består av 8-10 studenter  
(PRO1 5p)

**Kurslitteratur**

Fastställs senare

**2G1526 Distribuerad programmering, peer-to-peer och GRIDS****Distributed Computing, Peer-to-Peer and GRIDS**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4), TPVDM1                                                                     |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | ITEK(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | DIST(D4)                                                                              |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1526">http://www.it.kth.se/courses/2G1526</a> |

**Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Seif Haridi, seif@sics.se  
Tel. 070-512 1540

**Kursuppläggning/Time Period 4**  
Lektioner 12 h

**Kortbeskrivning**

För information om kursinnehåll se engelsk text

**Mål**

The main goal of the course is to give students knowledge about basic methods and techniques which, in particular, can be applied to: constructing software and/or hardware in a group under realistic time constraints

**Abstract**

This course shall lead to deepened knowledge in distributed systems and algorithms specially for fully decentralized systems such as peer-to-peer systems. The topic of Distributed Systems is now garnering increasing importance, especially with the advancement in technology of the Internet and WWW.

**Aim**

The aim of this module is to provide students with basic concepts and principles of distributed systems, basic distributed algorithms, and orientation about distributed middleware. The module is taught in seminar style, and several case studies are included. Topics include: Fundamental results in distributed algorithms; models of distributed computations; spanning tree algorithms; flooding. Adhoc peer-to-peer networks (Gnutella). Structured peer-to-peer overlay networks (Chord, DKS); topology maintenance: correction on change and replication; lookup and periodic stabilization; Pastry: Prefix routing, SkipNet: distributed data structures. Introduction to GRIDs and Globus. Hands-on experience of peer-to-peer middleware and GRID services.

**Syllabus**

Distributed Systems; Distributed Algorithms; Middleware for Distributed Computing; Peer to Peer Systems; GRID computing.

**Prerequisites**

Knowledge in programming (Java), algorithms and basic operating systems

**Requirements**

Assignments through tutorial/exercise sessions; midterm examination; final assignment presentations: 1 hour per group

**2G1528 Individuella studier i programvaruteknik**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKDI(IT4)                                                                             |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1528">http://www.it.kth.se/courses/2G1528</a> |

|                                                   |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5              |
| Kursnivå/Level                                    | D                |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5          |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F              |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TPVDM1           |
| Språk/Language                                    | Engelska/English |
| Kurssida/Course Page                              |                  |

**Individual Studies in Software Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Mihhail Matskin, misha@imit.kth.se  
Tel. 08-790 41 28

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

**Kursansvarig/Coordinator**

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

*This course is proposed in software Engineering of Distributed Systems Master program.*

**Mål**

The aim of this module is to provide students with basic concepts and principles of distributed systems, basic distributed algorithms, and orientation about distributed middleware. The module is taught in seminar style, and several case studies are included.

Topics include:

Fundamental results in distributed algorithms; models of distributed computations; spanning tree algorithms; flooding. Adhoc peer-to-peer networks (Gnutella). Structured peer-to-peer overlay networks (Chord, DKS); topology maintenance: correction on change and replication; lookup and periodic stabilization; Pastry: Prefix routing, SkipNet: distributed data structures. Introduction to GRIDs and Globus. Hands-on experience of peer-to-peer middleware and GRID services.

**Abstract**

Advanced course in Software Engineering that is formed individually according to a student's specialization. The main goal of the course is to provide an opportunity for students with relevant background to develop in-depth competence in Software Engineering related topics that are not covered by regular courses. Course selection and its content must be approved by the course coordinator.

**Aim**

The aim of this module is to provide students with basic concepts and principles of distributed systems, basic distributed algorithms, and orientation about distributed middleware. The module is taught in seminar style, and several case studies are included. Topics include: Fundamental results in distributed algorithms; models of distributed computations; spanning tree algorithms; flooding. Adhoc peer-to-peer networks (Gnutella). Structured peer-to-peer overlay networks (Chord, DKS); topology maintenance: correction on change and replication; lookup and periodic stabilization; Pastry: Prefix routing, SkipNet: distributed data structures. Introduction to GRIDs and Globus. Hands-on experience of peer-to-peer middleware and GRID services.

**Syllabus**

Relevant knowledge in Software Engineering and Distributed Systems that is approved by the course coordinator

## 2G1529 Nätverksprogrammering med Java

|                                                                                  |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                                                | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                          | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                                                   | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                         | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                                   | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                                                  | TPVDM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for                                | DKDI(IT4)                                                                             |
| Valfri för/Elective for                                                          | D4, DIST(D4), E4, TI10(TTITM1), TI8(TTITM1)                                           |
| Språk/Language                                                                   | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                                                             | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1529">www.it.kth.se/courses/2G1529</a>        |
| Kursen ges i Kista i period 2<br><i>The course is given in Kista in period 2</i> |                                                                                       |
| Poäng/KTH Credits                                                                | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                          | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                                                   | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                         | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                                   | A-F                                                                                   |
| Valfri för/Elective for                                                          | D4, DIST(D3, D4), E3, TI10(TTITM1), TI8(TTITM1)                                       |
| Språk/Language                                                                   | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                                                             | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1529">http://www.it.kth.se/courses/2G1529</a> |

Kursen ges på Campus Valhallavägen i period 4  
*The course is given in Campus Valhallavägen in period 4*  
 Kursen ersätter 2G1118  
*The course replaces 2G1118*

### Kortbeskrivning

Kursen beskriver programmeringsspråket Java med betoning på användning för nätprogrammering. Ett genomgående tema är utveckling av distribuerade applikationer.

### Mål

Målet med kursen är att introducera avancerade verktyg och tekniker för nätverksprogrammering på en nivå sådan att kursdeltagarna efter kursen ska kunna:

- använda Java API och grafikverktyg (AWT, Swing);
- designa GUI-klienter för nätverkstjänster;
- utveckla parallella program med trådar, speciellt, multitrådade servrar;
- skapa Java applets och servlets;
- använda sockets, URL-förbindelser och content handlers i nätverksprogrammering;
- utveckla distribuerade tillämpningar med sockets, Java RMI, CORBA, servlets, JSP, JSF, EJB, JDBC, JXTA, och J2ME (Java 2 Platform, Micro Edition).

### Kursinnehåll

- Java paradigm och grundläggande programmering.
- Översikt över Java API. Java I/O. GUI programmering. Trådar i Java.
- Grundläggande begrepp inom nätverks- och webbt teknik.
- Internetteknik med sockets, säkra sockets och URL-förbindelser. Applets och servlets.
- Client-server applikationer. Distribuerade applikationer med Java RMI, Java och CORBA.
- JavaMail API.
- Översikt över Enterprise Java teknologi: JNDI, Java databaskommunikation (JDBC), servlets, JSP, JSF, EJB.
- Översikt över JXTA teknologi för utveckla distribuerade peer-to-peer tillämpningar.
- Översikt över J2ME (Java 2 platform, Micro Edition).

## Network Programming with Java

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Vladimir Vlassov, [vlad@imit.kth.se](mailto:vlad@imit.kth.se)  
 Tel. 790 41 15  
**Kursuppläggning/Time Period 2**  
 Föreläsningar 22 h  
 Övningar 10 h  
 Lab 10 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Vladimir Vlassov, [vlad@imit.kth.se](mailto:vlad@imit.kth.se)  
 Tel. 790 41 15  
**Kursuppläggning/Time Period 4**  
 Föreläsningar 22 h  
 Övningar 10 h  
 Lab 10 h

### Abstract

This course introduces the programming language Java and the techniques for network programming in it. It gives hands-on experience in writing distributed applications.

### Aim

The aim of this course is to introduce advanced network programming tools and techniques on the level which enables one

- to use Java Application Programming Interface and windowing toolkits (AWT, Swing)
- to design GUI clients for network servers
- to develop concurrent programs with threads, in particular, multithreaded servers
- to program Java applets and servlets
- to use sockets, URL connections and content handlers in network programming
- to develop distributed applications with sockets, Java RMI, CORBA, servlets, JSP, JSF, EJB, JDBC, JXTA and J2ME (Java 2 platform, Micro Edition).

### Syllabus

- Review of Java programming basics and paradigms.
- Overview of the core Java API. Java I/O. GUI programming and multithreading.
- Basic network and Web concepts.
- Networking with sockets, secure sockets, URL connections. Applets and servlets.
- Client-server applications. Distributed computing with Java RMI and CORBA.

**Förkunskaper**

Goda färdigheter i objektorienterad programkonstruktion i Java och/eller C++.  
Grundliga kunskaper i Java

**Påbyggnad**

2G1523 Programmering av webbtjänster

2G1509 Distribuerade System

2G1526 Distribuerad programmering, peer-to-peer och GRIDS

2G1319 Kommunikationssystem

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 2 poäng)

Inlämnings- och projektuppgifter (ANN1; 3 poäng)

**Kurslitteratur**

Kursen baseras inte på någon speciell kursbok. Några rekommenderade böcker visas nedan. Andra titlar presenteras under kursens gång.

- Elliotte Rusty Harold, Java Network Programming, 3rd Edition, O'Reilly & Ass., Inc., 3rd Edition October 2004 (ISBN: 0-596-00721-3)
- Jan Graba, An Introduction to Network Programming with Java, Addison-Wesley, 2003 ( ISBN: 0-321-11614-3)
- Merlin Hughes, Michael Shoffner, Derek Hamner, Java Network Programming: A Complete Guide to Networking, Streams, and Distributed Computing, 2nd ed., Manning Publications, July 1999 (ISBN 188477749X)
- Franzén, Torkel, Java från grunden. Studentlitteratur, 2003 (ISBN 9144029144) (på svenska)
- Java hemsida på Internet: <http://www.javasoft.com/>

**Övrigt**

Ersätter 2G1118, Nätverksprogrammering med Java, 4 poäng

- The JavaMail API.
- An overview of Enterprise Java technologies such as Java Naming and Directory Interface (JNDI), Java DataBase Connectivity (JDBC), Java servlets, Java Server Pages (JSP), Enterprise Java Beans (EJB), Java Server Faces (JSF).
- An overview of the JXTA technology for development of P2P distributed applications.
- An overview of the Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME).

**Prerequisites**

Good skills in object-oriented programming in Java and/or C++. Knowledge of Java.

**Follow up**

2G1523 Programming Web Services  
2G1509 Distributed Systems  
2G1526 Distributed Computing, Peer-to-Peer and Grids  
2G1319 Communication System Design

**Requirements**

Written examination (TEN1; 2 credits)  
Homework and project assignments (ANN1; 3 credits)

**Required Reading**

The course is not based on reading from any particular book. Some recommended books are shown below. Other titles will be provided in the course.

- Elliotte Rusty Harold, Java Network Programming, 3rd Edition, O'Reilly & Ass., Inc., 3rd Edition October 2004 (ISBN: 0-596-00721-3)
- Jan Graba, An Introduction to Network Programming with Java, Addison-Wesley, 2003 ( ISBN: 0-321-11614-3)
- Merlin Hughes, Michael Shoffner, Derek Hamner, Java Network Programming: A Complete Guide to Networking, Streams, and Distributed Computing, 2nd ed., Manning Publications, July 1999 (ISBN 188477749X)
- Franzén, Torkel, Java från grunden. Studentlitteratur, 2003 (ISBN 9144029144) (in Swedish) -- for Java beginners
- Java on the Internet, URL <http://www.javasoft.com/>

**Other**

Replaces 2G1118, Network Programming with Java, 4 points

## 2G1530 Logikprogrammering

|                                                                           |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                                         | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                                                   | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                                            | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                                                  | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                                            | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for                         | DKDI(IT4), DKSJ(IT4), PSPV(IT4), TPVDM1                                               |
| Valfri för/Elective for                                                   | AUTO(D4), D4, E4, FDT(D4), TEOR(D4), TI10(TTITM1), TI8(TTITM1)                        |
| Språk/Language                                                            | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                                                      | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1530">http://www.it.kth.se/courses/2G1530</a> |
| Kursen ges på Campus Valhallavägen.<br>ersätter 2G1121<br>replaces 2G1121 |                                                                                       |

### Kortbeskrivning

Detta är en kurs om teori och metoder för logikprogrammering. Det mest kända logikbaserade språket Prolog introduceras och används i kursen. En översiktlig introduktion ges till olika tillämpningsområden samt till villkorsprogrammering och andra utvidgningar.

### Mål

Studenten skall på tentamen för kursdelen (3p) kunna:

- förklara de grundläggande begreppen i logikprogrammering (programsyntax för LP inklusive DCG-notation för grammatikor, likhetsteori för termer, unifieringsproceduren samt den operationella och deklarativa semantik för logikprogram)
- kunna förklara och använda de icke-logiska kontrollstrukturerna i Prolog
- konstruera adekvata representationer av abstrakta datatyper som t.ex. mängder, glesa matriser, hashtabeller i logikprogram
- använda och förklara differensstrukturer (d-listor)
- förstå och använda metaprogrammeringstekniker i logikspråk
- ha en översiktlig förståelse för implementationen av logikspråk
- diskutera de starka och svaga sidorna hos logikprogrammering och Prolog

I projektkursen (2p) skall studenten:

- välja ut ett problemorienterat projekt som lämpar sig för att illustrera användning av logikprogrammeringstekniker
- kunna formulera projektet med hjälp av logikprogrammeringen terminologi (implementation av ett program eller analys av ett program/system)
- genomföra projektet i grupp eller enskilt inom tidsramen
- redovisa med en kort rapport och en muntlig presentation i "miniworkshop"

### Kursinnehåll

Horn-klausuler och dess tillämpning i kunskapsrepresentation och resonemang. Ren Prolog och dess informella semantik. Teori för ren Prolog. Verklig Prolog: verktyg för aritmetik, strukturinspektion, metalogik, kontrollmekanismer för sökning, negation. Programmeringsteknik i Prolog: databasprogrammering, rekursiv programmering, icke-deterministisk programmering, ofullständiga datastrukturer, parsning m.h.a. DCG. Tillämpningsexempel: pussel och spel, parsning, kompilering, formelmanipulering, expertsystem. Introduktion till modifikationer och utvidgningar av Prolog: parallell Prolog, ekvations- och restriktionslösning, rikare former av klausuler.

## Logic Programming

### Kursansvarig/Coordinator

Thomas Sjöland,  
Thomas.Sjoland@imit.kth.se  
Tel. 08 790 41 13

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 16 h  
Övningar 12 h

### Abstract

This is a course on the theory and methods of logic programming. The most widespread logic-based language Prolog is introduced and is used in the course. An overview of application areas is presented as well as an introduction to constraint programming and other extensions.

### Aim

On the exam, for the course part (3p) the student is expected to be able to:

- explain the basic concepts in logic programming (program syntax for LP including DCG notation for grammars, the equality theory for terms, the unification procedure and the operational and declarative semantics for logic programs)
- implement algorithms over trees and lists in logic programming
- explain and use the non-logical control structures in Prolog
- construct adequate representations of abstract data types, such as sets, sparse matrices, hash tables in logic programs
- using and explaining difference structures (d-lists)
- understand and use metaprogramming techniques in logic programming
- show a superficial understanding of the implementation of logic programming languages
- discuss the stronger and weaker sides of logic programming and Prolog

In the project course (2p) the student is expected to:

- choose a problem oriented project that is suitable to illustrate the use of logic programming techniques
- formulate the project using logic programming terminology (implementation of a program or analysis of a program/system)
- perform the project in a group or individually, within the time frame
- report through a short written report and an oral presentation in a "mini workshop"

### Syllabus

Horn clause logic and its usage in knowledge representation and reasoning.

### Förkunskaper

Kunskaper och färdigheter i grundläggande programmering. Kännedom om begreppen "programmeringsparadigm" och "algoritm", samt kunskaper och färdigheter i grundläggande logik (logikens språk, härledningar, modeller). Viss kännedom om sökprocesser.

### Påbyggnad

2G1515 Villkorsprogrammering

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p) samt 1 godkänd projektuppgift (LAB1; 2p)

### Kurslitteratur

Leon Sterling, Ehud Shapiro, The Art of Prolog. (2nd ed.) MIT Press, 1996. ISBN 0-262-19338-8.  
SICStus Prolog User's Manual (on-line).  
Kurskompendium.

The pure Prolog programming language and its informal semantics. Theory of pure Prolog. Real Prolog: arithmetics structure inspection, metalogic, cut and negation. Programming techniques in Prolog: database programming, recursive programming, non-deterministic programming, incomplete data structures, parsing with DCGs. Application examples: puzzles and games, parsing, compilation, formula manipulation, expert systems. Modifications and extensions of Prolog: parallel Prolog, equation and constraint solving, richer clause forms

### Prerequisites

Knowledge and skills in programming. Knowledge of the concepts "programming paradigm" and "algorithm". Knowledge and skills in elementary logic (the language of logic, deductions, models). Some knowledge of search procedures.

### Follow up

2G1515 Constraint Programming

### Requirements

Approved written examination (TEN1; 3 cr.) and one approved project assignment (LAB1; 2 cr.).

### Required Reading

Leon Sterling, Ehud Shapiro, The Art of Prolog. (2nd ed.) MIT Press, 1996. ISBN 0-262-19338-8.  
SICStus Prolog User's Manual.  
Course compendium



## 2G1531 Systemmodellering och simulering

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSJ(IT3)                                                       |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | TPVDM1                                                                                |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DIST(D4), DTEK(D4), E4                                                            |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1531">http://www.it.kth.se/courses/2G1531</a> |

Kursen ersätter 2G1503  
This course replaces 2G1503

### Kortbeskrivning

För information. Se engelsk text.

### Mål

On the exam. for the course part (3p) the student is expected to be able to:

- explain the basic concepts in logic programming (program syntax for LP including DCG-notation for grammars, the equality theory for terms, the unification procedure and the operational and declarative semantics for logic programs)
- implement algorithms over trees and lists in logic programming
- explain and use the non-logical control structures in Prolog
- construct adequate representations of abstract data types, such as sets, sparse matrices, hash tables in logic programs
- using and explaining difference structures (d-lists)
- understand and use metaprogramming techniques in logic programming
- show a superficial understanding of the implementation of logic programming languages
- discuss the stronger and weaker sides of logic programming and Prolog

In the project course (2p) the student is expected to:

- choose a problem oriented project that is suitable to illustrate the use of logic programming techniques
- formulate the project using logic programming terminology (implementation of a program or analysis of a program/system)
- perform the project in a group or individually, within the time frame
- report through a short written report and an oral presentation in a "mini workshop"

## System Modelling and Simulation

### Kursansvarig/Coordinator

Rassul Ayani, [rassul@imit.kth.se](mailto:rassul@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 41 25

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 20 h

Övningar 10 h

Projektuppgift 12 h

### Abstract

The course will provide the students with basic knowledge in modelling and simulation (M&S). It discusses M&S techniques for analysing performance of telecommunication systems, computer systems, logistics, production plants and human service systems.

### Aim

The main purpose of this course is to provide the students with the ability to model and analyse performance of complex systems by using modelling and simulation techniques. Validation and verification of simulation models and programs are important issues discussed. After the course the students should:

- Understand the potentials and limitations of simulation techniques
- Develop, verify and validate simulation models
- Analyse simple computer and communication systems by employing modeling and simulation techniques.

### Syllabus

The course consists

- Overview of simulation paradigms
- Simulation languages and systems
- Random number generation
- Input data modelling
- Validation and verification
- Output data analysis.
- Parallel and distributed simulation
- High Level Architecture (HLA)

The course includes several homework assignments and two project assignments. The homework assignments are aimed at providing deeper understanding of some of the concepts covered in the course. The projects will cover most of the steps encountered in a practical simulation.

### Prerequisites

Basic course in computer science (2I1027 or equivalent)  
Basic course in Mathematical statistics

(5B1506 or equivalent)  
Some knowledge in Programming (C,  
C++ or Java)

**Requirements**

Written examination (TEN1; 3 credits)  
Homework and project assignments  
(LAB1; 2 credits).

**2G1532 C/C++**

|                                |                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 2                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 3                                                                                     |
| Kursnivå/Level                 | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH       | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                   |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1532">http://www.it.kth.se/courses/2G1532</a> |

**Mål**

Kursen fokuserar på aspekter på programmerings-modeller och -tekniker specifika för C/C++ av vikt för dagens programvarusystem. Den läses som ett tillägg till 2G1512 (Datalogi II).

**Kursinnehåll**

Programmering med explicit minneshantering och pekare. Policy för säkerhet och allokering. Algoritmer som använder pekare. C och C++ och dessa språks relation till Java. Programmeringsmodeller jämfört med programmeringsspråk.

**Förkunskaper**

2G1512 Datalogi II

**Kursfordringar**

Laborationskurs (LAB1; 2 poäng)

**Kurslitteratur**

Mark Allen Weiss, C++ for Java Programming, Prentice Hall, 2004.

**C/C++****Kursansvarig/Coordinator**

Christian Schulte, [schulte@imit.kth.se](mailto:schulte@imit.kth.se)  
Tel. 08 790 42 64

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 8 h

Övningar 8 h

Lab 10 h

**Aim**

The course focuses on C/C++ specific aspects of programming models and techniques essential for today's software systems. It is an addition to 2G1512 (Datalogi II).

**Syllabus**

Programming with explicit memory management and pointers. Safety and allocation policies. Algorithms using pointer data structures. C and C++ and their relation to Java. Programming models versus programming languages.

**Prerequisites**

2G1512 Datalogi II

**Requirements**

Laboratory course (LAB1; 2 credits)

**Required Reading**

Mark Allen Weiss, C++ for Java Programming, Prentice Hall, 2004.

## 2G1533 Kompilatorer och exekveringsmiljöer

|                                                   |                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | C                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSJ(IT3)                                                         |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | IT4                                                                                     |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KSYS(D4)                                                                                |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DTEK(D4), FDT(D4)                                                                   |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.ict.kth.se/courses/2g1533">http://www.ict.kth.se/courses/2g1533</a> |

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskaper om tekniker för implementation av programmeringsspråk med hjälp av kompilatorer, både för verkliga och virtuella exekveringsmiljöer.

### Mål

Efter kursen skall studenterna ha förståelse för hur ett programmeringsspråk implementeras, både i form av allmänna teorier och hur dessa kan appliceras. Studenterna kommer även att förstå hur programmeringsspråk, hårdvaruarkitekturer, samt prestandakrav (t.ex. snabb exekvering eller låg strömförbrukning) påverkar kompilering och exekvering.

### Kursinnehåll

Att läsa ett program: lexikalanalys och syntaxanalys Tillståndsmaskiner, reguljära uttryck, LL- och LR-parsning.  
 Att förstå ett program: semantisk analys, typkontroll. ynlighetskontroll, deklarationer och uttryck.  
 Att översätta ett program: maskiner och instruktioner. Intermediärkod, instruktionsval, stackar och procedur-anrop.  
 Att exekvera program: virtuella exekveringsmiljöer och run-time system. Minneshantering, skräpsamling, att ladda och länka program, just-in-time kompilering. Hårdvaruarkitektursberoenden.  
 Att förbättra ett program: optimering. Maskinoberoende optimeringar (gemensamma deluttryck, konstantpropagering, ...). Maskinnära optimeringar (registerallokering, schemaläggning, förladdning, strömförbrukning, ...).

### Förkunskaper

2G1518 Datorteknik ak, 2G1519 Datalogi II eller motsvarande.

### Kursfordringar

Inlämningar (INL1; 1p)  
 Tentamen (TEN1; 4p)

### Kurslitteratur

Andrew Appel: *Modern Compiler Implementation in Java second edition*.  
 Övrigt material (kurs-PM etc)

### Compilers and Execution Environments

#### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
 Christian Schulte, [schulte@imit.kth.se](mailto:schulte@imit.kth.se)  
 Tel. 08-790 4264

#### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 28 h  
 Övningar 8 h

### Abstract

The course covers techniques for the implementation of programming languages using compilers in both real and virtual execution environments.

### Aim

After the course, the students will understand how a programming language is implemented including common theories and how to apply these theories. The students will understand how programming languages, hardware architectures, and efficiency criteria (such as speed and power consumption) influence compilation and execution.

### Syllabus

Reading programs: lexical and syntactic analysis. Finite automata, regular expressions, LL- and LR-parsing.  
 Understanding programs: Semantic analysis, type checking. Scope control, declarations and expressions.  
 Translating programs: machines and instructions. Intermediate code, instruction selection, stacks and procedure calls.  
 Executing programs: virtual execution environments and run-time systems. Memory management, garbage collection, loading and linking, just-in-time compilation. Dependencies on hardware architecture.  
 Improving programs: optimization. Machine independent optimizations (common sub expressions, constant propagation, ...) Machine level optimization (register allocation, scheduling, prefetching, power consumption...)

### Prerequisites

2G1518 Computer Hardware Basics, 2G1519 Computer Science 2 or equivalent.

### Requirements

Assignments (INL1; 1p)  
 Examination (TEN1; 4p)

### Required Reading

Andrew Appel: *Modern Compiler Implementation in Java, second edition*.  
 Additional material (course-PM etc).

## 2G1534 Datorsystemarkitektur

|                                                   |                                            |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                          |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                        |
| Kursnivå/Level                                    | C                                          |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                        |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4), ESKI(IT4), ESTS(IT4), MEEL(ME4) |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KSYS(D4)                                   |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DTEK(D4), ELNI(E4), F4, TTITM1         |
| Språk/Language                                    | Swenska och engleska/Swedish and English   |
| Kurssida/Course Page                              |                                            |

### Mål

Kursen ger fördjupade kunskaper om datorteknik. Fokus ligger på arkitektur, minnessystem och prestanda i datorer med några få processorer.

### Kursinnehåll

- Minneshierarkier, maskinvara för virtuellminneshantering och minnesskydd.
- Program- och maskinvarumetoder för utnyttjande av instruktionsnivåparallelitet.
- Orientering om trådnivåparallelitet och maskinvarumetoder för utnyttjande av trådnivåparallelitet.
- Orientering om delat minne och cachekoherens.
- Bussystem och enheter för ickeflyktig datalagring.

### Förkunskaper

2G1518 Datorteknik gk, eller motsvarande kunskaper om datorns funktionssätt, adresseringsmetoder, maskinaritmetik, maskinnära programmering, parameteröverföring, bussystem, in- och utenheter, pollning, avbrottshantering, DMA, mikroprocessor med pipelining och cacheminnen.

### Påbyggnad

2G1535 Forskningsmetoder i datorsystem.

### Kursfordringar

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2,5p)

Godkänd tentamen (TEN1; 2,5p)

### Kurslitteratur

Meddelas senare. Kurslitteraturen är på engelska.

## Computer Systems Architecture

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Fredrik Lundevall, f@it.kth.se  
Tel. 08-790 41 47

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 16 h

Övningar 16 h

Lab 16 h

### Aim

This course gives a deeper knowledge of computer systems. We focus on the architecture, memory systems and performance of systems with few processor elements.

### Syllabus

- Memory hierarchies, memory management hardware and memory protection hardware
- Instruction-level parallelism
- Software and hardware methods for exploiting instruction-level parallelism
- Basic thread-level parallelism and hardware methods for exploiting thread-level parallelism
- Shared memory and cache coherence
- Bus systems and nonvolatile storage

### Prerequisites

2G1518 Computer Engineering Fundamentals, or equivalent knowledge of microprocessor internals, addressing modes, computer arithmetic, low-level programming, parameter passing, buses, input/output, polling, interrupts, direct memory access, pipelining and

### Follow up

2G1535 Research methods in Computer Systems.

### Requirements

Laborations (LAB1; 2,5p)

Examination (TEN1; 2,5p)

### Required Reading

To be announced. All literature will be in English.

**2G1535 Forskningsmetoder för datorsystemteknik**

|                                                   |                                                                                         |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKSY(IT4)                                                                               |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DTEK(D4), E4, IT4, TPVDM2                                                           |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.ict.kth.se/courses/2G1535">http://www.ict.kth.se/courses/2G1535</a> |

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskap i att kritiskt granska och värdera aktuell forskning i datorsystemteknik. Du får också kunskaper i metoder och verktyg för experimentell forskning i datorsystemteknik.

**Mål**

Studenten ska efter denna kurs:

- Kunna *beskriva* de ingående delarna för en framgångsrik forskningsstudie
- *Känna till* de viktigaste publiceringsfora för forskningsartiklar i datorsystemteknik
- Kunna *söka* efter relaterad forskning i publikationsdatabaser, sökmotorer och i patentedatabaser
- Kunna *identifiera* svagheter och styrkor hos aktuella forskningspublikationer inom ämnet
- *Generalisera* resultat från en forskningsartikel till närbesläktade forskningsproblem
- *Formulera* forskningsproblem baserat på en tidigare studie
- *Formulera* en hypotes utifrån ett givet forskningsproblem.
- *Planera* experiment som behövs för att vederlägga en hypotes
- *Utföra* en litteraturstudie inom forskningsproblemets område

**Kursinnehåll**

Studier och muntlig presentation av en aktuell forskningsartikel inom området datorsystem eller datorarkitektur.

Vad är god forskning och lämpliga forskningsproblem?

Ämnesspecifik informationssökning.

Forskningsetik

Projekt med planering av forskningsstudie baserad på tidigare läst forskningsartikel.

**Förkunskaper**

Kunskaper i datorsystemteknik och –arkitektur motsvarande 2G1534 Datorsystemarkitektur.

**Påbyggnad**

2G1122 Individuella studier i datorsystem  
2G1001 Examensarbete i datorsystem

**Research Methods in Computer Systems Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Mats Brorsson, Matsbror@kth.se  
Tel. 08 790 41 21

**Kursuppläggning/Time Period 3**  
Föreläsningar 8 h

**Abstract**

You will learn to critically review and value recent research results in computer systems engineering. You will also get knowledge about the methods and tools used for experimental computer system research.

**Aim**

The student will after this course be able to:

- *Describe* what constitutes a successful research study
- *Know about* the most important publication fora for research papers in computer systems engineering
- *Search* for related research in publication databases, search engines and patent databases
- *Identify* weaknesses and strengths in recent research articles in the subject
- *Generalize* results from a research paper to related research problems
- *Formulate* research problems based on a previous study
- *Formulate* a hypothesis given a research problem
- *Plan* experiment needed to support a hypothesis
- *Carry out* a literature study within the field of a research problem

**Syllabus**

Studies and oral presentation of a recent research paper with in the area of computer systems or computer architecture.

What is good research and suitable research problems.

Subject specific information search methods.

Research ethics.

Project with planning of a research study based on a previously studied research paper.

**Prerequisites**

Knowledge in computer systems architecture corresponding to 2G1534 Computer systems architecture.

**Kursfordringar**

75 % aktiv närvaro på föreläsningar och lektioner

- muntlig presentation av aktuell forskningsartikel
- muntlig och skriftlig redovisning av forskningsplan
- kamratgranskning av forskningsplan

**Kurslitteratur**

Forskningsartiklar och annat offentlig tillgängligt material.

**Follow up**

2G1121 Individual studies in computer systems

2G1001 Master's project in computer systems

**Requirements**

75 % active presence on lectures

- oral presentation of recent research paper
- oral and written presentation of research plan
- peer review of research plan

**Required Reading**

Research papers and other publicly available material.

## 2G1700 Nätverk och kommunikation

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                 |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5               |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5           |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F               |
| Obligatorisk för/Compulsory for | IT2               |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish |
| Kurssida/Course Page            |                   |

### Kortbeskrivning

Kursen är en introduktion till nätverk, protokoll och kommunikation. Vi studerar hur stora världstäckande nät kan byggas upp från de enskilda kommuniserande datorerna, via lokala, stads- och landstäckande nät. Vi använder och arbetar i kursen huvudsakligen med Internet som exempel. Målet med kursen är att både ge en insikt i principer och metoder, så väl som mer praktiska sidor.

Tyngdpunkten i kursen ligger på de ingående protokollen och algoritmerna, och vi kommer följa hur dessa används och implementeras i TCP/IP-stacken, som är den bas på vilken Internet är byggd.

### Mål

Målsättningen med kursen är att lära ut grunderna i datakommunikation och datornätverk. För den som sedan är intresserad av att ytterligare fördjupa sig, lägger den grunden för fortsatta studier inom området. För den som planerar att fokusera på andra områden av IT så ger den de baskunskaper som behövs för att förstå och utnyttja datorkommunikation och datornätverk på ett säkert och effektivt sätt i system och tillämpningar.

Efter avslutad kurs skall kursdeltagare:

- Kunna beskriva och förklara de grundläggande termer och begrepp vi använder oss av inom nätverk och kommunikation.
- Kunna analysera kommunikationsscenarion och förklara vilka metoder och algoritmer som är lämpliga för att erbjuda en önskad kommunikationstjänst, alternativt redogöra för de omständigheter som gör att den önskade kommunikationstjänsten inte är möjlig att erbjuda.
- Kunna förklara och analysera beteendet hos ett nätverk som använder olika modeller för felhantering samt flödes- och trängselkontroll, och förutsäga hur ett sådant system kommer reagera på olika händelser, förhållanden och topologi i nätverket.
- Förklara funktionerna hos de olika lagren i OSI/Internet- modellerna och hur olika lager interagerar med varandra.
- Kunna förklara och implementera grundläggande algoritmer och mekanismer för felupptäckt, felkorrigering, flödeskontroll, trängselkontroll, routing.
- Kunna implementera och analysera beteendet hos enklare Internetbaserade tillämpningar och deras protokoll.
- Kunna förklara hur de olika funktioner, begrepp och arkitekturer kommer till uttryck i utrustning och protokoll för kommunikation och nätverk. T.ex hur och varför routers är uppbyggda på det sätt de är, och hur och varför TCP är uppbyggt och beter sig som det gör.

## Networks and Communication

### Kursansvarig/Coordinator

Björn Knutsson, bkn@kth.se  
Tel. 08 - 790 42 82

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Abstract

The course is an introduction to networking, protocols and communication.

We study how large international networks are constructed from the individual computers, via local area, city and national networks. We use the Internet as a working example of such a network. The aim of the course is to give insights into both the theory and practice of the area.

The focus of the course is on the protocols and algorithms used, and we will follow how they are used and implemented into the TCP/IP-stack - the basis of the Internet.

### Aim

- The goals of the course is to teach the basics of networking and communication. For those interested in specializing in networking, it provides the fundamentals on which later courses build.

- For those focusing on other areas of IT, it provides the basic knowledge needed to understand how networks and communication can be securely and effectively utilized in systems and applications.

After completing the course, students should be able to:

- Describe and explain the basic terminology used in discussing networking and communication.
- Analyze communication scenarios and explain what methods and algorithms to use to offer a communication service meeting the requirements of the scenario, alternatively explain the reasons why such a service cannot be implemented.
- Explain and analyze the behavior of networks using different models of error, flow and congestion control, and predict how different network architectures will behave in response to different events, conditions and topologies.
- Explain the function of the different layers of the OSI/Internet models and how different layers interact with each other.



- Kunna beräkna och/eller uppskatta prestanda hos kommunikationssystem, och föreslå förändringar för att förbättra dem.
- Förstå hur protokoll och nätverk kan attackeras, och föreslå sätt att upptäcka, stoppa och förebygga säkerhetsproblem.

### Kursinnehåll

- Flödesreglering och felövervakning: stop&wait och sliding window, feldetektering och -hantering, felrättande koder, omsändning (ARQ).
- Skiktade modeller: översikt över OSI och TCP/IP.
- Lokala nätverk: topologier, accesstyrning, token ring, Ethernet, trådlösa nät, sammanbyggade nät, "spanning tree", VLAN, länkprotokoll.
- Paket- och kretskoppling: WAN (Wide Area Network) och publika nät, principer och protokoll.
- Sammankopplade nät: Internetprotokoll (IP), förbindelseorienterat och förbindelsefritt, vägvalsprotokoll och -algoritmer
- Transportnivå: TCP, UDP.
- Kommunikationsmodeller: "Client-server" och "peer-to-peer".
- Tillämpningar: DNS, SMTP, FTP, HTTP, Telnet mm.
- Nätverksprogrammering

### Förkunskaper

Högskol matematik, programmering och datorsystem.

### Påbyggnad

2G1305 Internetnetworking

2G1318 Köteori och teletrafiksystem

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3,5 p)

Godkänd laborationskurs (LAB1; 1,5 p)

### Kurslitteratur

James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 3d edition. PEARSON/Addison Wesley. ISBN 0-321-26976-4

### Anmälan

Till tentamen: Obligatorisk för omtentamen

### Övrigt

För information eller frågor om kursen, använd e-postadressen:

2g1700-ht06@mail.ssv1.kth.se

- Explain and implement the basic algorithms and mechanisms for error detection, error correction, flow control, congestion control and routing.
- Implement and analyze the behavior of simpler Internet applications and their protocols.
- Explain how different functions, concepts and architectures are expressed in common networking equipment and protocols. For example, why routers are constructed the way they are and why TCP is designed and behaves the way it does.
- Compute and/or approximate the performance of communication systems, and suggest improvements.
- Understand how protocols and networks can be attacked, and suggest ways to detect, stop and prevent security problems.

### Syllabus

- Flow control and error control: flow control (stop&wait, sliding window), error detection and error handling, error correcting codes, retransmission (ARQ).
- Layered models: overview of OSI and TCP/IP.
- LAN (Local Area Network) and LAN-systems: topologies, access-techniques and protocols, token ring, Ethernet, wireless networks bridged networks, spanning tree computation and VLAN.
- Packet and circuit switching: WAN (Wide Area Network) and public networks, principles, characteristics and protocols.
- Internetworking and IP: design principles and building blocks, connection oriented vs. connectionless protocols, Internet routing and Internet Protocol (IP).
- Transport layer protocols: TCP, UDP.
- Communication models: "Client-server" and "peer-to-peer".
- Applications: DNS, SMTP, FTP, HTTP, Telnet mm.
- Network programming.

### Prerequisites

College mathematics, programming and computer systems.

### Follow up

2G1305 Internetnetworking.

2G1318 Queuing theory and teletraffic theory.

### Requirements

Written exam. (TEN1; 3.5 p)

Laboratory course (LAB1; 1.5 p)

### Required Reading

James F. Kurose, Keith W. Ross: Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet, 3d edition. PEARSON/Addison Wesley. ISBN 0-321-26976-4

**Registration**

Exam: Mandatory for make-up exam.

**Other**

For information or questions regarding the course, please use the e-mail address:

2g1700-ht06@mail.ssv1.kth.se

## 2G1701 Avancerad internetteknik

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 6                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 9                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TINTM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4)                                                                             |
| Valfri för/Elective for                           | TIKSM1                                                                                |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1701">http://www.it.kth.se/courses/2G1701</a> |
| The course is given in Kista.                     |                                                                                       |
| The course is given in Kista.                     |                                                                                       |

## Advanced Internetworking

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| <b>Kursansvarig/Coordinator</b>       |      |
| Jon-Olov Vatn, 2G1701-staff@it.kth.se |      |
| Tel.                                  |      |
| <b>Kursuppläggning/Time Period 1</b>  |      |
| Föreläsningar                         | 8 h  |
| Övningar                              | 18 h |
| Lab                                   | 20 h |

### Kortbeskrivning

The advanced internetworking course focuses on network and link layer communication protocols, and the emphasis is on the generic mechanisms at these two layers. To get a deeper understanding of these mechanisms we evaluate and compare the design of different protocols, i.e., not only Ethernet and TCP/IP. To further illustrate these principles and get hands-on experience the course contains a set of lab assignments and a project.

### Mål

This course concerns general concepts and design alternatives for layer-2 and layer-3 protocols, and comparing how existing protocols have decided to handle these issues. Thus, the aim for the course is that you should be able to approach and evaluate existing and new layer-2 and layer-3 protocols in an efficient and authoritative manner. On a longer term, the course aims at building a foundation for the student to become a future protocol design specialist.

The course is NOT limited to the most popular layer-2 and layer-3 networking protocols today (e.g., Ethernet and IP), however, while also learning about alternative protocols you will learn more about the strengths and weaknesses of IP and Ethernet too.

Students will also get hands-on experience in setting up and operating TCP/IP networks.

After the course you will be able to:

- describe the functionality of devices and design principles of protocols at the link and network layers (such as bridges/switches, spanning tree, routers, link-state routing protocols, multicast, address structures)
- critically evaluate existing as well as new communication protocols designs in general and link and network layer protocols in particular, using technical considerations such as scalability, robustness, and manageability as a basis of comparison.
- based on general principles and study of different protocol standards (such as IP, AppleTalk, IPX, CLNP, OSPF) be able to compare and describe advantages and disadvantages of different protocol designs.
- design, set up and operate a TCP/IP network, and to provide TCP/IP services to end-users, using primarily PC hardware and Unix. You will be able to set up and describe how dynamic address assignment (DHCP), interior routing protocols and the domain name system (DNS) works as well as TCP/IP application servers such as mail and web.

### Förkunskaper

\* Required: knowledge in Computer Communications, but then the student contact the instructor in advance for permission.

\* Recommended: Experience of working (usage/configuration) in Unix environments, preferably Linux.

### Abstract

The advanced internetworking course focuses on network and link layer communication protocols, and the emphasis is on the generic mechanisms at these two layers. To get a deeper understanding of these mechanisms we evaluate and compare the design of different protocols, i.e., not only Ethernet and TCP/IP. To further illustrate these principles and get hands-on experience the course contains a set of lab assignments and a project.

### Aim

This course concerns general concepts and design alternatives for layer-2 and layer-3 protocols, and comparing how existing protocols have decided to handle these issues. Thus, the aim for the course is that you should be able to approach and evaluate existing and new layer-2 and layer-3 protocols in an efficient and authoritative manner. On a longer term, the course aims at building a foundation for the student to become a future protocol design specialist.

The course is NOT limited to the most popular layer-2 and layer-3 networking protocols today (e.g., Ethernet and IP), however, while also learning about alternative protocols you will learn more about the strengths and weaknesses of IP and Ethernet too.

Students will also get hands-on experience in setting up and operating TCP/IP networks.

After the course you will be able to:

- describe the functionality of devices and design principles of protocols at the link and network layers (such as bridges/switches, spanning tree, routers, link-state routing protocols, multicast, address structures)
- critically evaluate existing as well as new communication protocols designs in general and link and network layer protocols in particular, using technical considerations such as scalability, robustness, and manageability as a basis of comparison.
- based on general principles and study of different protocol standards (such as IP,

### Kursfordringar

Project work (LAB1;1)  
Examination (TEN1;3)  
Assignments (UPP1;2)

### Kurslitteratur

"Interconnections, Second Edition" by Radia Perlman ISBN: 0201634481

### Övrigt

Course is mandatory for Internetworking Master students, and elective for E-, D-, and IT and other students who meet the prerequisites."

Appletalk, IPX, CLNP, OSPF) be able to compare and describe advantages and disadvantages of different protocol designs.

- design, set up and operate a TCP/IP network, and to provide TCP/IP services to end-users, using primarily PC hardware and Unix. You will be able to set up and describe how dynamic address assignment (DHCP), interior routing protocols and the domain name system (DNS) works as well as TCP/IP application servers such as mail and web.

### Prerequisites

\* Required: knowledge in Computer Communications, but then the student contact the instructor in advance for permission.

\* Recommended: Experience of working (usage/configuration) in Unix environments, preferably Linux.

### Requirements

Project work (LAB1;1)  
Examination (TEN1;3)  
Assignments (UPP1;2)

### Required Reading

"Interconnections, Second Edition" by Radia Perlman ISBN: 0201634481

### Other

Course is mandatory for Internetworking Master students, and elective for E-, D-, and IT and other students who meet the prerequisites."

## 2G1703 Inter Domain Routing

|                                                   |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                                                 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                     |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TINTM1                                                                                                  |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4)                                                                                               |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                                        |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.tslab.ssvl.kth.se/courses/2G1703/">http://www.tslab.ssvl.kth.se/courses/2G1703/</a> |

### Kortbeskrivning

The course deals with the inter-domain routing problem, giving a deeper understanding of the routing between autonomous systems in the Internet. The focus of the course is design, implementation and operations of inter-domain routing, with much weight on the ability to convert abstract designs into practical network implementations. The course will use the external gateway protocol BGP to solve different routing problems.

### Mål

This course concerns general concepts and design alternatives for layer-2 and layer-3 protocols, and comparing how existing protocols have decided to handle these issues. Thus, the aim for the course is that you should be able to approach and evaluate existing and new layer-2 and layer-3 protocols in an efficient and authoritative manner. On a longer term, the course aims at building a foundation for the student to become a future protocol design specialist.

The course is NOT limited to the most popular layer-2 and layer-3 networking protocols today (e.g., Ethernet and IP), however, while also learning about alternative protocols you will learn more about the strengths and weaknesses of IP and Ethernet too.

Students will also get hands-on experience in setting up and operating TCP/IP networks.

After the course you will be able to:

- describe the functionality of devices and designprinciples of protocols at the link and network layers (such as bridges/switches, spanning tree, routers, link-state routing protocols, multicast, address structures)
- critically evaluate existing as well as new communication protocols designs in general and link and network layer protocols in particular, using technical considerations such as scalability, robustness, and manageability as a basis of comparison.
- based on general principles and study of different protocol standards (such as IP, Appletalk, IPX, CLNP, OSPF) be able to compare and describe advantages and disadvantages of different protocol designs.
- design, set up and operate a TCP/IP network, and to provide TCP/IP services to end-users, using primarily PC hardware and Unix. You will be able to set up and describe how dynamic address assignment (DHCP), interior routing protocols and the domain name system (DNS) works as well as TCP/IP application servers such as mail and web.

### Förkunskaper

För IW-studenter, kursen Avancerad Internetteknik, 2G1701

För IT-studenter, kursen Kommunikationssystem, fortsättningskurs, 2G1507

För övriga studenter, kursen Internetteknik, 2G1305

### Kursfordringar

Inlämningsuppgift (UPPG1 1p)

Laboration (LAB1; 2p)

Tentamen (TEN1; 2p)

### Inter Domain Routing

#### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Voravit Tanyinyong,  
voravit@imit.kth.se  
Tel. 08-790 4208  
Kista  
Markus Hidell, mahidell@kth.se  
Tel. 08-790 4267

#### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 10 h  
Lab 20 h

#### Abstract

The course deals with the inter-domain routing problem, giving a deeper understanding of the routing between autonomous systems in the Internet. The focus of the course is design, implementation and operations of inter-domain routing, with much weight on the ability to convert abstract designs into practical network implementations. The course will use the external gateway protocol BGP to solve different routing problems.

#### Aim

This course concerns general concepts and design alternatives for layer-2 and layer-3 protocols, and comparing how existing protocols have decided to handle these issues. Thus, the aim for the course is that you should be able to approach and evaluate existing and new layer-2 and layer-3 protocols in an efficient and authoritative manner. On a longer term, the course aims at building a foundation for the student to become a future protocol design specialist.

The course is NOT limited to the most popular layer-2 and layer-3 networking protocols today (e.g., Ethernet and IP), however, while also learning about alternative protocols you will learn more about the strengths and weaknesses of IP and Ethernet too.

Students will also get hands-on experience in setting up and operating TCP/IP networks.

After the course you will be able to:

- describe the functionality of devices and designprinciples of protocols at the link and network layers (such as bridges/switches, spanning tree, routers, link-state routing protocols, multicast, address structures)
- critically evaluate existing as well as new communication protocols designs in general and link and network layer protocols in particular, using technical considerations such as scalability, robustness, and manageability as a basis of comparison.
- based on general principles and study of different protocol standards (such as IP, Appletalk, IPX, CLNP, OSPF) be able to compare and describe advantages and disadvantages of different protocol designs.
- design, set up and operate a TCP/IP network, and to provide TCP/IP services to end-users, using primarily

### Kurslitteratur

The course book is Internet Routing Architectures Second Edition by Sam Halabi (ISBN 1-57870-233-X).

The book is good explanation of the use of the border gateway protocol version 4 (BGP-4) and gives good practical examples. The book uses the Cisco router configuration command structure.

If you are very interested in the area I can also recommend the book "BGP4 Inter-Domain Routing in the Internet" by John W. Stewart III (ISBN 0-201-37951-1) which is more focused on the BGP4 protocol. This book is optional!

PC hardware and Unix. You will be able to set up and describe how dynamic address assignment (DHCP), interior routing protocols and the domain name system (DNS) works as well as TCP/IP application servers such as mail and web.

### Prerequisites

For IW-master students the course Advanced Internetworking, 2G1701

For IT students the course Computer Communications, Advanced Course, 2G1507

For other students (D, I and I) the course Internetworking, 2G1305

### Requirements

Written report (UPPG1 1p)

Lab work (LAB1; 2p)

Examination (TEN1; 2p)

### Required Reading

The course book is Internet Routing Architectures Second Edition by Sam Halabi (ISBN 1-57870-233-X).

The book is good explanation of the use of the border gateway protocol version 4 (BGP-4) and gives good practical examples. The book uses the Cisco router configuration command structure.

If you are very interested in the area I can also recommend the book "BGP4 Inter-Domain Routing in the Internet" by John W. Stewart III (ISBN 0-201-37951-1) which is more focused on the BGP4 protocol. This book is optional!

**2G1704 Säkerhet och datasekretess på internet**

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for                   | TINTM1                                                                                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4)                                                                             |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KSYS(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | D4, DIST(D4), TIKSM1                                                                  |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1704">http://www.it.kth.se/courses/2G1704</a> |

**Kortbeskrivning**

This course is about communicating securely over the Internet. By secure we mean: knowing who we are talking to, that no one has tampered with our messages and that no one can eavesdropped on our conversation. To do this we need the help of cryptography. Using the tools of cryptography we can construct protocols that fulfill our requirements.

**Mål**

The aim of the course is to give the students in depth knowledge of techniques used to create secure communication protocols. The students shall after the course be able to:

- explain the principles behind encryption using shared keys
- motivate the design principles for block ciphers
- choose suitable modes of operations for block ciphers
- explain the principles of message digests
- use message integrity codes
- explain the principles for public key encryption
- choose appropriate techniques for authentication
- explain the design of Internet standards such as: Kerberos, IPsec, SSL and PKI
- evaluate a complex application and identify how security related issues are solved and how this will impact the security of the application

**Kursinnehåll**

The course is based on a set of lectures and a project work. The lectures cover the following areas::

- basics of cryptography and information theory, substitution, mono- and poly alphabetic, home-phonetic and, transposition ciphers
- properties and implementation of block ciphers, modes of operations, properties of message digests and how to provide integrity
- public-key encryption, RSA, Diffie-Hellman and, digital signatures
- authentication of users, passwords, biometrics, hand shake to provide a private and integrity protected communication channel
- communication protocols used on the Internet: Kerberos, IPsec, SSL, PKI etc.

In the project work the students will learn more about a particular technology or application domain such as bank security, link layer security, biometrics, quantum cryptography etc. Each student will write a short overview of the subject and prepare a tutorial presentation.

**Förkunskaper**

knowledge in data communication and Internet technologies

**Kursfordringar**

The examination is done partly as a written exam and partly in the form of a written and oral presentation of the project work.

**Kurslitteratur**

Network Security - Private Communication in a public world". Charlie Kaufman, Radia Perlman and Mike Speciner. Prentice Hall. Second Edition 2002

**Internet Security and Privacy****Kursansvarig/Coordinator**

Björn Knutsson, bkn@kth.se

Tel. 08 - 790 42 82

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 30 h

Övningar 10 h

**Abstract**

This course is about communicating securely over the Internet. By secure we mean: knowing who we are talking to, that no one has tampered with our messages and that no one can eavesdropped on our conversation. To do this we need the help of cryptography. Using the tools of cryptography we can construct protocols that fulfill our requirements.

**Aim**

The aim of the course is to give the students in depth knowledge of techniques used to create secure communication protocols. The students shall after the course be able to:

- explain the principles behind encryption using shared keys
- motivate the design principles for block ciphers
- choose suitable modes of operations for block ciphers
- explain the principles of message digests
- use message integrity codes
- explain the principles for public key encryption
- choose appropriate techniques for authentication
- explain the design of Internet standards such as: Kerberos, IPsec, SSL and PKI
- evaluate a complex application and identify how security related issues are solved and how this will impact the security of the application

**Syllabus**

The course is based on a set of lectures and a project work. The lectures cover the following areas::

- basics of cryptography and information theory, substitution, mono- and poly-alphabetic, home-phonetic and, transposition ciphers
- properties and implementation of block ciphers, modes of operations, properties of message digests and how to provide integrity
- public-key encryption, RSA, Diffie-Hellman and, digital signatures
- authentication of users, passwords, biometrics, hand shake to provide a private and integrity protected communication channel
- communication protocols used on the Internet: Kerberos, IPsec, SSL, PKI etc.

In the project work the students will learn more about a particular technology or application domain such as bank security, link layer security, biometrics, quantum cryptography etc. Each student will write a short overview of the subject and prepare a tutorial presentation.

**Prerequisites**

knowledge in data communication and Internet technologies

**Requirements**

The examination is done partly as a written exam and partly in the form of a written and oral presentation of the project work.

**Required Reading**

Network Security - Private Communication in a public world". Charlie Kaufman, Radia Perlman and Mike Speciner. Prentice Hall. Second Edition 2002



## 2G1705 Forskningsmetodik och vetenskapligt skrivande

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                |
| Kursnivå/Level                  | D                  |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TINTM1             |
| Språk/Language                  | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page            |                    |

### Mål

Kursens syfte är att ge studenter den teoretiska och praktiska färdigheten att genomföra, analysera och skriftligen presentera en experimentell uppgift inom området för datakommunikation samt att ge insikter och kunskaper inom vetenskapliga metoder.

### Kursinnehåll

Kursens innehåll kan delas upp i tre delar där delarna är integrerade i ett slutgiltigt arbete. De tre delarna är:

- rapportskrivning
- forskningsmetodik
- experimentell undersökning

#### rapportskrivning

Denna del kommer att hållas av enheten för språk och kommunikation och innehåller:

- rapportens huvuddelar
- referenser och källhänvisning
- sammanfattningsteknik
- text – bild-integration

#### forskningsmetodik

Denna del kommer hållas av avdelningen för filosofi och innehåller:

- vetenskaplig kunskap
- observationsmetoder och mätning
- experiment och experimentplanering
- hypotesprövning, falsifiering och verifiering
- modeller, simulering och datamodeller
- förklaringsbegreppet och orsaksbegreppet

#### experimentell undersökning

I denna del kommer studenterna att genomföra experimentella undersökningar relaterade till datakommunikation. Dessa undersökningar kan till exempel vara mätningar av kapacitet eller fördröjning i olika typer av nätverk. Mätningarna skall sedan analyseras med enkla statistiska metoder och presenteras i en rapport.

### Förkunskaper

Goda kunskaper i engelska samt grundläggande kurser inom datakommunikation.

### Kursfordringar

Kursen kommer endast att ha betygsgraderna U/3/4/5. Kursen är uppdelad i tre moment och för slutbetyg krävs godkänt på alla tre delmomenten.

rapportskrivning: obligatorisk deltagande på föreläsningar samt inlämnande av godkänd rapport.

forskningsmetodik: obligatorisk närvaro samt godkända hemuppgifter.

experimentell undersökning: obligatoriskt deltagande

### Kurslitteratur

Kursens huvudsakliga material kommer att bestå av artiklar tillgängliga på nätet.

## Research Methodology and Scientific Writing

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Björn Pehrson, bjorn@it.kth.se  
Tel. 08-790 4284

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

The objective of the course is to give the students an overview of scientific methods and the theoretical and practical skills to plan, conduct, analyse and report a scientific experiment.

### Syllabus

The course includes three parts, joined together in a final report:

- \* Research Methodology
- \* Scientific Writing
- \* A scientific experiment

The research methodology part is taught by the Department of Philosophy and includes:

- \* The concept of scientific knowledge
- \* Methods for observation and measurement
- \* Planning and conducting experiments
- \* Testing of hypotheses, validation and falsification
- \* Models and simulation
- \* Reasoning, cause and effect

The scientific writing part is taught by the Department of Language and Communication and includes

- \* The structure of a scientific report
- \* References to sources
- \* Abstract writing
- \* Generation of text and illustrations

In the experiment, the students will conduct investigations related to the data communications area, such as measurements of capacities or delays in different types of networks. The students will analyse the results using simple statistical methods and present the analysis in a scientific report.

### Prerequisites

Good knowledge of English and basic knowledge of data communication.

### Requirements

The course will be graded using the scale fail/3/4/5. To receive a final grade, the student is required to pass all three parts.

- Research methodology: Compulsory participation in lectures and approved homework.

### Övrigt

Examination kommer att ske dels i form av hemuppgifter dels i form av ett arbete där studenter enskilt skriver en mindre rapport. Rapporten skall vara en beskrivning och analys av de experiment som utförs i kursens laborativa moment. Rapporten skall visa färdighet på både skriftlig framställan och forskningsmetodik.

- Scientific writing: Compulsory participation in lectures and an approved report.
- Experiment: Compulsory participation. The examination will partly consist of homework, partly of an individual report, which is a description and analysis of the experiment conducted in the course. The report will have to demonstrate skills both in research methodology and in scientific writing.

### Required Reading

The course material will mainly consist of articles available over the Internet.

## 2G1711 Kommunikationssystem

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 12                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 18                                                                                    |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | KSYS(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for         | D4                                                                                    |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1711">http://www.it.kth.se/courses/2G1711</a> |

### Mål

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

### Kursinnehåll

Some of the projects are located abroad.

### Förkunskaper

Grundläggande programmeringskurs  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129 Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems

### Kursfordringar

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions. The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

- The quality of the project related deliverables described above
- Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

## Communication System Design

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Björn Pehrson, [bjorn@it.kth.se](mailto:bjorn@it.kth.se)  
Tel. 08-790 4284

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Aim

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

### Syllabus

Some of the projects are located abroad.

### Prerequisites

Fundamental programming course  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129 Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems

### Requirements

The examination of this course is the

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade. The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

Project plan (PRO1; 3 credits)

Report (RAP1; 9 credits)

project specific deliverables and the individual contributions. The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

- The quality of the project related deliverables described above

- Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade. The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.

Project plan (PRO1; 3 credits)

Report (RAP1; 9 credits)

## 2G1712 Kommunikationssystem

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 16                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 24                                                                                    |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | KSYS(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for         | D4                                                                                    |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1712">http://www.it.kth.se/courses/2G1712</a> |

### Mål

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

### Kursinnehåll

Some of the projects are located abroad.

### Förkunskaper

Grundläggande programmeringskurs  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129 Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems

### Kursfordringar

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

- The quality of the project related deliverables described above

## Communication System Design

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Björn Pehrson, [bjorn@it.kth.se](mailto:bjorn@it.kth.se)  
Tel. 08-790 4284

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Aim

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended. We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market. Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

### Syllabus

Some of the projects are located abroad.

### Prerequisites

Fundamental programming course  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129 Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems

- Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade. The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading. Project plan (PRO1; 3 credits)  
Report (RAP1; 13 credits))

#### Requirements

The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

- The quality of the project related deliverables described above

- Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade. The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.  
Project plan (PRO1; 3 credits)  
Report (RAP1; 13 credits))

## 2G1713 Kommunikationssystem

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 20                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 30                                                                                    |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | KSYS(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for         | D4                                                                                    |
| Språk/Language                  | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1713">http://www.it.kth.se/courses/2G1713</a> |

### Mål

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and prescheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

### Kursinnehåll

Some of the projects are located abroad.

### Förkunskaper

Grundläggande programmeringskurs  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129 Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems

### Kursfordringar

Deliverables and grading. The examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions. The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

- The quality of the project related deliverables described above
- Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects.

## Communication System Design

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Björn Pehrson, [bjorn@it.kth.se](mailto:bjorn@it.kth.se)  
Tel. 08-790 4284

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Aim

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and prescheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

### Syllabus

Some of the projects are located abroad.

### Prerequisites

Fundamental programming course  
2G1316 Data communication and Computer Networks  
2G1305 Internetworking  
2G1502 or 2G1119 or 2G1129 Computer Hardware Basics  
2G1504 Operating Systems

### Requirements

Deliverables and grading. The

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade. The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.  
Project plan (PRO1; 3 credits)  
Report (RAP1; 17 credits)

examination of this course is the project specific deliverables and the individual contributions. The deliverables from each project team include a contract, a project plan, lessons learned, papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at an exhibition associated with the workshop and a 3 minute video about the project. The students will be graded based on two dimensions:

- The quality of the project related deliverables described above

- Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects.

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as very serious in this course!! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. The later it is posted, the more it affects the grade. The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables). Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. To read more about the examination and grading, go to Deliverables and Learning goals and grading.  
Project plan (PRO1; 3 credits)  
Report (RAP1; 17 credits)



## 2G1719 Handledning av forsknings- och utvecklingsprojekt inom informations- och kommunikationsteknik

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Poäng/KTH Credits              | 5       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5     |
| Kursnivå/Level                 | C       |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5 |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F     |
| Språk/Language                 |         |
| Kurssida/Course Page           |         |

För information om kursen, se engelsk text!

### Mål

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended.

We will create an advanced, demanding, fast-paced, comprehensive, and inspiring learning environment. The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: Teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts. This course is not for those who like stability, predictability and prescheduled courses where the teachers have all the right answers.

### Pedagogical model

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

## Coaching of ICT R&D Projects

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Terrence Brown, Terrence@kth.se  
Tel. 08-790 6174

### Kursuppläggning/Time Period

### Abstract

The communication systems design course offers problem-oriented, project-driven learning by doing in advanced technical R&D projects. The pedagogical model also facilitates a high degree of peer learning in teams with diverse competences represented and vicarious learning by providing access to all documentation, including lessons learned papers, from earlier offerings of the course. Both these components of the pedagogical model are reinforced in this course by having students that have participated in an earlier offering of the communication systems design course coach students that are taking it. The reinforcement works both for the coaching student that can deepen the technical experience and at the same time add leadership aspects, and for students in the communication systems design course that get access to the experiences and competence of the coach.

The objective of the coach course is to offer the students an introduction to the theory as well as a practical experience of leadership and coaching of advanced technical R&D tasks. The course will also provide a platform for the coaches to work from and a review of their responsibilities and authority.

### Aim

After the course, the student will be able to organize a small technical development project, including recruitment of staff and supervise the project while conducted.

### Prerequisites

The prerequisite requirement is to have already taken the Communication Systems Design Course or to have an equivalent background.

The number of seats in the course is limited to the number of projects offered in the Communication Systems Design course.

### Resuirements

The examination of this course is based on:

Coaching 1-2 projects in the communication systems design course  
Compulsory attendance to the course meetings and exercises, including meetings regarding project acquisition,

staffing of projects, monitoring and supervision of the different project phases.

Organizing and moderating one discussion in a web discussion forum on leadership and coaching of technical R&D projects, including, preparing questions about the topic to ensure a good discussion, writing a short summary of major discussion points for the web, moderating to keep the discussion focused and get all participants active.

Monitoring, critiquing and providing feedback to another coach. Results will be based on how well the coach critiques another coach, how well s/he gives feedback and, how the coach takes the feedback.

Reading the for each offering specified literature on Coaching/ Leadership, submit a brief review of the basic ideas, applying a few of them in the practical coaching part and evaluating the experience in a Lessons Learned paper evaluating the communication systems design course, the project(s) coached and the coaching course.

#### **Requirements**

Coaching (HDL1; 2 credits)

Moderating discussion groups (ANN1; 1 credit)

Monitoring and critiquing (ANN2; 2 credits)

## 2G1720 Global Entrepreneurial Leadership

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5                                                                               |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | IT4                                                                                   |
| Valfri för/Elective for                           | TI9(TTITM1), TTITM1                                                                   |
| Språk/Language                                    | Engelska/English                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1720">http://www.it.kth.se/courses/2G1720</a> |

### Mål

The purpose of Global Entrepreneurial Leadership is to provide engineering students at NUS and KTH, as well as a cadre of Silicon Valley "Young Jedi" Global Entrepreneurial Leaders, with insights about how to lead an entrepreneurial organization, and create trust across your network of stakeholders and supporters.

### Kursinnehåll

Through the application of cutting-edge multimedia and distance learning, participants will be exposed to best-of-class lessons from entrepreneurs and thought leaders in Sweden, Singapore, Silicon Valley, and selected other entrepreneurial regions. KTH and NUS students will compare the lessons of Silicon Valley entrepreneurial leaders with those of entrepreneurs and leaders in their own regions, and develop a personal philosophy and code of conduct for themselves as the next generation of entrepreneurial leaders. Silicon Valley "Young Jedi" will develop their skills as global entrepreneurs, preparing them to more effectively collaborate with entrepreneurs and members of the Circles of Influence in other innovative regions around the world. Members of all three learning groups will develop their professional global networks.

The course will be taught by faculty at Stanford, KTH, and NUS, in collaboration with the Stanford Center for Professional Development. Students in Sweden will earn academic credit from KTH. Students in Singapore will earn academic credit from National University of Singapore. All students who successfully complete the course will also receive a certificate of completion from Stanford Center for Professional Development.

### Kursfordringar

The main resources for facilitating the learning are our students, the teaching-team, and all the entrepreneurial leaders that in one way or another will participate during the course. For every session there is one topic to be covered. The topics will be announced prior to the session in order for the participants to collect and share essential information related to the topic. For every session there will either be a group or an individual assignment. The participants find their own material for the topic at hand; reading papers and books, doing interviews, watching movies.

The course will be co-taught with 2G1733.

There will be 30 seats available in this class.

## Global Entrepreneurial Leadership

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Lena Ramfelt, [lenar@it.kth.se](mailto:lenar@it.kth.se)  
Tel. 0733-756012

### Kursuppläggnings/Time Period 2

### Aim

The purpose of Global Entrepreneurial Leadership is to provide engineering students at NUS and KTH, as well as a cadre of Silicon Valley "Young Jedi" Global Entrepreneurial Leaders, with insights about how to lead an entrepreneurial organization, and create trust across your network of stakeholders and supporters.

### Syllabus

Through the application of cutting-edge multimedia and distance learning, participants will be exposed to best-of-class lessons from entrepreneurs and thought leaders in Sweden, Singapore, Silicon Valley, and selected other entrepreneurial regions. KTH and NUS students will compare the lessons of Silicon Valley entrepreneurial leaders with those of entrepreneurs and leaders in their own regions, and develop a personal philosophy and code of conduct for themselves as the next generation of entrepreneurial leaders. Silicon Valley "Young Jedi" will develop their skills as global entrepreneurs, preparing them to more effectively collaborate with entrepreneurs and members of the Circles of Influence in other innovative regions around the world. Members of all three learning groups will develop their professional global networks. The course will be taught by faculty at Stanford, KTH, and NUS, in collaboration with the Stanford Center for Professional Development. Students in Sweden will earn academic credit from KTH. Students in Singapore will earn academic credit from National University of Singapore. All students who successfully complete the course will also receive a certificate of completion from Stanford Center for Professional Development.

### Requirements

The main resources for facilitating the learning are our students, the teaching-team, and all the entrepreneurial leaders that in one way or another will participate during the course. For every session there is one topic to be covered. The topics will be announced prior to the session in order for the participants to collect and share essential information related to the topic. For every session there will either be a group or an individual assignment.

The participants find their own material for the topic at hand; reading papers and books, doing interviews, watching movies.

The course will be co-taught with 2G1733.

There will be 30 seats available in this class.

## 2G1722 Utveckling av mobila tillämpningar

|                                                   |                                                                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                   |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                   |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4), TINTM1                                                                     |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KSYS(D4)                                                                              |
| Valfri för/Elective for                           | D4, TI9(TTITM1)                                                                       |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1722">http://www.it.kth.se/courses/2G1722</a> |

### Mål

The aim of the course is to give the students good knowledge of mobile application development. They should have a good overview of different network services and application platforms and have the practical skill to develop applications on several platforms.

### Kursinnehåll

The course will focus on applications for GSM/GPRS/3G networks and include an overview of mobile networks

wireless application protocols. messaging infrastructure and protocols terminal platforms. application development using WML, XHTML-MP and WMLscript etc. application development using J2ME/MIDP and PersonalJava security and authentication. billing infrastructure. positioning technology. The course will have a set of lectures and seminars but much time will. also be spent developing applications. The software development tools. will be freely downloaded SDKs. In a set of laborative sessions the. students will implement a small mobile applications using either. browser technology or downloaded applications.

### Förkunskaper

2G1316/2G1317 "Datakommunikation och datornät" or similar courses that provide good knowledge in network infrastructure. Good programming skills.

### Kursfordringar

Written examination (TEN1; 3p)  
Assignments (UPP1; 2p)

### Kurslitteratur

The course literature will be "next generation wireless applications", Paul Golding. Wiley ISBN 0-470-86986-0

## Developing Mobile Applications

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Johan Montelius, johanmon@kth.se  
Tel. 08-790 42 83

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h  
Lab 10 h

### Aim

The aim of the course is to give the students good knowledge of mobile application development. They should have a good overview of different network services and application platforms and have the practical skill to develop applications on several platforms.

### Syllabus

The course will focus on applications for GSM/GPRS/3G networks and include an overview of mobile networks

wireless application protocols. messaging infrastructure and protocols terminal platforms. application development using WML, XHTML-MP and WMLscript etc. application development using J2ME/MIDP and PersonalJava security and authentication. billing infrastructure. positioning technology. The course will have a set of lectures and seminars but much time will. also be spent developing applications. The software development tools. will be freely downloaded SDKs. In a set of laborative sessions the. students will implement a small mobile applications using either. browser technology or downloaded applications.

### Prerequisites

2G1316/2G1317 "Datakommunikation och datornät" or similar courses that provide good knowledge in network infrastructure. Good programming skills.

### Requirements

Written examination (TEN1; 3p)  
Assignments (UPP1; 2p)

### Required Reading

The course literature will be "next generation wireless applications", Paul Golding. Wiley ISBN 0-470-86986-0

**2G1723 GSM nätverk och tjänster**

|                                                   |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                                                                                                       |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                                                                                                     |
| Kursnivå/Level                                    | D                                                                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | U, 3, 4, 5                                                                                              |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                                                                                                     |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4), TINTM1                                                                                       |
| Rekommenderad för/Recommended for                 | KSYS(D4)                                                                                                |
| Valfri för/Elective for                           | D4, TI9(TTITM1)                                                                                         |
| Språk/Language                                    | Engelska / English                                                                                      |
| Kurssida/Course Page                              | <a href="http://www.tslab.ssvl.kth.se/courses/2G1723/">http://www.tslab.ssvl.kth.se/courses/2G1723/</a> |

**Mål**

The aim of the course is to give the students detailed knowledge in mobile network protocols and the services that are provided.

Students should after the course be able to:

describe the principles of mobile communication and the special problems that needs to be solved

in detail be able to discuss how the 3GPP networks are designed from the radio layer to control and mobility management

**Kursinnehåll**

The course will in detail go through the different protocols in the 3GPP standardisation:

- radio modulation and frequency reuse in cellular systems
- physical channels, synchronisation and access control
- logical channels and link layer
- channel coding, and source coding
- authentication and ciphering
- mobility control and hand-over
- call management and roaming
- multi-media services

The course will be primary based on lectures and seminars but also laborations where networks are examined.

**Förkunskaper**

Good knowledge in network layer and link layer technology

**Kursfordringar**

Written examination (TEN1; 5p)

**Kurslitteratur**

GSM Switching, Services and Protocols", second edition, Jörg Eberspächer et.al, Wiley - ISBN 978-0-471-49903-9.

**GSM Network and Services****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Björn Pehrson, bjorn@it.kth.se  
Tel. 08-790 4284

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h  
Lab 10 h

**Aim**

The aim of the course is to give the students detailed knowledge in mobile network protocols and the services that are provided.

Students should after the course be able to:

describe the principles of mobile communication and the special problems that needs to be solved

in detail be able to discuss how the 3GPP networks are designed from the radio layer to control and mobility management

**Syllabus**

The course will in detail go through the different protocols in the 3GPP standardisation:

- radio modulation and frequency reuse in cellular systems
- physical channels, synchronisation and access control
- logical channels and link layer
- channel coding, and source coding
- authentication and ciphering
- mobility control and hand-over
- call management and roaming
- multi-media services

The course will be primary based on lectures and seminars but also laborations where networks are examined.

**Prerequisites**

Good knowledge in network layer and link layer technology

**Requirements**

Written examination (TEN1; 5p)

**Required Reading**

GSM Switching, Services and Protocols", second edition, Jörg Eberspächer et.al, Wiley - ISBN 978-0-471-49903-9.

**2G1724 Affärsförutsättningar inom ICT**

|                                |                                                                                                                               |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits              | 5                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits        | 7.5                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                 | D                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH       | 3, 4, 5                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS | A-F                                                                                                                           |
| Språk/Language                 | Engelska / English                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page           | <a href="http://www.sses.se/SSESTemplates/CoursePage.aspx?id=447">http://www.sses.se/SSESTemplates/CoursePage.aspx?id=447</a> |

**Mål**

This course gives an understanding of the context and the environment for companies within the Information Communication Technology (ICT) sphere. This is a course for anyone who sees their future in ICT: as an entrepreneur, an engineer, a venture capitalist, a policy-maker, or as a scholar. We will critically examine different aspects of ICT to understand different preconditions in the ICT-sphere. We will **not** work with developing business-models or business-plans for ICT-based enterprises.

**Kursinnehåll**

During the course we will discuss conditions that affect companies operating within ICT, such as globalization, privatization, de-regulations, different types of milieu that host ICT-clusters. We will map out different players and their places in different value-chains, and we will cover cutting edge technology within ICT as well as security and open source approaches in the development of the technology. We will bring in guests from different fields related to ICT who bring a variety of perspectives of what has happened, what is going on right now, and what will be the future for ICT-enterprises. Classes will be held at the IT-university in Kista. The course will be co-taught with 2G1732.

**Kursfordringar**

The main resources for facilitating the learning are the students, the teaching-team, and the guests that in one way or another capacity will participate during the course. For every session there will either be group and individual assignments.

There will be 45 seats in the class.

**Doing Business in ICT****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Lena Ramfelt, [lenar@it.kth.se](mailto:lenar@it.kth.se)  
Tel. 0733-756012

**Kursuppläggning/Time Period 1****Aim**

This course gives an understanding of the context and the environment for companies within the Information Communication Technology (ICT) sphere. This is a course for anyone who sees their future in ICT: as an entrepreneur, an engineer, a venture capitalist, a policy-maker, or as a scholar. We will critically examine different aspects of ICT to understand different preconditions in the ICT-sphere. We will **not** work with developing business-models or business-plans for ICT-based enterprises.

**Syllabus**

During the course we will discuss conditions that affect companies operating within ICT, such as globalization, privatization, de-regulations, different types of milieu that host ICT-clusters. We will map out different players and their places in different value-chains, and we will cover cutting edge technology within ICT as well as security and open source approaches in the development of the technology. We will bring in guests from different fields related to ICT who bring a variety of perspectives of what has happened, what is going on right now, and what will be the future for ICT-enterprises. Classes will be held at the IT-university in Kista. The course will be co-taught with 2G1732.

**Requirements**

The main resources for facilitating the learning are the students, the teaching-team, and the guests that in one way or another capacity will participate during the course. For every session there will either be group and individual assignments.

There will be 45 seats in the class.

## 2G1731 ICT Venture Creation

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                                                                                    |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1731">http://www.it.kth.se/courses/2G1731</a> |

### Kortbeskrivning

För information, se engelsk text.

### Mål

This course gives an understanding of the context and the environment for companies within the Information Communication Technology (ICT) sphere. This is a course for anyone who sees their future in ICT: as an entrepreneur, an engineer, a venture capitalist, a policy-maker, or as a scholar. We will critical examine different aspects of ICT to understand different preconditions in the ICT-sphere. We will **not** work with developing business-models or business-plans for ICT-based enterprises.

## ICT Venture Creation

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Terrence Brown, Terrence@kth.se  
Tel. 08-790 6174

### Kursuppläggning/Time Period 1

Lektioner 52 h

### Abstract

Information and Communication Technologies (ICT) play a key role today in spawning new ideas, methods, processes, products and organizational change. It is, however, the commercialization of these new ideas, methods, and processes that create the value for users and customers, owners and society in general. Therefore, ICT is inextricably linked to entrepreneurship. Furthermore, the network society will require millions of ICT entrepreneurs accepting the challenge to create new ventures adding value for users and customers, owners and all of society. This course will provide a foundation for that task.

You will learn a process with which to develop a pre-idea into a sound business opportunity. This includes identification of market demand, competitive analysis, creation of a business model and issues surrounding the launch of the ICT product or service. Focus will then shift to the business planning process resulting in a completed business plan. At this stage we will explore the process of launching a business. Finally, participants will be introduced to concepts and frameworks that will help you handle problems and opportunities arising in growth ventures. Issues addressed include obtaining and allocating resources, and adapting personal goals and corporate strategies to changing conditions.

### Aim

The purpose of the course is to give students knowledge about the process of creating and developing an ICT business, from opportunity to managing the growing business. The course stretches from the creation of the business idea, via the construction of a business plan, to the launch of the product or service, and culminates in the establishment and growth of the business. Using real world case analysis, emphasis is placed on the process surrounding the development of a new venture.

### Syllabus

It is intend to provide a broad practice-based experience in the process of creating ICT-based ventures. This course will be a departure for many engineering students because it relies not on formulas but on conceptual thinking and analysis



Several methods of instruction are utilized in this course: lectures, case discussions, workshops, group projects, and guest presentations. The core concepts and discussions are presented in the "anchor" sessions, which are mostly led by the course director. Some of the seminars, lectures and discussions are taught by a expert guests who brings special knowledge to the time period of that particular case or who brings professional expertise to the body of knowledge under discussion. The students completing this course should : 1) Understand the process of developing ICT business ventures ; 2) Have practical experience developing potential ICT business idea and opportunities; and 3) Be able to effectively communicate and persuade other of the merit of their ICT venture concepts.

**Prerequisites**

B-level courses in Information Technology  
Computer Systems (computer architecture and operating systems)  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering

**Requirements**

The course is structured around the creation of an ICT opportunity assessment and an ICT business/execution plan. Students will be examined on their course participation (individually and group), their completed business/execution plan and the presentation of their plan to a judging panel.

It is important for the students to understand that final examination in the course is based on the quality of their results and deliverables. While the effort to complete the requirements is high, effort only does not figure into their final grades.

Also while the teaching staff will be there to help the students in all aspect and every step along the way, it is the ultimately the student's responsibility to take control for his or her own education in the course.

The grading process will involve the teachers, coaches, a final judging panel and input from team members.

More information about the examination and grading is available at the course web site.

Individual Class Contribution ( 1.5 p)

Individual Mini-Opportunity

Assessment (1.5 p)

Group Mini-Opportunity Assessment (2 p)

Final Group Business/Execution Plan (5 p)

**Required Reading**

Will be assigned at the beginning of the course

## 2G1732 Business Opportunities in ICT

|                                 |                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | 3, 4, 5                                                                                                                       |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEM1                                                                                                                        |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.sses.se/SSESTemplates/CoursePage.aspx?id=447">http://www.sses.se/SSESTemplates/CoursePage.aspx?id=447</a> |

### Mål

This course gives an understanding of the context and the environment for companies within the Information Communication Technology (ICT) sphere. This is a course for anyone who sees their future in ICT: as an entrepreneur, an engineer, a venture capitalist, a policy-maker, or as a scholar. We will critically examine different aspects of ICT to understand different preconditions in the ICT-sphere. We will **not** work with developing business-models or business-plans for ICT-based enterprises.

### Kursinnehåll

During the course we will discuss conditions that affect companies operating within ICT, such as globalization, privatization, de-regulations, different types of milieu that host ICT-clusters. We will map out different players and their places in different value-chains, and we will cover cutting edge technology within ICT as well as security and open source approaches in the development of the technology. We will bring in guests from different fields related to ICT who bring a variety of perspectives of what has happened, what is going on right now, and what will be the future for ICT-enterprises.

Classes will be held at the IT-university in Kista. The course will be co-taught with 2G1724.

The main resources for facilitating the learning are the students, teaching-team, and the guests that in one way or another capacity will participate during the course. For every session there will either be group and individual assignments.

There will be 20 seats in the class.

### Förkunskaper

B-level courses in Information Technology Computer Systems (computer architecture and operating systems)

Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering.

## Business Opportunities in ICT

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Lena Ramfelt, [lena@it.kth.se](mailto:lena@it.kth.se)  
Tel. 0733-756012

### Kursuppläggning/Time Period 1

### Aim

This course gives an understanding of the context and the environment for companies within the Information Communication Technology (ICT) sphere. This is a course for anyone who sees their future in ICT: as an entrepreneur, an engineer, a venture capitalist, a policy-maker, or as a scholar. We will critically examine different aspects of ICT to understand different preconditions in the ICT-sphere. We will **not** work with developing business-models or business-plans for ICT-based enterprises.

### Syllabus

During the course we will discuss conditions that affect companies operating within ICT, such as globalization, privatization, de-regulations, different types of milieu that host ICT-clusters. We will map out different players and their places in different value-chains, and we will cover cutting edge technology within ICT as well as security and open source approaches in the development of the technology. We will bring in guests from different fields related to ICT who bring a variety of perspectives of what has happened, what is going on right now, and what will be the future for ICT-enterprises.

Classes will be held at the IT-university in Kista. The course will be co-taught with 2G1724.

The main resources for facilitating the learning are the students, teaching-team, and the guests that in one way or another capacity will participate during the course. For every session there will either be group and individual assignments.

There will be 20 seats in the class.

### Prerequisites

B-level courses in Information Technology Computer Systems (computer architecture and operating systems)  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering.

**2G1733 Global Entrepreneurial Leadership in ICT**

|                                 |                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 5                                                                                                                             |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 7.5                                                                                                                           |
| Kursnivå/Level                  | C                                                                                                                             |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, 3, 4, 5                                                                                                                    |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                                                           |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEM1                                                                                                                        |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                                                            |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.sses.se/SSESTemplates/CoursePage.aspx?id=447">http://www.sses.se/SSESTemplates/CoursePage.aspx?id=447</a> |

**Mål**

The purpose of Global Entrepreneurial Leadership is to provide engineering students at NUS and KTH, as well as a cadre of Silicon Valley "Young Jedi" Global Entrepreneurial Leaders, with insights about how to lead an entrepreneurial organization, and create trust across your network of stakeholders and supporters.

**Kursinnehåll**

Through the application of cutting-edge multimedia and distance learning, participants will be exposed to best-of-class lessons from entrepreneurs and thought leaders in Sweden, Singapore, Silicon Valley, and selected other entrepreneurial regions. KTH and NUS students will compare the lessons of Silicon Valley entrepreneurial leaders with those of entrepreneurs and leaders in their own regions, and develop a personal philosophy and code of conduct for themselves as the next generation of entrepreneurial leaders. Silicon Valley "Young Jedi" will develop their skills as global entrepreneurs, preparing them to more effectively collaborate with entrepreneurs and members of the Circles of Influence in other innovative regions around the world. Members of all three learning groups will develop their professional global networks.

The course will be taught by faculty at Stanford, KTH, and NUS, in collaboration with the Stanford Center for Professional Development. Students in Sweden will earn academic credit from KTH. Students in Singapore will earn academic credit from National University of Singapore. All students who successfully complete the course will also receive a certificate of completion from Stanford Center for Professional Development. The main resources for facilitating the learning are our students, the teaching-team, and all the entrepreneurial leaders that will participate during the course. For every session there is one topic to be covered. The topics will be announced prior to the session in order for the participants to collect and share essential information related to the topic. For every session there will be a group and/or an individual assignment. The participants find their own material for the topic at hand; reading papers and books, doing interviews, watching movies.

The course will be co-taught with 2G1720.

There will be 20 seats available in this class.

**Förkunskaper**

B level course in Information Technology Computer Systems (computer architecture and operating systems  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering.

**Global Entrepreneurial Leadership in ICT****Kursansvarig/Coordinator**

Kista  
Lena Ramfelt, [lenar@it.kth.se](mailto:lenar@it.kth.se)  
Tel. 0733-756012

**Kursuppläggning/Time Period 2****Aim**

The purpose of Global Entrepreneurial Leadership is to provide engineering students at NUS and KTH, as well as a cadre of Silicon Valley "Young Jedi" Global Entrepreneurial Leaders, with insights about how to lead an entrepreneurial organization, and create trust across your network of stakeholders and supporters.

**Syllabus**

Through the application of cutting-edge multimedia and distance learning, participants will be exposed to best-of-class lessons from entrepreneurs and thought leaders in Sweden, Singapore, Silicon Valley, and selected other entrepreneurial regions. KTH and NUS students will compare the lessons of Silicon Valley entrepreneurial leaders with those of entrepreneurs and leaders in their own regions, and develop a personal philosophy and code of conduct for themselves as the next generation of entrepreneurial leaders. Silicon Valley "Young Jedi" will develop their skills as global entrepreneurs, preparing them to more effectively collaborate with entrepreneurs and members of the Circles of Influence in other innovative regions around the world. Members of all three learning groups will develop their professional global networks. The course will be taught by faculty at Stanford, KTH, and NUS, in collaboration with the Stanford Center for Professional Development. Students in Sweden will earn academic credit from KTH. Students in Singapore will earn academic credit from National University of Singapore. All students who successfully complete the course will also receive a certificate of completion from Stanford Center for Professional Development. The main resources for facilitating the learning are our students, the teaching-team, and all the entrepreneurial leaders that will participate during the course. For every session there is one topic to be covered. The topics will be announced prior to the session in order for the participants to collect and share essential information related to the topic. For every session there will be a group and/or an individual assignment. The participants find their own material for the topic at hand; reading papers and books, doing interviews, watching movies.

The course will be co-taught with 2G1720.  
There will be 20 seats available in this class.

**Prerequisites**

B level course in Information Technology Computer Systems (computer architecture and operating systems  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering.

## 2G1741 ICT System Design

|                                 |                                                                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 20                                                                                    |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 30                                                                                    |
| Kursnivå/Level                  | D                                                                                     |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, 3, 4, 5                                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | A-F                                                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | TITEM1                                                                                |
| Språk/Language                  | Engelska / English                                                                    |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.it.kth.se/courses/2G1741">http://www.it.kth.se/courses/2G1741</a> |

### Mål

The purpose of Global Entrepreneurial Leadership is to provide engineering students at NUS and KTH, as well as a cadre of Silicon Valley "Young Jedi" Global Entrepreneurial Leaders, with insights about how to lead an entrepreneurial organization, and create trust across your network of stakeholders and supporters.

## ICT System Design

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kista  
Terrence Brown, Terrence@kth.se  
Tel. 08-790 6174  
**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

### Abstract

The objective of the course is to offer students an opportunity to learn about advanced emerging technologies and the associated market and business development by working in teams together with other students from different programs and a few from different universities, an interdisciplinary teaching team and representatives from industry in projects where specialist knowledge from different disciplines is blended. Essential is to acquire the skills to use information technologies in innovative ways, such as wired and wireless local area networks, mobile phone networks. Satellite networks, data, and voice, and video services, security and management, etc. Examples of earlier projects include:

- Design, implementation and deployment of internet exchanges in developing countries funded by Sida.
- Design and implementation of internet support for Ericsson Response' emergency GSM-container deployed in disaster areas.
- Business case for Integrated services in housing networks for Svenska Bostäder

The course is for anyone who likes to work in a context where the rule is: teach others and learn from others, fellow participants in the course as well as those that have done similar work previously in similar or other contexts.

This course is not for those who like stability, predictability and pre-scheduled courses where the teachers have all the right answers.

The course implements problem based learning driven by projects. By solving "real-world" problems in project teams, the students will learn advanced technology issues and at the same time become aware of many other aspects than technical which are relevant to problem solving, design, teamwork, project management and to taking technology to the market.

Besides the problem based, project driven approach, the course includes a set of methods facilitating learning, including peer learning, to learn from other team members, vicarious learning, to exploit experiences from earlier offerings of the course and bench learning, to learn from the best existing solutions to similar problems and the problem solvers behind them.

The course is conducted in the English language.

Some of the projects involve visiting locations abroad.

**Aim**

The purpose of Global Entrepreneurial Leadership is to provide engineering students at NUS and KTH, as well as a cadre of Silicon Valley "Young Jedi" Global Entrepreneurial Leaders, with insights about how to lead an entrepreneurial organization, and create trust across your network of stakeholders and supporters.

**Prerequisites**

B-level courses in all and C-level courses in at least one of the areas  
Computer Systems (computer architecture and operating systems)  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering

**Requirements**

The examination of this course is based on the quality of project specific deliverables and individual contributions.

The deliverables from each project team include a contract, a project web site at which all deliverables are posted, a project plan, lessons learned papers, a midterm presentation, a final report, an oral presentation of the results at a concluding workshop, a demonstration at a public exhibition associated with the workshop, a press release announcing the demonstration and a 3 minute video about the project. Extra bonus will be given if the results are accepted by a peer reviewed workshop, conference or publication.

The students will be graded based on two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above  
Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and other course activities, and the level of participation in the projects

All deliverables have to be posted on the team web site, before or at the date of the deadline. Not keeping the deadlines is considered as serious in this course! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected.

The grading process will involve the teachers, the teaching assistants and the principals (for the project deliverables) as well as input from team members.

Only material on the project website will be considered in the grading of the project deliverables. More information about the examination and grading is available at the course web site.

Contract and Project plan (MOM1; 2p)

Midterm presentation (MOM2; 5p)

Video (MOM2; 2p)

Project report (MOM3; 8p)

Presentation, press release and exhibition (MOM4; 3p)

## 2G1751 Network Society

|                                                   |                    |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Poäng/KTH Credits                                 | 5                  |
| ECTS-poäng/ECTS Credits                           | 7.5                |
| Kursnivå/Level                                    | C                  |
| Betygsskala/Grading, KTH                          | 3, 4, 5            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS                    | A-F                |
| Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for | DKKO(IT4)          |
| Valfri för/Elective for                           | TINTM1             |
| Språk/Language                                    | Engelska / English |
| Kurssida/Course Page                              |                    |

### Mål

The course offers a problem-oriented framework for learning about the development of the network society from different perspectives and discussing possible future directions.

### Kursinnehåll

- The technological basis, Infrastructure and access
- The development process and the Stakeholders. Who are the players and why, and who represents the resistance
- The roles of the public sector, industry and the civil society
- Leadership and entrepreneurship
- Public administration, education, healthcare, societal infrastructure
- Home life, family as an institution, Gender
- Privacy and Control
- The Digital Divide, The Millennium Development Goals, Poverty Reduction, the micro credit movement
- The roles of, e.g., UN, WTO, NAFTA, NEPAD, EU, ASEAN,
- Economic and social Implications, the new economic and social geography
- Financial hubs and flows
- Cultures, Values and Ethics, the role of religion
- Demography: Aging populations
- Democracy, Justice, Politics and Governance, the face of corruption
- Global and Local value-chains, collaboration and competition
- Transportation
- Immigration
- Diversity and Homogeneity

### Förkunskaper

B-level courses in at least two of:  
Computer Systems (computer architecture and operating systems)  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering

### Kursfordringar

The examination of this course is based on the quality of project specific deliverables and individual contributions. The grading process will involve the teachers and the teaching assistants. The students will be graded in two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above

Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and on the course-web.

The deliverables from each project team include

a team-based project presented as a written report and/or website, and an oral presentation;

an opposition on another team's project; hosting of a seminar, including preparation and summary of the seminar.

Deadline: All deliverables must be submitted no later than 15 May, 2007. Not

## Network Society

### Kursansvarig/Coordinator

Kista  
Lena Ramfelt, lenar@it.kth.se  
Tel. 0733-756012

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 20 h

### Aim

The course offers a problem-oriented framework for learning about the development of the network society from different perspectives and discussing possible future directions.

### Syllabus

- The technological basis, Infrastructure and access
- The development process and the Stakeholders. Who are the players and why, and who represents the resistance
- The roles of the public sector, industry and the civil society
- Leadership and entrepreneurship
- Public administration, education, healthcare, societal infrastructure
- Home life, family as an institution, Gender
- Privacy and Control
- The Digital Divide, The Millennium Development Goals, Poverty Reduction, the micro credit movement
- The roles of, e.g., UN, WTO, NAFTA, NEPAD, EU, ASEAN,
- Economic and social Implications, the new economic and social geography
- Financial hubs and flows
- Cultures, Values and Ethics, the role of religion
- Demography: Aging populations
- Democracy, Justice, Politics and Governance, the face of corruption
- Global and Local value-chains, collaboration and competition
- Transportation
- Immigration
- Diversity and Homogeneity

### Prerequisites

B-level courses in at least two of:  
Computer Systems (computer architecture and operating systems)  
Data communication, Computer Networks and Internetworking  
Programming, software engineering

### Requirements

The examination of this course is based on the quality of project specific deliverables and individual contributions. The grading process will involve the teachers and the teaching

keeping the deadlines is considered as serious in this course! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. You must post the report on your course project web site. Downloadable documents should be submitted in either ASCII, PostScript or PDF (MS word files will not be accepted). A confirmation should be sent to the 2G1751 teaching team.

Important rules for references: You must inform the reader about the source(s) of all information that you quote or refer to, and where to find it. Copying text without giving a proper reference is not acceptable and will lead to that you will fail the course and be tried for cheating. There are several ways to quote and refer properly, e.g. to add the information in footnotes at the bottom of the corresponding page, or by referring to a list of references at the end of the report. For more information about how to handle references, check these guidelines, in particular the sections concerning "References" and "The best way to fail ..."!

### Övrigt

Course selection: If you are a KTH Internetworking Master student, this is a mandatory course, which means that the course selection is automatic. Make sure that you confirm your registration with the course leader in connection with the first lecture.

Other students need to apply by making the course selection in the DAISY system or via your student counselor. In order to be admitted, you will need permission from the course leader, who will check that you fulfill the prerequisite requirements. You will also need permission from your program director to include the course in your curriculum.

Course registration: All students need to confirm taking the course with the course leader in connection with the first lecture.

assistants. The students will be graded in two dimensions:

The quality of the project related deliverables described above  
Individual contribution to the learning in the course, i.e., active participation during seminars and on the course-web. The deliverables from each project team include

a team-based project presented as a written report and/or website, and an oral presentation;  
an opposition on another team's project; hosting of a seminar, including preparation and summary of the seminar.

Deadline: All deliverables must be submitted no later than 15 May, 2007.

Not keeping the deadlines is considered as serious in this course! If the deliverables for any reason would be posted late, the grade will be affected. You must post the report on your course project web site. Downloadable documents should be submitted in either ASCII, PostScript or PDF (MS word files will not be accepted). A confirmation should be sent to the 2G1751 teaching team.

Important rules for references: You must inform the reader about the source(s) of all information that you quote or refer to, and where to find it. Copying text without giving a proper reference is not acceptable and will lead to that you will fail the course and be tried for cheating. There are several ways to quote and refer properly, e.g. to add the information in footnotes at the bottom of the corresponding page, or by referring to a list of references at the end of the report. For more information about how to handle references, check these guidelines, in particular the sections concerning "References" and "The best way to fail ..."!

### Other

Course selection: If you are a KTH Internetworking Master student, this is a mandatory course, which means that the course selection is automatic. Make sure that you confirm your registration with the course leader in connection with the first lecture.

Other students need to apply by making the course selection in the DAISY system or via your student counselor. In order to be admitted, you will need permission from the course leader, who will check that you fulfill the prerequisite requirements. You will also need permission from your program director to include the course in your curriculum.

Course registration: All students need to confirm taking the course with the course leader in connection with the first lecture.



## KTAU1N Läraruppgdraget och det professionella lärarskapet I

|                                 |                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                                                         |
| Kursnivå/Level                  | A                                                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        | U, G, VG                                                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                                                            |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA1, CLMFY1, CLMKE1,<br>MADA(CL1), MAFY(CL1), MAKE(CL1) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                          |
| Kurssida/Course Page            | www.lhs.se/skl/cl                                          |
| LHS-kurs                        |                                                            |

Basic Course in Teacher  
Commission and Prof.  
Teacherhood

Kursansvarig/Coordinator  
Torgunn Finnset, torgunn.finnset@lhs.se  
Tel. 08-737 5918  
Kursuppläggning/Time Period 2

### Kortbeskrivning

Kursen ingår i det allmänna utbildningsområdet och behandlar centrala kunskapsområden för lärare. Kursen är en introduktion till lärarutbildningen, läraruppgdraget samt lärarskapet och ger kunskaper, som är användbara i alla lärande organisationer.

### Mål

Syftet med kursen är att introducera läraruppgdragets olika delar och deras betydelse för en framtida profession.

### Kursinnehåll

Följande examensmål kommer att beröras:

- att självständigt och tillsammans med andra utvärdera undervisning
- att utveckla kunskap om bedömning och värdering av elevers lärande och utveckling
- att förmedla och förankra samhällets och demokratins värdegrund
- att tillvarata och systematisera egna och andras erfarenheter och relevanta forskningsresultat som grund för utveckling i yrkesverksamheten
- att använda informationsteknik i den pedagogiska utvecklingen.

### Förkunskaper

Antagen till programmet Civilingenjör och lärare, 200p vid KTH

### Kursfordringar

Presentation av en individuell skriftlig uppgift utförd i anslutning till VFU:n. (ANN1, 5p)

### Kurslitteratur

Dysthe, Olga (red) (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur. (utdrag c 150 s).

Kernell, Åke (2003). *Att finna balanser*. Lund: Studentlitteratur. (260 s).

Kullberg, Birgitta (2005). *Etnografi i klassrummet*. Lund: Studentlitteratur. (243 s).

Landin, Mariann, Hellström, Christina, (2003). *Lärlärdarskap*. Stockholm: Förlagshuset Gothia. (152 s)

Löwenborg, Lars. Gíslason, Björn (2002). *Lärarens arbete*. Stockholm: Liber. (230 s).

Olsson, Staffan (2001). *Sekretess och anmälningsplikt i förskola och skola*. Lund: Studentlitteratur (s 23-43; 68-89; 106-112; 126-132)

Stensmo, Christer (2003). *Pedagogisk filosofi*. Lund: Studentlitteratur. (239 s)

*Läroplan för det obligatoriska skolväsendet*, Lpo94. (9 s)

<http://www.skolverket.se/pdf/skolfs1994-1s.pdf>

*Läroplan för de frivilliga skolformerna*, Lpf94. (10 s)

<http://www.skolverket.se/pdf/skolfs1994-2s.pdf>

### Övrigt

Kursen ges av Lärarhögskolan i Stockholm.

### Aim

Syftet med kursen är att introducera läraruppgdragets olika delar och deras betydelse för en framtida profession.

**KTD110 Matematikdidaktik**

|                                 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                                                      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA1, CLMFY1, CLMKE1, MADA(CL1), MAFY(CL1), MAKE(CL1) |
| Språk/Language                  | Svenska                                                 |
| Kurssida/Course Page            |                                                         |

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                     |
| Kursnivå/Level                  | A                      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA4, CLMFY4, CLMKE4 |
| Språk/Language                  | Svenska                |
| Kurssida/Course Page            |                        |

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                     |
| Kursnivå/Level                  | A                      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA5, CLMFY5, CLMKE5 |
| Språk/Language                  | Svenska                |
| Kurssida/Course Page            |                        |

|                                 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                                                      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                                                      |
| Kursnivå/Level                  | A                                                       |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA2, CLMFY2, CLMKE2, MADA(CL2), MAFY(CL2), MAKE(CL2) |
| Språk/Language                  | Svenska                                                 |
| Kurssida/Course Page            |                                                         |

LHS-kurs

**Kortbeskrivning**

Kursen ger en introduktion till ämnesdidaktik som kunskapsområde och forskningsfält. Olika teoribildningar används för att belysa planering, genomförande och utvärdering av undervisning i matematik.

**Mål**

Målet med kursen är att studenten ska tillägna sig

- kunskaper i matematik och matematikdidaktik så att problemorienterad och förståelseinriktad undervisning som stimulerar och utmanar elevers tankar utvecklas
- kunskap i att planera, organisera, genomföra, utvärdera och reflektera kring undervisning i matematik
- förmåga att analysera, bedöma, dokumentera och värdera elevers lärande och utveckling, samt kunskap i betygssättning

**Kursinnehåll**

För studenter som påbörjat CL-utbildningen före år 2005 är kursen indelad i två moment:

Mom 1, 5p varav 1p VFU: Grundläggande matematikdidaktik.

Mom 2, 5p varav 4p VFU. Läses parallellt med moment 2 i ämnesdidaktiken (Data-, Fysik- eller Kemididaktik) inom vald inriktning.

Dessa två moment benämnes tillsammans för "Verka i skolan".

För studenter som påbörjat CL-utbildningen fr.o.m. ht 2005 är kursen indelad i 5 moment:

Mom 1a, 2p varav 1p VFU: Begreppsbildning. Läses parallellt med Matematik 1 på ht i åk 1.

**Educational Perspective on Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Ingvar O Persson, ingvar-oscar.persson@lhs.se  
Tel. 08-737 9754

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3**

**Kursansvarig/Coordinator**

Lil Engström, lil.engstrom@lhs.se  
Tel. 08-737 9882

**Kursuppläggning/Time Period 1**

**Kursansvarig/Coordinator**

Gunilla Olofsson, gunilla.olofsson@lhs.se  
Tel. 08-737 5680

**Kursuppläggning/Time Period 2**

**Kursansvarig/Coordinator**

Eva-Stina Källgård, eva-stina.kallgarden@lhs.se  
Tel. 08-737 9746

**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Aim**

Målet med kursen är att studenten ska tillägna sig

- kunskaper i matematik och matematikdidaktik så att problemorienterad och förståelseinriktad undervisning som stimulerar och utmanar elevers tankar utvecklas
- kunskap i att planera, organisera, genomföra, utvärdera och reflektera kring undervisning i matematik
- förmåga att analysera, bedöma, dokumentera och värdera elevers lärande och utveckling, samt kunskap i betygssättning

Mom 1b, 1p: IT som pedagogiskt hjälpmedel i matematikundervisningen. Läsas parallellt med Matematik 2 på vt i åk 1.  
 Mom 1c, 1p: Kursplaner, planering och genomförande av undervisning. Läsas parallellt med Diskret matematik i åk 2.  
 Mom 1d, 1p: Utvärdering och utveckling av kunskapsprocesser. Läsas parallellt med Matematikens historia i åk 4.  
 Mom 2, 5p varav 4p VFU. Läsas parallellt med moment 2 i ämnesdidaktiken (Data-, Fysik- eller Kemididaktik) inom vald inriktning.  
 Dessa två moment benämnes tillsammans för ”Verka i skolan”.

### Kursfordringar

Mom 1: Skriftlig inlämningsuppgift och redovisning vid seminarier.  
 Mom 2: Genomförande och utvärdering av egen undervisningssituation.

### Kurslitteratur

Aasa, Elisabeth & Aronsson, Roland m.fl. (1995). *Matematik – ett kärnämne*. Göteborg: Nämnaren Tema. (142 s).  
 Ahlström, Ronny & Bergius, Bergius m.fl. (1996). *Matematik – ett kommunikationsämne*. Göteborg: Nämnaren Tema. (178 s).  
 Bergsten, Christer, Häggström, Johan, Lindberg, Lisbeth (1997). *Algebra för alla*. Göteborg: Nämnaren Tema. (104 s).  
 Blomhøj Morten (2001). *Villkor för lärande i en datorbaserad matematikundervisning* ur Grevholm, B. *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur. (34 s).  
 Holden Ingvill (2001). *Matematik blir rolig – genom ett viktigt samspel mellan inre och yttre motivation* ur Grevholm, B. *Matematikdidaktik – ett nordiskt perspektiv* Lund: Studentlitteratur. (23 s).  
 Löwing, Madeleine (2004). *Matematikundervisningens konkreta gestaltning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. (250 s).  
 Pettersson Astrid (2003). *Bedömning och betygsättning* (Bedömning i lärandets tjänst) ur Skolutvecklingsmyndigheten; Baskunnande i matematik del 3. ( 33 s.)  
 Skolverket (2000), *Kursplaner för matematik Lpo 94 och Lpf 94 reviderade 2000*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.  
 Aktuella forskningsartiklar med matematikdidaktiskt innehåll (200s), t.ex. Ingemansson, Ingmar, Törnroos, Juhka, Karlsson, KG, Pettersson, Astrid. *Mathematics and Science in PISA 2003 from a Swedish perspective*. Paper presented at Earli 2005, 11<sup>th</sup> Biennial Conference, Nicosia Cyprus 23-27 aug, 2005. (20s).

**KTD120 Fysikdidaktik**

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Poäng/KTH Credits               | 10     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15     |
| Kursnivå/Level                  | A      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY5 |
| Språk/Language                  |        |
| Kurssida/Course Page            |        |

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Poäng/KTH Credits               | 10     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15     |
| Kursnivå/Level                  | A      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMFY4 |
| Språk/Language                  |        |
| Kurssida/Course Page            |        |

LHS-kurs.

**Kortbeskrivning**

Kursens syfte är att studenten ska tillägna sig färdigheter för att kunna utvecklas som lärare och planera, genomföra och utvärdera fysikundervisning enligt gymnasieskolans läroplan och kursplaners intentioner.

**Mål**

Målet med kursen är att studenten ska utveckla kunskaper och förmåga att på ett, för ungdomar, förståeligt sätt

- diskutera fysik
  - såväl genomföra som handleda fysikaliska experiment
  - handleda vid fysikalisk problemlösning
  - anknyta fysikundervisningen till vardagliga sammanhang och en naturvetenskaplig världsbild
  - formulera betygskriterier så att de kan användas som stöd i lärandet
- Vidare ska man efter genomförd kurs kunna
- utvärdera sin egen undervisning
  - diskutera didaktiska begrepp och forskning
- göra egna didaktiska val utifrån egna erfarenheter

**Kursinnehåll**

Kursen är indelad i två moment.

**Moment 1:** 5 poäng varav 1 poäng VFU

Momentet behandlar utifrån didaktisk forskning begrepp som förförståelse, förståelse och inläring, öppna och slutna laborationer, experimentell verksamhet, säkerhetsaspekter, genusaspekter, bedömning av betygskriterier och kurslitteratur.

**Moment 2:** 5 poäng varav 4 poäng VFU

Momentet behandlar utifrån didaktisk forskning arbetsformer och interaktion i klassrummet, planering av fysikundervisning, bedömning av elevers lärande samt utvärdering av fysikundervisning.

**Kursfordringar**

Moment 1: Skriftlig inlämningsuppgift och redovisning vid seminarier.

Moment 2: Genomförande och utvärdering av egen undervisningssituation.

**Kurslitteratur****Moment 1 och 2:**

*Läroplan för de frivilliga skolformerna, Lpf94* Skolverket (1994)

*Läroplan för den obligatoriska skolan, Lpo94* Skolverket (1994)

*Kursplaner för grundskolans naturorienterande ämnen och fysik* Skolverket (1994) *Kursplaner för gymnasiet i ämnet Fysik samt kurserna Fysik A, Fysik B, Fysik breddning*

Samtliga dokument finns att hämta från <http://www.skolverket.se>

**Educational Perspective on Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Carolina Svensson-Huldt,  
Carolina.Svensson-Huldt@lhs.se  
Tel. 08-737 5759

**Kursuppläggning/Time Period 2**

**Kursansvarig/Coordinator**

Carolina Svensson-Huldt,  
Carolina.Svensson-Huldt@lhs.se  
Tel. 08-737 5759

**Kursuppläggning/Time Period 4**

**Aim**

Målet med kursen är att studenten ska utveckla kunskaper och förmåga att på ett, för ungdomar, förståeligt sätt

- diskutera fysik
  - såväl genomföra som handleda fysikaliska experiment
  - handleda vid fysikalisk problemlösning
  - anknyta fysikundervisningen till vardagliga sammanhang och en naturvetenskaplig världsbild
  - formulera betygskriterier så att de kan användas som stöd i lärandet
- Vidare ska man efter genomförd kurs kunna
- utvärdera sin egen undervisning
  - diskutera didaktiska begrepp och forskning
- göra egna didaktiska val utifrån egna erfarenheter

**Moment 1:**

Sjøberg, S. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur. (Valda kapitel c:a 400 s.)

Nordlab, <http://na-serv.did.gu.se/nordlab/se/trialse/trialunits.html> (ca 100 s.)

Ogborn J., Kress, G., Martins, I., McGillicuddy, K. (1996) *Explaining Science in the Classroom*, Open University Press, Buckingham, (143 s.)

Mortimer, E.F., Scott, P. H. (2003) *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*, Open University Press, Maidenhead, (118 s.)

Artiklar och kompendier enligt lärares anvisningar (150 s.)

**Moment 2:**

Black, P., Harrison, C., Lee, C., Marshall, B., William, D. (2003) *Assessment for Learning*, Open University Press, Milton Keynes, (144 s.)

Artiklar och kompendier enligt lärares anvisningar (ca 75 s.)

## KTD130 Datadidaktik

Poäng/KTH Credits 10  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 15  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  
 Obligatorisk för/Compulsory for  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page CLMDA5

Kursansvarig/Coordinator  
 Kursuppläggning/Time Period 2

Poäng/KTH Credits 10  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 15  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  
 Obligatorisk för/Compulsory for  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page CLMDA2, MADA(CL2)

Kursansvarig/Coordinator  
 Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Poäng/KTH Credits 10  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 15  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  
 Obligatorisk för/Compulsory for  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page CLMDA3, MADA(CL3)

Kursansvarig/Coordinator  
 Kursuppläggning/Time Period 3, 4

LHS-kurs.<BR>Åk 2 och 3 samläser moment 1 och 2.Momenten ges alternerande år

### Kortbeskrivning

Kursen är en del av inriktningsstudierna inom ämnet didaktik och som tillsammans med IT/Datateknik ingår i programmet Civilingenjör och lärare. Kursen är indelad i tre moment. De två första momenten, 2p och 3p ingår som en del av Programsammanfattande kurs LIKT 2D1602 och det tredje momentet, 5p läses samtidigt som matematikdidaktik (LHS) år 4.

### Mål

Kursens syfte är att studenten utvecklar förmåga att:

- sätta in datalogi i ett historiskt och samhällsligt perspektiv
- utveckla programmering och datateknik i undervisning och som didaktiska redskap
- använda olika former av text och skrivande som verktyg för analys, reflektion och utveckling
- använda informationsteknik i den pedagogiska utvecklingen och inse betydelsen av massmediers roll för denna
- tolka olika former av kommunikation och gestaltning samt formulera kunskaper och erfarenheter med hjälp av olika medier
- självständigt och tillsammans med andra planera, genomföra, utvärdera och utveckla IT/dataundervisning och annan pedagogisk verksamhet samt delta i ledning av denna
- dokumentera, bedöma, och värdera elevers lärande och utveckling i förhållande till mål för verksamheten

### Kursinnehåll

#### Moment 1 – Datalogi i ett historiskt- och samhällsligt perspektiv, 2p

I momentet behandlas:

IT/data – ur ett historiskt och demokratiperspektiv  
 ämnesdidaktiska perspektiv på IT/dataområdet  
 ITs betydelse i undervisning och lärande  
 programmering och datateknik i undervisningssammanhang  
 samspel mellan lärare och elever – ur ett interaktionistiskt perspektiv  
 konflikthantering & lärorum , casemetod

### Aim

Kursens syfte är att studenten utvecklar förmåga att:

- sätta in datalogi i ett historiskt och samhällsligt perspektiv
- utveckla programmering och datateknik i undervisning och som didaktiska redskap
- använda olika former av text och skrivande som verktyg för analys, reflektion och utveckling
- använda informationsteknik i den pedagogiska utvecklingen och inse betydelsen av massmediers roll för denna
- tolka olika former av kommunikation och gestaltning samt formulera kunskaper och erfarenheter med hjälp av olika medier
- självständigt och tillsammans med andra planera, genomföra, utvärdera och utveckla IT/dataundervisning och annan pedagogisk verksamhet samt delta i ledning av denna
- dokumentera, bedöma, och värdera elevers lärande och utveckling i förhållande till mål för verksamheten

## Moment 2 – Lärande och IKT, 3p varav 1 p VFU

I momentet behandlas:

- teorier om lärande, IKT och undervisningsprocesser
- perspektiv på IKT och lärande för barn, ungdomar och vuxna med funktionshinder
- teknik och genus
- pedagogisk dokumentation, berättande, kommunikation och presentation med hjälp av medier och IT,
- programmering och datateknik i undervisningssammanhang
- programmål för Teknikprogrammet och kursplaner för ämnet
- programmering och datateknik samt bedömningskriterier

Under den verksamhetsförlagda utbildningen skall studenten planera och genomföra egen undervisning, som skall dokumenteras och analyseras.

## Moment 3 – Verka i skolan, 5 poäng, varav 4 poäng VFU

Momentet läses samtidigt med kursen fysik- kemi- matematikdidaktik (LHS)

I momentet behandlas:

- ramfaktorer som påverkar undervisningen inom IT/data området ( programmål, kursplaner, bedömningskriterier, schema, utrustning)
- lärande organisationer och Intranet
- didaktik i IT/dataundervisning, transkribering och analys
- undervisningsstrategier och reflekterande utvärdering
- bedömning och betygsättning

Under den verksamhetsförlagda utbildningen skall studenten planera, organisera, genomföra, dokumentera och reflektera över egen undervisning.

## Kursfordringar

Mom 1 och 2 Skriftliga inlämningsuppgifter och redovisning vid seminarier.  
Mom 3 Genomförande, utvärdering och dokumentation av egen undervisningssituation. Examination på hela kursen sker genom uppsats och opposition.

## Kurslitteratur

- Aspelin, Jonas (2005) Zlatan, Calligula och ordningen i klassrummet  
Lund: Studentlitteratur (266s) 1
- Brodin, Jane Lindstrand, Peg (2003) Perspektiv på IKT och lärande för barn, ungdomar och vuxna med funktionshinder (169) 2
- Edenius, Mats (red) (2003) Att leda kunskap: Uppsala Publishing House, Konsultförlaget (149s) 3
- Jobring, Ove (2004) Lärargemenskaper på nätet, Lund: Studentlitteratur(197s) 3
- Skolverket (2000), Programmål och Kursplaner för Teknikprogrammet mfl (30s) 1o2
- Skolverket (2002), Betyg och bedömning (kommentarmaterial) 3
- Sjöberg, Svein (2005), Naturvetenskap som allmänbildning - en kritisk ämnesdidaktik Lund: Studentlitteratur ( omläsning kap1) (38s) 1o2
- Säljö, Roger, Linderöth, Jonas (2002) Utm @ ningar och e –frestelser, IT och skolans lärkultur, Stockholm: Prisma, (250s)
- 1o2 Övrig litteratur och läromedel enligt lärares anvisningar ca 200s

**KTD140 Kemididaktik**

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMKE2, MAKE(CL2) |
| Språk/Language                  |                   |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                |
| Kursnivå/Level                  | B                 |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                   |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMKE3, MAKE(CL3) |
| Språk/Language                  |                   |
| Kurssida/Course Page            |                   |

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Poäng/KTH Credits               | 10     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15     |
| Kursnivå/Level                  | B      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMKE5 |
| Språk/Language                  |        |
| Kurssida/Course Page            |        |

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Poäng/KTH Credits               | 10     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15     |
| Kursnivå/Level                  | B      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |        |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMKE4 |
| Språk/Language                  |        |
| Kurssida/Course Page            |        |

LHS-kurs

**Kortbeskrivning**

Kursen ger studenten kemididaktisk kunskap och redskap användbara vid undervisning i kemi i grundskolans senare del, i gymnasieskolan och i andra lärande miljöer

**Mål**

Kursen utgår från ett pragmatiskt perspektiv. I ett integrerat arbetssätt studeras högskolekurser i kemi parallellt med didaktiken. På så sätt kan studenten samtidigt reflektera över eget och kommande elevers lärande. Kursens övergripande syfte är att ge studenten kunskap om

- läroplaner och kursplaner och hur dessa omsätts i konkret undervisning
- användning av teorier om lärande som redskap för att förstå klassrumssituationen
- planering, genomförande och utvärdering av kemiundervisning

De återkommande VFU-avsnitten ger studenten möjlighet att kontinuerligt pröva kunskap och redskap från kursen i verklig undervisning. Individuella erfarenheter under VFU-tiden reflekteras, så att de återkopplas och blir del av den samlade kunskapsmassan.

**Kursinnehåll**

Kursen är uppdelad i fyra moment.

**Moment 1:1, 2p.**

Läses parallellt med kursen Inledande kemi, termin 3.

De viktigaste momenten är:

**Educational Perspective on Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Agneta Boström,  
Agneta.Bostrom@lhs.se  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Agneta Boström,  
Agneta.Bostrom@lhs.se  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3****Kursansvarig/Coordinator**

Agneta Boström,  
Agneta.Bostrom@lhs.se  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2****Kursansvarig/Coordinator**

Agneta Boström,  
Agneta.Bostrom@lhs.se  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3****Aim**

Kursen utgår från ett pragmatiskt perspektiv. I ett integrerat arbetssätt studeras högskolekurser i kemi parallellt med didaktiken. På så sätt kan studenten samtidigt reflektera över eget och kommande elevers lärande. Kursens övergripande syfte är att ge studenten kunskap om

- läroplaner och kursplaner och hur dessa omsätts i konkret undervisning
- användning av teorier om lärande som redskap för att förstå klassrumssituationen
- planering, genomförande och utvärdering av kemiundervisning

De återkommande VFU-avsnitten ger studenten möjlighet att kontinuerligt pröva kunskap och redskap från kursen i verklig undervisning. Individuella erfarenheter under VFU-tiden reflekteras, så att de återkopplas och blir del av den samlade kunskapsmassan.



- Introduktion till hur ämnesdidaktiken i naturvetenskap har utvecklats.
- Introduktion av några websidor där studenterna kan hämta undervisningsmaterial
- Val av eget avsnitt som vidarebearbetas under kursen så att olika teoretiska moment integreras i detta. Ett teoretiskt underlag som senare kan testas under VFU-tiden tas fram.
- NV-didaktikens varför, vad och hur?
- Läroplaner, kursplaner och andra styrdokument.
- Säkerhet, ansvar och miljö vid kemiexperiment.
- Språk och kommunikation i klassrummet – inledning.

#### **Moment 1:2, 2p varav 1p VFU.**

Läses parallellt med kurserna Organisk kemi och Molekylär struktur, termin 5.

De viktigaste momenten är:

- Reflektion och återkoppling till moment 1:1.
- Naturvetenskapligt angreppssätt och forskningsanknutna metoder.
- Språk och kommunikation i klassrummet - fortsättning.
- Berättelser och kontextbaserade arbetssätt.
- Begreppsutveckling och experimentets roll.
- Konkreta exempel på kemilärarens arbetsredskap.
- Utveckling av det egna undervisningsavsnittet till en undervisningssekvens.
- Test av denna under VFU-tiden.

#### **Moment 1:3, 1p.**

Läses parallellt med kursen Kemisk Dynamik, termin 7.

De viktigaste momenten är:

- Reflektion och återkoppling till moment 1:2.
- Redovisning av den genomförda undervisningssekvensen.
- Utvärdering, bedömning och betygsättning.
- Kritisk granskning av läromedel för grundskola och gymnasium

#### **Moment 2, 5p varav 4 p VFU.**

Läses parallellt med kursen Matematikdidaktik moment 2, dessa kurser utgör tillsammans blocket "Verka i skolan".

De viktigaste momenten är:

- Organisation och utveckling av kemiundervisning.
- Planering, genomförande och utvärdering och dokumentation av egen undervisning.
- Delta i en kemilärares samtliga arbetsuppgifter.

#### **Kursfordringar**

Mom 1 Skriftliga inlämningsuppgifter och redovisning vid seminarier.

Mom 2 Genomförande, utvärdering och dokumentation av egen undervisningssituation.

#### **Kurslitteratur**

Andersson, B. (2001), *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap - Forskningsresultat som ger nya idéer*, Skolverket (ca 130 s) Alla moment.

Andersson, S., Sonesson, A. Vannerberg, N-G., (1999), *Kemin i samhället*, Liber (258 s). Moment 2.

Arbetsmiljöverket (2002), *Kemikalier i skolan*. (100 s). Alla moment.

Material från Nordlab, <http://na-serv.did.gu.se/nordlab/>

Ringnes, V. och Hannisdal, M. (2000), *Kjemi i skolen- undervisning och laering*,

Hoyskoleforlaget, Norwegian Academic Press (300 s). Moment 1.

Sjöberg, S. (2001), *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*, Lund

Studentlitteratur (412 s) kap. 6-11. Moment 3.

Skolverket (2000), *Kursplaner för kemi Lpo 94 och Lpf 94 reviderade 2000*.  
Alla moment.

Skolverket (2002), *Betyg och bedömning, (kommentarmaterial)*. Moment 3.

Tillkommer: Valda didaktiska artiklar.

## KTEX4N Examensarbete i teknik och lärande

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 20                     |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 30                     |
| Kursnivå/Level                  | D                      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                        |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | G, VG                  |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA5, CLMFY5, CLMKE5 |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish      |
| Kurssida/Course Page            |                        |

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att utveckla studentens förmåga att självständigt kunna utföra och rapportera ett arbete inom området utbildningsvetenskap/teknik, kommunikation och lärande

### Mål

Efter genomgången kurs förväntas studenten ha förmåga att

- formulera en vetenskaplig undersökningsidé med anknytning till vetenskapliga teorier och/eller tidigare forskning.
- göra ändamålsenliga val av vetenskaplig metod, motivera dessa och använda de valda metoderna på ett systematiskt och kompetent sätt
- kunna formulera relevanta och välgrundade slutsatser med hänvisning till tidigare forskning
- redovisa ett arbete skriftligt och muntligt på en nivå som motsvarar träningen i vetenskapligt redovisningssätt
- självständigt granska och bedöma vetenskapliga arbeten
- reflektera över nyvunna kunskaper i relation till läraruppgdraget
- relatera ämneskunskaper till lärprocesser och urval av ämnesstoff

### Kursinnehåll

Ämnet för examensarbetet kan föreslås av student, KTH- eller LHS-institution, gymnasie-skola, science center eller företag. Eftersom verksamhetsförlagd utbildning, motsvarande 10 poäng ingår i examensarbetet, måste arbetet delvis vara förlagt till gymnasieskola, grundskola (senare år), Science Center och/eller företag.

Kursen innefattar att självständigt formulera och genomföra ett arbete med tillhörande dokumentation. Det innebär att välja, systematiskt samla, analysera och bearbeta en frågeställning med vetenskaplig metodik samt att redovisa detta arbete. Arbetet skall visa prov på förmågan att metodiskt reflektera över kunskaper, som är relaterade till den kommande yrkesverksamheten.

Examensarbetet genomförs individuellt eller tillsammans med en annan student. I det senare fallet skall examinator tillse att varje students arbetsinsats motsvarar kraven för individuellt examensarbete.

Examensarbetet skall resultera i en rapport som visar att den studerande tränats i vetenskapligt arbets- och redovisningssätt. Studenten skall klart och logiskt redovisa sin undersökning, använda ett tydligt och korrekt språk (enligt svenskans skriftspråkskonventioner) samt konsekvent följa gängse vetenskapliga konventioner för nothänvisningar samt käll- och litteraturförteckningar. Stor omsorg skall läggas på utformningen av rapporten liksom på den språkliga behandlingen. Om rapporten skrivs på annat språk än engelska skall en sammanfattning på engelska finnas, omfattande ca 200 ord. Examensarbetsrapporten skall registreras inom skolan (KTH) eller på institutionen (LHS).

Examensarbetet får inte inkludera andra kurser, dvs kurser med eget kursnummer. Examensarbetet kan inkludera moment såsom seminarier,

## Master's Project in Technology and Learning

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Thunberg, thunberg@math.kth.se  
Tel. 790 6977  
Susanne Levén, susanne.leven@lhs.se  
Tel. 737 9731

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

Efter genomgången kurs förväntas studenten ha förmåga att

- formulera en vetenskaplig undersökningsidé med anknytning till vetenskapliga teorier och/eller tidigare forskning.
- göra ändamålsenliga val av vetenskaplig metod, motivera dessa och använda de valda metoderna på ett systematiskt och kompetent sätt
- kunna formulera relevanta och välgrundade slutsatser med hänvisning till tidigare forskning
- redovisa ett arbete skriftligt och muntligt på en nivå som motsvarar träningen i vetenskapligt redovisningssätt
- självständigt granska och bedöma vetenskapliga arbeten
- reflektera över nyvunna kunskaper i relation till läraruppgdraget
- relatera ämneskunskaper till lärprocesser och urval av ämnesstoff

informationssökning, auskultationer eller andra inslag, som examinator eller handledare bedömer lämpliga.

### **KURSENS HUVUDSAKLIGA UPPLÄGGNING**

Varje examensarbete skall ha en huvudhandledare, en bitr handledare och en disputerad examinator. Huvudhandledare och examinator skall tillhöra samma institution, på vilken studenten registreras. Bitr handledare skall tillhöra det andra lärosätet (KTH eller LHS). Ytterligare en bitr bihandledare kan utses på företag, i gymnasieskola, i grundskola (senare år), på annan högskola eller på Science Center. Ansvarsområden för huvudhandledare, bitr handledare och examinator undertecknas i särskilt kontrakt vid början av examensarbetet. Detta formulär, som har likalydande rubriker för alla examensarbeten på CL, undertecknas även av studenten. I detta anges också under vilken tid examensarbetet är avsett att utföras.

Introduktion till vetenskaplig metodik ges av handledare vid LHS.

Arbetet presenteras vid ett seminarium, där studenten skall försvara sitt arbete gentemot opposition från annan student / andra studenter.

Under kursens gång ges studenterna möjlighet att påverka kursens arbetssätt. Kursen utvärderas elektroniskt.

Varje institution vid KTH eller LHS äger rätt att göra förtydliganden för examensarbetets utförande i linje med denna kursplan.

### **Förkunskaper**

Tillträde till kursen förutsätter att studenten är antagen till programmet "Civilingenjör och lärare", 200 poäng vid KTH och har inhämtat minst 140 poäng. Alla kurser inom det allmänna utbildningsområdet på LHS skall vara genomförda.

### **Kursfordringar**

#### **FORMER FÖR ATT BEDÖMA STUDENTERS PRESTATIONER**

Examinator tillser, i samråd med handledare och bitr.handledare på andra lärosätet, att kraven på examensarbete för både civilingenjörsexamen och lärarexamen, formulerade under rubriken Betygsgrader. Det åligger handledare på respektive lärosäte att tillse att studenten erhåller tillräcklig handledning för att kunna uppnå de högsta betygen.

#### **BETYGSGRADER**

Examensarbetet tilldelas betyg både på KTH och LHS. Som betyg används något av uttrycken Godkänd eller Underkänd (KTH) samt Väl godkänd, Godkänd eller Underkänd (LHS). Examensarbetet skall normalt omfatta cirka 20 veckors heltidsstudier. Student som inte är färdig med sitt arbete inom åtta månader, riskerar att bli underkänd på kursen. Detta avgörs i samråd mellan examinator och programansvarig.

För betyget Godkänd (KTH och LHS) krävs att studenten

visar förmåga att formulera tydlig/-a frågeställning/-ar med anknytning till vetenskapliga teorier eller tidigare forskning samt med en tydlig anknytning till läraruppdraget  
gör ändamålsenliga val av vetenskaplig metod, motiverar dessa och använder de valda metoderna på ett adekvat sätt  
formulerar såväl en tydlig analys av resultaten som relevanta och välgrundade slutsatser med hänvisning till tidigare forskning och den egna undersökningens frågeställningar  
presenterar ett arbete som visar god kommunikativ förmåga samt en tydlig struktur  
redovisar arbetet skriftligt och muntligt på en nivå som motsvarar träningen i vetenskapligt redovisningssätt

För betyget Väl godkänd (LHS) krävs dessutom att studenten

presenterar en självständig och kritisk bedömning av metod och tidigare empirisk forskning och/eller teoretiska ansatser  
visar förmåga på en argumentation där självständig bearbetning, analys och kritisk granskning ingår  
uppvisar en språklig stringens med logiska samband mellan och inom arbetets olika delar.

Studenter som har erhållit minst betyget Godkänd på kursen ska på begäran få kursbevis.

### **Kurslitteratur**

#### **Obligatorisk litteratur**

Hartman, Sven G (2003). *Skrivhandledning för examensarbeten och rapporter*. Stockholm: Natur och kultur. (140 s.)

#### **Valbar litteratur:**

Beslutas i samråd med handledare.

#### **Övrigt**

Eftersom KTH och LHS har olika betygsskalor skall 10 poäng tillgodoräknas under koden KTEXAM med betyget U, G eller VG. Därigenom blir det möjligt att synliggöra de båda högskolornas bedömningar i examensbeviset.

**SAUO2N Utbildningsvetenskapliga perspektiv****Perspectives of educational science**

|                                 |                                                         |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 20                                                      |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 30                                                      |
| Kursnivå/Level                  | AB                                                      |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                                                         |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  |                                                         |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA2, CLMFY2, CLMKE2, MADA(CL2), MAFY(CL2), MAKE(CL2) |
| Språk/Language                  | Svenska/Swedish                                         |
| Kurssida/Course Page            | www.lhs.se/skl/cl                                       |

**Kursansvarig/Coordinator**  
Torgunn Finnset, torgunn.finnset@lhs.se  
Tel. 08-737 5918  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

**Kortbeskrivning**

Kursen ingår i det allmänna utbildningsområdet i lärarutbildningen, och behandlar teoretiska perspektiv inom centrala kunskapsområden för lärare. Kursen består av fyra moment som på CL-programmet läses i åk 2, 3 och 5.

**Aim**

Se kursens hemsida.

**Mål**

Se kursens hemsida.

**Kursinnehåll**

Hela kursen innehåller fyra delmoment:

”Teorier om Lärande”, ”Individens Utveckling och Socialisation”, ”Utbildning, Pedagogik och Samhälle”, samt ”Specialpedagogiska Utmaningar”. Teorier om Lärande läses på CL i åk 2.

Övrigt, se kursens hemsida.

**Förkunskaper**

Antagen till programmet Civilingenjör och lärare, 200p vid KTH.

**Kursfordringar**

Momentet ”Teorier om Lärande” examineras genom en tentamen.

**Kurslitteratur**

Piaget, Jean. (1976/2006). *Barnets själsliga utveckling*. Stockholm: Norstedts Akademiska Förlag. (170s.)

Skinner, B. F. (1969/2006). *Undervisningsteknologi*. Stockholm: Almqvist & Wiksell. (211 s.).

Vygotskij, L. (2001). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos (s. 47-117 och s. 251-391).

Dessutom tillkommer ca 250 ur någon/några av följande böcker:

Dysthe, O. (2003), *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur, (344 s.)

Säljö, R. (2003). *Lärande i praktiken – ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma (279 s.).

Åberg, A & Lenz Taguchi, H. (2005). *Lyssnandets pedagogik: etik och demokrati i pedagogiskt arbete*. Stockholm: Liber (152 s.).

**Övrigt**

Kursen ges av Lärarhögskolan i Stockholm.

**SCK01N Samhälle, kultur och lärande**

|                                 |                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Poäng/KTH Credits               | 10                                                         |
| ECTS-poäng/ECTS Credits         | 15                                                         |
| Kursnivå/Level                  | B                                                          |
| Betygsskala/Grading, KTH        |                                                            |
| ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  | U, G, VG                                                   |
| Obligatorisk för/Compulsory for | CLMDA3, CLMFY3, CLMKE3,<br>MADA(CL3), MAFY(CL3), MAKE(CL3) |
| Språk/Language                  | Svenska / Swedish                                          |
| Kurssida/Course Page            | <a href="http://www.lhs.se/skl/cl">www.lhs.se/skl/cl</a>   |
| LHS-kurs                        |                                                            |

**Social and Cultural Studies in Education**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Torgunn Finnset, [torgunn.finnset@lhs.se](mailto:torgunn.finnset@lhs.se)  
Tel. 08-737 5918

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

**Mål**

Tillägnat sig kunskaper om skolans styrning och ledning och utvecklat grundläggande förmåga att relatera lärarens uppdrag och arbete till frågor om kunskaps – och lärprocesser i skolan. Visat prov på förmågan att problematisera, kritiskt granska och analysera läraruppdraget och skolan i ett historiskt och samtida perspektiv samt tillägnat sig kunskaper om lärandemiljöer utanför skolan.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar hur skolans uppdrag har förändrats över tid och vilka faktorer som har styrt dessa förändringar. Detta innebär ett studium av

- de styrdokument som legat till grund för skolans utformning, hur dessa har formulerats och realiserats i verksamheten samt huruvida skolan har setts som traditionsbärare eller progressiv kraft i samhället
- sociala, kulturella, ekonomiska, juridiska, politiska, ideologiska och andra faktorer som inverkat på skolans utformning, dess uppdrag och dess verksamhet idag
- skolans mångkulturella prägel

I kursen ingår en verksamhetsförlagd del. I relation till skolans uppdrag och styrning behandlas vidare vad som ses och har setts som kunskap, samt vilka andra funktioner vid sidan av förmedling av kunskaper och färdigheter skolan har och har haft. Vidare behandlas begrepp som kvalificering, socialisering, sortering och förvaring i förhållande till skolans verksamhet. Kunskap och lärande som samhällsliga fenomen ska också relateras till specialpedagogiska frågeställningar.

**Förkunskaper**

Särskild behörighet för lärarprogrammet på LHS (Eng B, Sv B, Sh A).

**Påbyggnad**

Individuell examination och uppgifter.

**Kurslitteratur**

Obligatorisk gemensam litteratur (cirka 2000s). Kursplan med litteraturlista och studiehandledning hämtas på kursens hemsida:  
<http://www.lhs.se/skl/utbildning/kurser/SCK01N/>

**Aim**

Tillägnat sig kunskaper om skolans styrning och ledning och utvecklat grundläggande förmåga att relatera lärarens uppdrag och arbete till frågor om kunskaps – och lärprocesser i skolan. Visat prov på förmågan att problematisera, kritiskt granska och analysera läraruppdraget och skolan i ett historiskt och samtida perspektiv samt tillägnat sig kunskaper om lärandemiljöer utanför skolan.

**Prerequisites**

Qualifications for the teacher programme at LHS (Eng B, Sv B, Sh A)

# Kursregister

## sidnummerordning

|        |                                                     |    |
|--------|-----------------------------------------------------|----|
| 5A1112 | Entreprenörskap för tekniska fysiker .....          | 1  |
| 5A1203 | Fysik, grundkurs del I.....                         | 2  |
| 5A1204 | Fysik, grundkurs del II .....                       | 4  |
| 5A1216 | Fysikaliska principer och processer .....           | 6  |
| 5A1225 | Elektromagnetism och vågrörelselära .....           | 8  |
| 5A1226 | Fysik I.....                                        | 9  |
| 5A1227 | Fysik II .....                                      | 10 |
| 5A1228 | Lasermätteknik och optisk mätteknik.....            | 11 |
| 5A1229 | Synintryckens fysik .....                           | 12 |
| 5A1230 | Vågrörelselära .....                                | 13 |
| 5A1232 | Optisk kommunikation och avbildning .....           | 14 |
| 5A1234 | Elektromagnetism och ljus .....                     | 15 |
| 5A1242 | Mikrokosmisk fysik.....                             | 16 |
| 5A1246 | Modern fysik .....                                  | 17 |
| 5A1247 | Modern fysik .....                                  | 18 |
| 5A1260 | Modern fysik .....                                  | 19 |
| 5A1301 | Fysikens matematiska metoder, kurs I .....          | 20 |
| 5A1305 | Fysikens matematiska metoder .....                  | 22 |
| 5A1306 | Fysikens matematiska metoder .....                  | 23 |
| 5A1311 | Teoretisk kärnfysik.....                            | 25 |
| 5A1312 | Astropartikelfysik.....                             | 26 |
| 5A1320 | Kvantummekanik, kurs I.....                         | 28 |
| 5A1324 | Kvantfysik .....                                    | 29 |
| 5A1328 | Kvantfysik .....                                    | 31 |
| 5A1338 | Lie algebror och kvantgrupper .....                 | 33 |
| 5A1340 | Termodynamik och statistisk mekanik, grundkurs..... | 35 |
| 5A1356 | Beräkningsfysik, tilläggskurs .....                 | 37 |
| 5A1360 | Miljöfysik .....                                    | 38 |
| 5A1363 | Miljöfysik och miljökemi.....                       | 40 |
| 5A1365 | Molekylär biofysik, grundkurs .....                 | 42 |
| 5A1366 | Molekylär biofysik, tilläggskurs.....               | 43 |
| 5A1370 | Fasta tillståndets teori.....                       | 44 |
| 5A1378 | Mesoskopisk fysik.....                              | 45 |
| 5A1379 | Spinnelektronik .....                               | 46 |
| 5A1382 | Seminariekurs i teoretisk fysik .....               | 48 |
| 5A1383 | Analytisk mekanik och klassisk fältteori.....       | 49 |
| 5A1384 | Relativitetsteori .....                             | 51 |
| 5A1385 | Kvantmekanik, fortsättningskurs.....                | 53 |
| 5A1386 | Relativistisk kvantfysik .....                      | 55 |
| 5A1387 | Teoretisk partikelfysik.....                        | 57 |
| 5A1388 | Kvantfältteori.....                                 | 58 |
| 5A1389 | Kvantmekanikens matematiska grunder .....           | 60 |
| 5A1390 | Statistisk mekanik.....                             | 62 |
| 5A1391 | Statistisk mekanik för icke-jämvikssystem .....     | 63 |



|        |                                                             |     |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 5A1392 | Mångpartikelfysik .....                                     | 64  |
| 5A1393 | Beräkningsfysik.....                                        | 65  |
| 5A1394 | Komplexa system .....                                       | 66  |
| 5A1395 | Membran och mjuka material.....                             | 67  |
| 5A1396 | Molekylärbiologins fysik .....                              | 68  |
| 5A1397 | Proteinfysik .....                                          | 69  |
| 5A1400 | Subatomär fysik.....                                        | 71  |
| 5A1402 | Subatomär fysik, tilläggskurs .....                         | 72  |
| 5A1405 | Experimentell partikelfysik .....                           | 73  |
| 5A1408 | Inledande experimentell partikelfysik .....                 | 75  |
| 5A1411 | Kärnfysik.....                                              | 76  |
| 5A1412 | Atomkärnan - strålning - energi .....                       | 78  |
| 5A1414 | Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system..... | 79  |
| 5A1416 | Strålkällor för strålterapi .....                           | 80  |
| 5A1418 | Simulering av fysikaliska system.....                       | 81  |
| 5A1419 | Simulering av fysikaliska system II .....                   | 83  |
| 5A1420 | Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik .....      | 85  |
| 5A1425 | Acceleratorbaserad fysik .....                              | 87  |
| 5A1431 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1 .....          | 88  |
| 5A1432 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2 .....          | 89  |
| 5A1433 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 3.....           | 90  |
| 5A1440 | Astrofysik .....                                            | 91  |
| 5A1441 | Stjärnornas struktur och utveckling.....                    | 92  |
| 5A1456 | Atom- och molekylfysik.....                                 | 93  |
| 5A1457 | Atom- och molekylfysik, tilläggskurs .....                  | 94  |
| 5A1460 | Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik.....           | 95  |
| 5A1490 | Laserkemi .....                                             | 96  |
| 5A1491 | Femtokemi.....                                              | 97  |
| 5A1492 | Femtofysik.....                                             | 98  |
| 5A1495 | Molekylfysik .....                                          | 99  |
| 5A1496 | Internetkurs i Modern fysik.....                            | 100 |
| 5A1497 | Laser med tillämpningar.....                                | 101 |
| 5A1502 | Kvantelektronik inkl elektrooptik .....                     | 103 |
| 5A1503 | Elektrooptik.....                                           | 104 |
| 5A1508 | Fourieroptik.....                                           | 105 |
| 5A1510 | Optisk mätteknik .....                                      | 106 |
| 5A1511 | Optisk fysik .....                                          | 107 |
| 5A1512 | Optisk fysik, tilläggskurs.....                             | 108 |
| 5A1520 | Optisk problemlösning .....                                 | 109 |
| 5A1521 | Optisk problemlösning, fortsättningskurs 1 .....            | 110 |
| 5A1522 | Optisk problemlösning, fortsättningskurs 2 .....            | 111 |
| 5A1523 | Optisk design.....                                          | 112 |
| 5A1552 | Optronik.....                                               | 113 |
| 5A1582 | Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi .....  | 115 |
| 5A1584 | Den biologiska cellens fysik.....                           | 116 |
| 5A1585 | Den biologiska cellens fysik II.....                        | 117 |
| 5A1586 | Experimentell biomolekylär fysik .....                      | 118 |
| 5A1587 | Experimentell biomolekylär fysik, fk.....                   | 119 |
| 5A1588 | Introduktion till biomedicin.....                           | 121 |
| 5A1590 | Teknisk fotografi .....                                     | 122 |

|        |                                                             |     |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 5A1595 | Ultraljudsfysik och tillämpningar.....                      | 123 |
| 5A1596 | X-ray physics and applications.....                         | 124 |
| 5A1775 | Reaktorfysik, större kurs .....                             | 125 |
| 5A1777 | Reaktorfysik, mindre kurs .....                             | 126 |
| 5A1800 | Laserfysik I.....                                           | 127 |
| 5U1110 | Projektarbete II.....                                       | 128 |
| 5U1201 | Avancerad problemlösning A.....                             | 129 |
| 5U1202 | Avancerad problemlösning B.....                             | 130 |
| 5B1104 | Differential- och integralkalkyl I, del 1 .....             | 131 |
| 5B1105 | Differential- och integralkalkyl I, del 2 .....             | 132 |
| 5B1106 | Differential- och integralkalkyl II, del 1.....             | 133 |
| 5B1107 | Differential- och integralkalkyl II, del 2.....             | 134 |
| 5B1109 | Linjär algebra II .....                                     | 135 |
| 5B1110 | Kompletteringskurs i linjär algebra .....                   | 136 |
| 5B1111 | Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl ..... | 137 |
| 5B1115 | Matematik I.....                                            | 138 |
| 5B1116 | Matematik II .....                                          | 139 |
| 5B1118 | Diskret matematik.....                                      | 140 |
| 5B1120 | Introduktionskurs i matematik I .....                       | 141 |
| 5B1121 | Matematik, baskurs 1.....                                   | 142 |
| 5B1123 | Matematik 2 för CL .....                                    | 143 |
| 5B1126 | Matematik, förberedande kurs.....                           | 145 |
| 5B1127 | Matematik H1 .....                                          | 146 |
| 5B1130 | Matematiska metoder I .....                                 | 148 |
| 5B1131 | Matematiska metoder II.....                                 | 150 |
| 5B1132 | Analytiska metoder och linjär algebra I .....               | 152 |
| 5B1133 | Analytiska metoder och linjär algebra II .....              | 154 |
| 5B1134 | Matematik och modeller.....                                 | 156 |
| 5B1135 | Matematik I för I.....                                      | 157 |
| 5B1136 | Matematik II för I .....                                    | 158 |
| 5B1137 | Reell analys I .....                                        | 159 |
| 5B1138 | Reell analys II.....                                        | 160 |
| 5B1139 | Linjär algebra.....                                         | 161 |
| 5B1141 | Analytiska metoder och linjär algebra II .....              | 162 |
| 5B1142 | Envariabelanalys och linjär algebra.....                    | 164 |
| 5B1143 | Matematik 1 för CL .....                                    | 166 |
| 5B1146 | Algebra och geometri .....                                  | 168 |
| 5B1147 | Envariabelanalys.....                                       | 170 |
| 5B1148 | Flervariabelanalys.....                                     | 172 |
| 5B1150 | Matematik för ekonomer .....                                | 174 |
| 5B1201 | Komplex analys .....                                        | 176 |
| 5B1202 | Differentialekvationer och transformer II.....              | 177 |
| 5B1203 | Diskret matematik.....                                      | 178 |
| 5B1204 | Diskret matematik.....                                      | 179 |
| 5B1206 | Differentialekvationer I .....                              | 180 |
| 5B1207 | Differentialekvationer II .....                             | 182 |
| 5B1209 | Signaler och system, del I.....                             | 184 |
| 5B1210 | Matematik IV.....                                           | 186 |
| 5B1212 | Differentialekvationer och transformer III .....            | 187 |
| 5B1215 | Matematiska metoder för ME.....                             | 189 |

|        |                                                                            |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5B1216 | Komplex analys, fördjupad kurs.....                                        | 191 |
| 5B1217 | Differentialekvationer, fördjupad kurs .....                               | 192 |
| 5B1218 | Transformmetoder, fördjupad kurs.....                                      | 193 |
| 5B1219 | Vektoranalys och komplexa funktioner.....                                  | 194 |
| 5B1230 | Matematik IV.....                                                          | 195 |
| 5B1301 | Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer .....       | 196 |
| 5B1303 | Analys, grundkurs.....                                                     | 197 |
| 5B1304 | Matematik, påbyggnadskurs.....                                             | 198 |
| 5B1305 | Tillämpad kombinatorik .....                                               | 199 |
| 5B1306 | Finansiell matematik, grundkurs .....                                      | 200 |
| 5B1308 | Wavelets .....                                                             | 201 |
| 5B1309 | Algebra, grundkurs .....                                                   | 202 |
| 5B1310 | Tillämpad och industriell matematik.....                                   | 203 |
| 5B1455 | Ordinära differentialekvationer .....                                      | 204 |
| 5B1456 | Matematik, seminariekurs I.....                                            | 205 |
| 5B1457 | Matematik, seminariekurs II.....                                           | 206 |
| 5B1458 | Matematik, seminariekurs III .....                                         | 207 |
| 5B1459 | Matematik, seminariekurs IV .....                                          | 208 |
| 5B1464 | Topologi.....                                                              | 209 |
| 5B1466 | Fourieranalys .....                                                        | 210 |
| 5B1467 | Algebra, fortsättningskurs .....                                           | 211 |
| 5B1470 | Analytiska funktioner .....                                                | 212 |
| 5B1472 | Funktionalanalys.....                                                      | 213 |
| 5B1473 | Elementär differentialgeometri.....                                        | 214 |
| 5B1475 | Kombinatorik, fortsättningskurs.....                                       | 215 |
| 5B1479 | Integrationsteori.....                                                     | 216 |
| 5B1490 | Kaotiska dynamiska system.....                                             | 217 |
| 5B1491 | Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer..... | 218 |
| 5B1492 | Linjär algebra, fortsättningskurs.....                                     | 219 |
| 5B1493 | Matematik, fördjupning .....                                               | 220 |
| 5B1494 | Matematik för kemister .....                                               | 222 |
| 5B1495 | Matematikens historia.....                                                 | 223 |
| 5B1496 | Matematiskt forum .....                                                    | 224 |
| 5B1501 | Sannolikhetsteori och statistik I.....                                     | 225 |
| 5B1505 | Sannolikhetsteori och statistik, grundkurs.....                            | 226 |
| 5B1506 | Matematisk statistik, grundkurs.....                                       | 227 |
| 5B1507 | Matematisk statistik, grundkurs.....                                       | 229 |
| 5B1508 | Matematisk statistik, allmän kurs .....                                    | 230 |
| 5B1509 | Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel .....                         | 231 |
| 5B1510 | Markovprocesser, grundkurs .....                                           | 232 |
| 5B1512 | Grundkurs i statistik och sannolikhetsteori för ekonomer.....              | 233 |
| 5B1537 | Tillförlitlighetsteori .....                                               | 234 |
| 5B1540 | Sannolikhetsteori .....                                                    | 235 |
| 5B1541 | Sannolikhetsteori och linjära modeller.....                                | 236 |
| 5B1545 | Tidsserieanalys .....                                                      | 237 |
| 5B1550 | Tillämpad matematisk statistik.....                                        | 238 |
| 5B1551 | Ekonometri .....                                                           | 239 |
| 5B1555 | Datorintensiva metoder inom matematisk statistik .....                     | 240 |
| 5B1560 | Inferensteori.....                                                         | 241 |
| 5B1570 | Martingaler och stokastiska integraler.....                                | 242 |

|        |                                                         |     |
|--------|---------------------------------------------------------|-----|
| 5B1574 | Portföljteori och riskvärdering.....                    | 243 |
| 5B1575 | Finansiella derivat.....                                | 245 |
| 5B1576 | Portföljteori, fördjupningskurs .....                   | 246 |
| 5B1580 | Riskvärdering och riskhantering.....                    | 247 |
| 5B1712 | Optimeringslära för F .....                             | 248 |
| 5B1713 | Optimeringslära, fördjupad grundkursdel.....            | 249 |
| 5B1717 | Optimeringslära och Markovprocesser.....                | 250 |
| 5B1742 | Matematisk systemteori .....                            | 251 |
| 5B1752 | Optimeringslära för E .....                             | 252 |
| 5B1762 | Optimeringslära för T .....                             | 253 |
| 5B1815 | Tillämpad linjär optimering.....                        | 254 |
| 5B1817 | Tillämpad icke linjär optimering .....                  | 255 |
| 5B1818 | Fördjupningskurs i optimeringslära.....                 | 256 |
| 5B1823 | Geometrisk styrteori .....                              | 257 |
| 5B1843 | Stokastiska beslutsstödsmodeller .....                  | 258 |
| 5B1847 | Beslutsstödsmetoder - projektkurs.....                  | 259 |
| 5B1852 | Matematisk ekonomi .....                                | 260 |
| 5B1873 | Optimal styrteori.....                                  | 261 |
| 5B1928 | Logik.....                                              | 262 |
| 5B2501 | Sannolikhetslära och statistik .....                    | 263 |
| 5C1010 | Fördjupningsarbete i mekanik .....                      | 264 |
| 5C1102 | Mekanik, mindre kurs.....                               | 265 |
| 5C1103 | Mekanik, baskurs.....                                   | 266 |
| 5C1107 | Mekanik.....                                            | 267 |
| 5C1108 | Tillämpad fysik, mekanik .....                          | 269 |
| 5C1113 | Mekanik, fortsättningskurs för F .....                  | 271 |
| 5C1122 | Kontinuummekanik .....                                  | 272 |
| 5C1123 | Mekanikens matematiska metoder, allmän kurs.....        | 273 |
| 5C1125 | Mekanikens matematiska metoder, fortsättningskurs ..... | 274 |
| 5C1130 | Mekanik I.....                                          | 275 |
| 5C1140 | Mekanik II .....                                        | 277 |
| 5C1150 | Teknisk analytisk mekanik .....                         | 279 |
| 5C1151 | Modern flerkroppsdynamik .....                          | 280 |
| 5C1211 | Fordonsaerodynamik .....                                | 281 |
| 5C1212 | Strömningsmekaniska beräkningar.....                    | 282 |
| 5C1213 | Tillämpade strömningsmekaniska beräkningar .....        | 284 |
| 5C1214 | Strömningsmekanik.....                                  | 285 |
| 5C1215 | Kompressibel strömning.....                             | 287 |
| 5C1216 | Termodynamik för farkostteknik.....                     | 289 |
| 5C1217 | Strömningsmekanik, grundkurs.....                       | 291 |
| 5C1218 | Turbulens.....                                          | 293 |
| 5C1219 | Kompressibel strömning, avancerad kurs.....             | 294 |
| 5C1220 | Teknisk strömningsmekanik.....                          | 295 |
| 5C1221 | Vågrelser och hydrodynamisk stabilitet.....             | 297 |
| 5C1222 | Microströmning .....                                    | 299 |
| 5C1223 | Strömningsmekanik för F .....                           | 300 |
| 5C1400 | Ickelinjär dynamik i mekaniken .....                    | 302 |
| 5C1810 | Byggnadsmekanik, grundkurs .....                        | 303 |
| 5C1820 | Skivor, plattor och FEM .....                           | 304 |
| 5C1830 | Numerisk modellering och simulering .....               | 305 |

|        |                                                        |     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----|
| 5C1850 | Finita elementmetoder .....                            | 306 |
| 5C1860 | Modellering i FEM .....                                | 307 |
| 1A1H04 | Arkitektur, grundkurs, inriktning byggtekniken.....    | 308 |
| 1A1H39 | Infrastruktur och stadsbyggnad .....                   | 309 |
| 1A1H3A | Arkitekturprojekt X .....                              | 310 |
| 1A1H43 | Frivillig croquis 3 (modellteckning).....              | 311 |
| 6A2000 | Examensarbete.....                                     | 312 |
| 6A2100 | Examensarbete.....                                     | 313 |
| 6A2300 | Introduktionskurs i matematik.....                     | 314 |
| 6A2301 | Introduktionskurs i datateknik.....                    | 315 |
| 6A2800 | Examensarbete.....                                     | 316 |
| 6E2300 | Introduktionskurs i matematik .....                    | 317 |
| 6E2301 | Introduktionskurs i datateknik .....                   | 318 |
| 6E3580 | Examensarbete inom konstruktion.....                   | 319 |
| 6E3581 | Examensarbete inom industriell ekonomi.....            | 320 |
| 6E3701 | Examensarbete .....                                    | 321 |
| 6H2000 | Datortekniskt projekt.....                             | 322 |
| 6H2001 | Digitalteknik .....                                    | 323 |
| 6H2002 | Mikrodatorteknik.....                                  | 325 |
| 6H2003 | Datakommunikation och nätverk .....                    | 327 |
| 6H2200 | Tekniskt projekt-Byggteknik och design .....           | 329 |
| 6H2201 | Byggfysik med byggmateriallära .....                   | 330 |
| 6H2202 | Byggmekanik 1.....                                     | 331 |
| 6H2203 | Byggmekanik 2.....                                     | 332 |
| 6H2204 | Fältningssteknik med matematisk statistik .....        | 333 |
| 6H2205 | Projekt, produktion.....                               | 335 |
| 6H2206 | Strömningslära.....                                    | 336 |
| 6H2207 | Konstruktionsteknik .....                              | 337 |
| 6H2208 | Matematik 2 med matematisk statistik.....              | 338 |
| 6H2209 | Samhällsplanering .....                                | 339 |
| 6H2210 | Konstruktion och design.....                           | 340 |
| 6H2211 | Geologi och geoteknik.....                             | 341 |
| 6H2300 | Multimedaproduktion, Tekniskt Projekt .....            | 342 |
| 6H2301 | Gestaltning och Design .....                           | 343 |
| 6H2302 | Introduktion till medieteknik.....                     | 344 |
| 6H2303 | Matematik, valbar kurs.....                            | 345 |
| 6H2320 | Matematisk statistik och informationsbehandling.....   | 346 |
| 6H2322 | Elektronik och digitalteknik .....                     | 347 |
| 6H2324 | Matematik 2.....                                       | 348 |
| 6H2501 | Fastighetsförmedling, introduktion .....               | 349 |
| 6H2504 | Ekonomi I .....                                        | 351 |
| 6H2506 | Fastighetsrätt .....                                   | 353 |
| 6H2510 | Ekonomistyrning/Finansiering fastigheter .....         | 354 |
| 6H2511 | Fastighetsvärdering .....                              | 356 |
| 6H2512 | Skatterätt.....                                        | 357 |
| 6H2517 | Speciell fastighetsrätt för fastighetsförmedlare ..... | 358 |
| 6H2518 | Hyres- och bostadsrätt .....                           | 359 |
| 6H2519 | Juridisk översiktscurs .....                           | 360 |
| 6H2520 | Tillämpad matematik.....                               | 362 |
| 6H2900 | Informationsteknik och ingenjörsmetodik.....           | 363 |

|        |                                                           |     |
|--------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 6H2901 | Matematik I .....                                         | 365 |
| 6H2902 | Ekonomi och organisation.....                             | 367 |
| 6H2903 | Miljö- och arbetsvetenskap .....                          | 369 |
| 6H2904 | Kompetens och utveckling .....                            | 371 |
| 6H2906 | Ekonomi och organisation, fortsättningskurs.....          | 373 |
| 6H2950 | Programmering, grundkurs.....                             | 374 |
| 6H2951 | Tillämpad industriell ekonomi .....                       | 375 |
| 6H2952 | Kalkylering och entreprenörskap .....                     | 376 |
| 6H2955 | Finansiering och organisationsteori.....                  | 378 |
| 6H2960 | Programmering, grundkurs.....                             | 380 |
| 6H3000 | Matematik och matematisk statistik .....                  | 382 |
| 6H3001 | Programmering, fortsättningskurs .....                    | 384 |
| 6H3002 | Ellära och elektronik I .....                             | 385 |
| 6H3003 | Ellära och elektronik II.....                             | 387 |
| 6H3004 | Telekommunikation.....                                    | 389 |
| 6H3005 | Signaler och reglersystem .....                           | 390 |
| 6H3006 | Elektronikdesign, projektkurs .....                       | 391 |
| 6H3007 | Datakommunikation och nätverk, fortsättningskurs .....    | 392 |
| 6H3008 | Datornätverk, projektkurs.....                            | 393 |
| 6H3009 | Digital- och mikrodator teknik .....                      | 395 |
| 6H3010 | Operativsystem och systemadministration .....             | 396 |
| 6H3011 | Matematik 2.....                                          | 398 |
| 6H3012 | Köteori och matematisk statistik .....                    | 399 |
| 6H3013 | Digital kommunikation.....                                | 400 |
| 6H3014 | Digital kommunikation, projektkurs .....                  | 401 |
| 6H3093 | Examensarbete inom datateknik och programutveckling ..... | 402 |
| 6H3094 | Examensarbete inom elektronik och datorsystem .....       | 403 |
| 6H3096 | Examensarbete inom datornätverk och kommunikation .....   | 404 |
| 6H3100 | Diskret matematik och algoritmer .....                    | 405 |
| 6H3101 | Objektorienterad programmering med Java .....             | 406 |
| 6H3102 | Operativsystem.....                                       | 407 |
| 6H3104 | Grafiska gränssnitt.....                                  | 408 |
| 6H3105 | Programvaruprojekt.....                                   | 409 |
| 6H3109 | Databasteknik .....                                       | 410 |
| 6H3115 | Datatekniskt projekt .....                                | 411 |
| 6H3116 | Datastrukturer och algoritmer .....                       | 412 |
| 6H3117 | Diskret matematik .....                                   | 413 |
| 6H3120 | Diskret matematik .....                                   | 414 |
| 6H3121 | Internetprotokollen och nätverksprogrammering.....        | 415 |
| 6H3200 | Installationsteknik och energi.....                       | 416 |
| 6H3201 | Betong för brokonstruktioner .....                        | 417 |
| 6H3202 | Anbudskalkylering .....                                   | 418 |
| 6H3203 | Integrerad CAD-projektering .....                         | 419 |
| 6H3204 | Juridik och kvalitet .....                                | 420 |
| 6H3205 | Vattenresursteknik med GIS .....                          | 421 |
| 6H3206 | Planering, projektering av ett byggprojekt .....          | 422 |
| 6H3207 | Skademekanismer av fukt .....                             | 423 |
| 6H3208 | Stål- och träkonstruktion .....                           | 424 |
| 6H3209 | Ljus och akustik - "Se & hör".....                        | 425 |
| 6H3210 | Ekonomisk och teknisk förvaltning.....                    | 426 |

|        |                                                             |     |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3211 | Projektering av ett husprojekt.....                         | 427 |
| 6H3212 | Projektering av ett infraprojekt.....                       | 428 |
| 6H3213 | Arkitektur, skissprocessen.....                             | 429 |
| 6H3290 | Examensarbete inom produktion.....                          | 430 |
| 6H3291 | Examensarbete inom projektering.....                        | 431 |
| 6H3292 | Examensarbete inom byggteknik och design .....              | 432 |
| 6H3293 | Examensarbete inom byggteknik och design med ekonomi .....  | 433 |
| 6H3301 | Radioteknik .....                                           | 434 |
| 6H3302 | TV-teknik .....                                             | 435 |
| 6H3303 | Miljö och Arbetsvetenskap.....                              | 436 |
| 6H3304 | Internetprogrammering.....                                  | 437 |
| 6H3306 | Grafisk teknik .....                                        | 438 |
| 6H3399 | Examensarbete.....                                          | 439 |
| 6H3500 | Software Engineering.....                                   | 440 |
| 6H3501 | Distribuerade system I.....                                 | 441 |
| 6H3502 | Distribuerade system II .....                               | 442 |
| 6H3504 | Systemutvecklingsprojekt .....                              | 443 |
| 6H3505 | Programmering av mobila tjänster .....                      | 444 |
| 6H3530 | Kommunikationsnät .....                                     | 445 |
| 6H3531 | Internetprotokollen .....                                   | 447 |
| 6H3532 | Mobil kommunikation.....                                    | 448 |
| 6H3533 | Växlar i telenät .....                                      | 450 |
| 6H3534 | Nätverkssäkerhet, grundkurs.....                            | 451 |
| 6H3560 | Digital konstruktion med VHDL.....                          | 452 |
| 6H3561 | Realtidssystem.....                                         | 453 |
| 6H3562 | System på kretskortsnivå, projektkurs.....                  | 454 |
| 6H3563 | EMC-elektronik.....                                         | 456 |
| 6H3700 | Examensarbete inom datornätverk .....                       | 457 |
| 6H3702 | Kommunikationsnät .....                                     | 458 |
| 6H3703 | Internetprotokollen .....                                   | 460 |
| 6H3704 | Transformmetoder och numeriska metoder .....                | 461 |
| 6H3705 | Routerteknik och flertjänstenät I.....                      | 462 |
| 6H3706 | Routerteknik och flertjänstenät II.....                     | 463 |
| 6H3707 | Nätverkssäkerhet .....                                      | 464 |
| 6H3708 | Köteori.....                                                | 465 |
| 6H3709 | Transformmetoder och flervariabelanalys.....                | 466 |
| 6H3710 | Nätverkshantering .....                                     | 467 |
| 6H3711 | Simulering av datornätverk .....                            | 468 |
| 6H3712 | Trådlösa nätverk .....                                      | 469 |
| 6H3713 | Routing i IP-nät .....                                      | 470 |
| 6H3714 | Numeriska metoder och flervariabelanalys.....               | 471 |
| 6H3719 | Webbserverprogrammering.....                                | 472 |
| 6H3720 | Distribuerade objektorienterade system .....                | 473 |
| 6H3721 | Programmering av mobila tjänster .....                      | 474 |
| 6H3722 | Nätverkssäkerhet, fortsättningskurs .....                   | 475 |
| 6H3723 | Nätverksprogrammering med Java.....                         | 476 |
| 6H3730 | Produktion och installation.....                            | 477 |
| 6H3733 | Ljus och design.....                                        | 478 |
| 6H3750 | Beräkningsmetoder och visualisering i designprocessen ..... | 479 |
| 6H3751 | Klimatsystem för hållbar energianvändning .....             | 480 |

|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3752 | Numeriska strömningsberäkningar i byggnader.....           | 481 |
| 6H3770 | Ljus och produkt.....                                      | 482 |
| 6H3771 | Ljus och rum 1, utomhusbelysning .....                     | 483 |
| 6H3772 | Ljus och rum 2, inomhusbelysning .....                     | 484 |
| 6H3773 | Ljus och teori.....                                        | 485 |
| 6H3774 | Dagsljus och planeringsmetoder .....                       | 486 |
| 6H3795 | Examensarbete inom ljusdesign för magisterexamen .....     | 487 |
| 6H3797 | Examensarbete inom design och byggande.....                | 488 |
| 6H3952 | Kemi /Basårskurs/ .....                                    | 489 |
| 6H3953 | Fysik /Basårskurs/ .....                                   | 490 |
| 6H3954 | Matematik /Basårskurs/ .....                               | 491 |
| 6H3980 | Matematik /Basårskurs/ .....                               | 492 |
| 6H3981 | Fysik /Basårskurs/ .....                                   | 493 |
| 6H3982 | Kemi /Basårskurs/ .....                                    | 494 |
| 6H3986 | Matematik /Basårskurs/ .....                               | 495 |
| 6H3987 | Fysik /Basårskurs/ .....                                   | 496 |
| 6L2001 | Digitalteknik .....                                        | 497 |
| 6L2002 | Mikrodatorteknik .....                                     | 499 |
| 6L2003 | Datakommunikation och nätverk.....                         | 501 |
| 6L2859 | Medicinsk översikt kurs .....                              | 503 |
| 6L2860 | Introduktionskurs i kemi .....                             | 504 |
| 6L2861 | Biologisk kemi .....                                       | 505 |
| 6L2866 | Medicinska bilder .....                                    | 506 |
| 6L2867 | Medicinteknisk verksamhet .....                            | 507 |
| 6L2868 | Teknik i intensivvård och kirurgi.....                     | 508 |
| 6L2869 | Medicinsk mätteknik.....                                   | 510 |
| 6L2870 | Anatomi, fysiologi och sjukdomslära .....                  | 511 |
| 6L2871 | Medicinska bildgivande system.....                         | 513 |
| 6L2872 | Digital bildanalys .....                                   | 514 |
| 6L2873 | Implantat och biomaterial .....                            | 515 |
| 6L2880 | Aktivitet och hälsa .....                                  | 516 |
| 6L2881 | Anatomi, fysiologi och sjukdomslära .....                  | 519 |
| 6L2882 | Risikanalys och skadeprevention .....                      | 521 |
| 6L2883 | Hälsa och livsstil .....                                   | 523 |
| 6L2900 | Informationsteknik och ingenjörsmetodik .....              | 524 |
| 6L2901 | Matematik I.....                                           | 526 |
| 6L2902 | Ekonomi och organisation .....                             | 528 |
| 6L2903 | Miljö- och arbetsvetenskap .....                           | 530 |
| 6L2904 | Kompetens och utveckling.....                              | 532 |
| 6L2950 | Programmering, grundkurs .....                             | 534 |
| 6L2960 | Programmering, grundkurs .....                             | 535 |
| 6L3000 | Matematik och matematisk statistik .....                   | 537 |
| 6L3002 | Ellära och elektronik I.....                               | 539 |
| 6L3004 | Telekommunikation .....                                    | 541 |
| 6L3005 | Signaler och reglersystem .....                            | 542 |
| 7E1101 | Medicinsk teknik, grundkurs .....                          | 543 |
| 7E1110 | Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter ..... | 545 |
| 7E1112 | Implantat och biomaterial .....                            | 547 |
| 7E1113 | Medicinsk mätteknik och signalbehandling .....             | 549 |
| 7E1114 | Strålterapeutisk fysik och biologi .....                   | 550 |



|        |                                                                |     |
|--------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 7E1115 | Teknik i intensivvård och anestesi.....                        | 552 |
| 7E1121 | Medicinsk strålningsfysik.....                                 | 554 |
| 7E1200 | Cell- och molekyllärbiologi.....                               | 555 |
| 7E1201 | Neurovetenskap.....                                            | 557 |
| 7E1202 | Systembiologi.....                                             | 558 |
| 7F1200 | Teknik, kommunikation och lärande.....                         | 559 |
| 7F1201 | Vetenskap, teknik och lärande I.....                           | 561 |
| 9E1131 | Informationssökning för BD, I, M, T.....                       | 563 |
| 9E1140 | Informationssökning för D, E.....                              | 565 |
| 9E1150 | Informationssökning för A, L, V.....                           | 567 |
| 9E1160 | Informationssökning för internationella studenter.....         | 569 |
| 9E1161 | Informationssökning.....                                       | 571 |
| 9E1162 | Information Searching.....                                     | 573 |
| 9E1171 | Informationssökning för naturvetare och ingenjörer.....        | 575 |
| 9E1172 | Information retrieval for scientists and engineers.....        | 577 |
| 9E1230 | Informationssökning för K.....                                 | 578 |
| 9E2800 | Informationssökning.....                                       | 580 |
| 2B1100 | Fysik del 1, termodynamik och vågrörelselära.....              | 581 |
| 2B1101 | Fysik del 2, materialfysik.....                                | 582 |
| 2B1112 | Mikroelektronikprojekt.....                                    | 583 |
| 2B1113 | Tillämpad fysik, termodynamik och vågrörelselära.....          | 585 |
| 2B1116 | Ingenjörsmetodik.....                                          | 586 |
| 2B1120 | Fysikens grunder.....                                          | 588 |
| 2B1121 | Kvantmekanik I.....                                            | 589 |
| 2B1140 | Mikroelektronikens och informationsteknikens frontlinjer.....  | 590 |
| 2B1211 | Elektroniska materials fysik.....                              | 592 |
| 2B1221 | Analysmetoder och analysinstrument.....                        | 593 |
| 2B1230 | Krafthalvledarkomponenter.....                                 | 595 |
| 2B1234 | Nanoelektronik.....                                            | 597 |
| 2B1242 | Nano- och mikrokomponent-tillverkning och karakterisering..... | 598 |
| 2B1245 | Avancerade VLSI-komponenter.....                               | 599 |
| 2B1248 | Simulering av halvledarkomponenter.....                        | 600 |
| 2B1249 | Projekt i elektronik och inbyggda system.....                  | 601 |
| 2B1252 | Halvledarkomponenter.....                                      | 603 |
| 2B1260 | Halvledarteori och komponentfysik, allmän kurs.....            | 604 |
| 2B1261 | Halvledarteori och komponentfysik, fortsättningskurs.....      | 605 |
| 2B1262 | Materials funktionella egenskaper.....                         | 606 |
| 2B1263 | Ytfysik, grundkurs.....                                        | 607 |
| 2B1270 | Statistisk fysik.....                                          | 608 |
| 2B1310 | Mikrovågsteknik.....                                           | 609 |
| 2B1315 | Dimensionering av kommunikationssystem.....                    | 610 |
| 2B1322 | Fiberoptisk kommunikation.....                                 | 611 |
| 2B1325 | Fotonik.....                                                   | 612 |
| 2B1350 | Elektromagnetism och vågrörelselära.....                       | 613 |
| 2B1380 | Optik, allmän kurs.....                                        | 614 |
| 2B1381 | Optik, tilläggskurs.....                                       | 615 |
| 2B1382 | Optik, fortsättningskurs.....                                  | 616 |
| 2B1423 | ASIC-design metodik med hårdvarubeskrivande språk.....         | 617 |
| 2B1428 | Konstruktion av digitala integrerade kretsar - VLSI.....       | 618 |
| 2B1429 | Systemmodellering.....                                         | 620 |

|        |                                                          |     |
|--------|----------------------------------------------------------|-----|
| 2B1430 | Konstruktion av digitala integrerade kretsar - LSI ..... | 621 |
| 2B1435 | DSP-konstruktion med HDL .....                           | 623 |
| 2B1436 | Tillämpad signalbehandling .....                         | 624 |
| 2B1446 | Inbyggda System .....                                    | 625 |
| 2B1448 | Arkitekturer för system på kisel .....                   | 627 |
| 2B1450 | Electronic System Packaging .....                        | 629 |
| 2B1454 | Design of Fault-tolerant Systems .....                   | 631 |
| 2B1455 | (E) Anatomy of EDA CAD-tools .....                       | 633 |
| 2B1456 | Avancerad logikkonstruktion .....                        | 634 |
| 2B1459 | Tillämpningar för system på kisel .....                  | 636 |
| 2B1463 | Programvara för inbyggda system.....                     | 637 |
| 2B1480 | Submicron Digital Circuits Design.....                   | 639 |
| 2B1513 | Digital konstruktion med HDL.....                        | 640 |
| 2B1515 | Analog elektronik, fortsättningskurs .....               | 641 |
| 2B1520 | Elektronik .....                                         | 642 |
| 2B1553 | Analog elektronik .....                                  | 643 |
| 2B1560 | Digital design.....                                      | 644 |
| 2B1600 | Radioelektronik .....                                    | 645 |
| 2B1611 | Låg effekts analog och mixed signal IC .....             | 647 |
| 2B1700 | Avancerade halvledarmaterial .....                       | 648 |
| 2B1710 | Kondenserade materiens fysik.....                        | 649 |
| 2B1711 | Fasta tillståndets fysik .....                           | 650 |
| 2B1712 | Fasta tillståndets fysik, tilläggskurs.....              | 651 |
| 2B1715 | Molekylär elektronik .....                               | 652 |
| 2B1750 | Elektroniska materials särskilda egenskaper .....        | 653 |
| 2B1751 | Elektroniska komponenters fysik .....                    | 654 |
| 2B1760 | Experimentell materialfysik .....                        | 655 |
| 2B1761 | Experimentell materialfysik, tilläggskurs.....           | 656 |
| 2B1771 | Supraledning och tillämpningar.....                      | 657 |
| 2B1811 | Optik .....                                              | 658 |
| 2B1812 | Mikrovågsteknik.....                                     | 659 |
| 2B1813 | Fiberoptisk kommunikation.....                           | 660 |
| 2B1814 | Fotonik.....                                             | 661 |
| 2B1821 | Kommunikationsprinciper .....                            | 662 |
| 2B1822 | Kvantelektronik .....                                    | 663 |
| 2B1823 | Avancerade halvledarmaterial .....                       | 664 |
| 2B1824 | Optiska nätverk.....                                     | 665 |
| 2E1511 | Radiokommunikation, grundkurs .....                      | 666 |
| 2E1512 | Radionät.....                                            | 668 |
| 2E1514 | Trådlös transmissionsteknik .....                        | 670 |
| 2G1022 | Examensarbete inom tillämpad informationsteknik.....     | 672 |
| 2G1122 | Individuella studier i datorsystemteknik .....           | 673 |
| 2G1305 | Internetworking .....                                    | 674 |
| 2G1319 | Kommunikationssystem .....                               | 676 |
| 2G1321 | Kommunikationssystem - ekonomi - ledarskap .....         | 678 |
| 2G1322 | Kommunikationssystem .....                               | 680 |
| 2G1325 | Röst över IP (VoIP) i praktiken.....                     | 682 |
| 2G1330 | Trådlösa och mobila nätverksarkitekturer .....           | 684 |
| 2G1403 | Datakommunikation - ekonomi - ledarskap .....            | 686 |
| 2G1504 | Operativsystem.....                                      | 687 |

|        |                                                                                                    |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2G1505 | Automatteori.....                                                                                  | 689 |
| 2G1509 | Distribuerade system, grundkurs.....                                                               | 690 |
| 2G1512 | Datalogi II.....                                                                                   | 691 |
| 2G1513 | Distribuerade system, fortsättningskurs .....                                                      | 692 |
| 2G1515 | Villkorsprogrammering .....                                                                        | 693 |
| 2G1518 | Datorteknik, grundkurs.....                                                                        | 695 |
| 2G1519 | Datalogi II++ .....                                                                                | 697 |
| 2G1520 | Operativsystem.....                                                                                | 698 |
| 2G1522 | Moderna metoder inom Software Engineering .....                                                    | 700 |
| 2G1523 | Programmering av Web-tjänster .....                                                                | 701 |
| 2G1524 | Distribuerad AI och Intelligent Agenter.....                                                       | 702 |
| 2G1525 | IT-projekt, del 2 - Autonoma inbyggda system .....                                                 | 704 |
| 2G1526 | Distribuerad programmering, peer-to-peer och GRIDS.....                                            | 705 |
| 2G1528 | Individuella studier i programvaruteknik .....                                                     | 706 |
| 2G1529 | Nätverksprogrammering med Java.....                                                                | 707 |
| 2G1530 | Logikprogrammering.....                                                                            | 709 |
| 2G1531 | Systemmodellering och simulering .....                                                             | 711 |
| 2G1532 | C/C++ .....                                                                                        | 713 |
| 2G1533 | Kompilatorer och exekveringsmiljöer.....                                                           | 714 |
| 2G1534 | Datorsystemarkitektur .....                                                                        | 715 |
| 2G1535 | Forskningsmetoder för datorsystemteknik .....                                                      | 716 |
| 2G1700 | Nätverk och kommunikation .....                                                                    | 718 |
| 2G1701 | Avancerad internetteknik .....                                                                     | 721 |
| 2G1703 | Inter Domain Routing.....                                                                          | 723 |
| 2G1704 | Säkerhet och datasekretess på internet .....                                                       | 725 |
| 2G1705 | Forskningsmetodik och vetenskapligt skrivande .....                                                | 727 |
| 2G1711 | Kommunikationssystem .....                                                                         | 729 |
| 2G1712 | Kommunikationssystem .....                                                                         | 731 |
| 2G1713 | Kommunikationssystem .....                                                                         | 733 |
| 2G1719 | Handledning av forsknings- och utvecklingsprojekt inom informations- och kommunikationsteknik..... | 735 |
| 2G1720 | Global Entrepreneurial Leadership .....                                                            | 737 |
| 2G1722 | Utveckling av mobila tillämpningar.....                                                            | 739 |
| 2G1723 | GSM nätverk och tjänster.....                                                                      | 740 |
| 2G1724 | Affärsförutsättningar inom ICT.....                                                                | 741 |
| 2G1731 | ICT Venture Creation.....                                                                          | 742 |
| 2G1732 | Business Opportunities in ICT .....                                                                | 744 |
| 2G1733 | Global Entrepreneurial Leadership in ICT .....                                                     | 745 |
| 2G1741 | ICT System Design .....                                                                            | 747 |
| 2G1751 | Network Society .....                                                                              | 749 |
| KTAU1N | Läraryrket och det professionella lärarskapet I .....                                              | 751 |
| KTD110 | Matematikdidaktik .....                                                                            | 752 |
| KTD120 | Fysikdidaktik.....                                                                                 | 754 |
| KTD130 | Datadidaktik.....                                                                                  | 756 |
| KTD140 | Kemididaktik.....                                                                                  | 758 |
| KTEX4N | Examensarbete i teknik och lärande .....                                                           | 761 |
| SAUO2N | Utbildningsvetenskapliga perspektiv.....                                                           | 764 |
| SCK01N | Samhälle, kultur och lärande .....                                                                 | 765 |

# Kursregister

## kodordning

|        |                                                                 |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 1A1H04 | Arkitektur, grundkurs, inriktning byggtekniken .....            | 308 |
| 1A1H39 | Infrastruktur och stadsbyggnad .....                            | 309 |
| 1A1H3A | Arkitekturprojekt X .....                                       | 310 |
| 1A1H43 | Frivillig croquis 3 (modellteckning) .....                      | 311 |
| 2B1100 | Fysik del 1, termodynamik och vågrörelselära .....              | 581 |
| 2B1101 | Fysik del 2, materialfysik .....                                | 582 |
| 2B1112 | Mikroelektronikprojekt .....                                    | 583 |
| 2B1113 | Tillämpad fysik, termodynamik och vågrörelselära .....          | 585 |
| 2B1116 | Ingenjörsmetodik .....                                          | 586 |
| 2B1120 | Fysikens grunder .....                                          | 588 |
| 2B1121 | Kvantmekanik I .....                                            | 589 |
| 2B1140 | Mikroelektronikens och informationsteknikens frontlinjer .....  | 590 |
| 2B1211 | Elektroniska materials fysik .....                              | 592 |
| 2B1221 | Analysmetoder och analysinstrument .....                        | 593 |
| 2B1230 | Krafthalvledarkomponenter .....                                 | 595 |
| 2B1234 | Nanoelektronik .....                                            | 597 |
| 2B1242 | Nano- och mikrokomponent-tillverkning och karakterisering ..... | 598 |
| 2B1245 | Avancerade VLSI-komponenter .....                               | 599 |
| 2B1248 | Simulering av halvledarkomponenter .....                        | 600 |
| 2B1249 | Projekt i elektronik och inbyggda system .....                  | 601 |
| 2B1252 | Halvledarkomponenter .....                                      | 603 |
| 2B1260 | Halvledarteori och komponentfysik, allmän kurs .....            | 604 |
| 2B1261 | Halvledarteori och komponentfysik, fortsättningskurs .....      | 605 |
| 2B1262 | Materials funktionella egenskaper .....                         | 606 |
| 2B1263 | Ytfysik, grundkurs .....                                        | 607 |
| 2B1270 | Statistisk fysik .....                                          | 608 |
| 2B1310 | Mikrovågsteknik .....                                           | 609 |
| 2B1315 | Dimensionering av kommunikationssystem .....                    | 610 |
| 2B1322 | Fiberoptisk kommunikation .....                                 | 611 |
| 2B1325 | Fotonik .....                                                   | 612 |
| 2B1350 | Elektromagnetism och vågrörelselära .....                       | 613 |
| 2B1380 | Optik, allmän kurs .....                                        | 614 |
| 2B1381 | Optik, tilläggskurs .....                                       | 615 |
| 2B1382 | Optik, fortsättningskurs .....                                  | 616 |
| 2B1423 | ASIC-design metodik med hårdvarubeskrivande språk .....         | 617 |
| 2B1428 | Konstruktion av digitala integrerade kretsar - VLSI .....       | 618 |
| 2B1429 | Systemmodellering .....                                         | 620 |
| 2B1430 | Konstruktion av digitala integrerade kretsar - LSI .....        | 621 |
| 2B1435 | DSP-konstruktion med HDL .....                                  | 623 |
| 2B1436 | Tillämpad signalbehandling .....                                | 624 |
| 2B1446 | Inbyggda System .....                                           | 625 |
| 2B1448 | Arkitekturer för system på kisel .....                          | 627 |

|        |                                                       |     |
|--------|-------------------------------------------------------|-----|
| 2B1450 | Electronic System Packaging.....                      | 629 |
| 2B1454 | Design of Fault-tolerant Systems .....                | 631 |
| 2B1455 | (E) Anatomy of EDA CAD-tools.....                     | 633 |
| 2B1456 | Avancerad logikkonstruktion.....                      | 634 |
| 2B1459 | Tillämpningar för system på kisel.....                | 636 |
| 2B1463 | Programvara för inbyggda system .....                 | 637 |
| 2B1480 | Submicron Digital Circuits Design.....                | 639 |
| 2B1513 | Digital konstruktion med HDL .....                    | 640 |
| 2B1515 | Analog elektronik, fortsättningskurs.....             | 641 |
| 2B1520 | Elektronik.....                                       | 642 |
| 2B1553 | Analog elektronik.....                                | 643 |
| 2B1560 | Digital design .....                                  | 644 |
| 2B1600 | Radioelektronik.....                                  | 645 |
| 2B1611 | Låg effekts analog och mixed signal IC.....           | 647 |
| 2B1700 | Avancerade halvledarmaterial.....                     | 648 |
| 2B1710 | Kondenserade materiens fysik .....                    | 649 |
| 2B1711 | Fasta tillståndets fysik.....                         | 650 |
| 2B1712 | Fasta tillståndets fysik, tilläggskurs .....          | 651 |
| 2B1715 | Molekylär elektronik.....                             | 652 |
| 2B1750 | Elektroniska materials särskilda egenskaper.....      | 653 |
| 2B1751 | Elektroniska komponenters fysik.....                  | 654 |
| 2B1760 | Experimentell materialfysik.....                      | 655 |
| 2B1761 | Experimentell materialfysik, tilläggskurs .....       | 656 |
| 2B1771 | Supraledning och tillämpningar .....                  | 657 |
| 2B1811 | Optik.....                                            | 658 |
| 2B1812 | Mikrovågsteknik .....                                 | 659 |
| 2B1813 | Fiberoptisk kommunikation .....                       | 660 |
| 2B1814 | Fotonik .....                                         | 661 |
| 2B1821 | Kommunikationsprinciper .....                         | 662 |
| 2B1822 | Kvantelektronik.....                                  | 663 |
| 2B1823 | Avancerade halvledarmaterial.....                     | 664 |
| 2B1824 | Optiska nätverk .....                                 | 665 |
| 2E1511 | Radiokommunikation, grundkurs.....                    | 666 |
| 2E1512 | Radionät .....                                        | 668 |
| 2E1514 | Trådlös transmissionsteknik.....                      | 670 |
| 2G1022 | Examensarbete inom tillämpad informationsteknik ..... | 672 |
| 2G1122 | Individuella studier i datorsystemteknik .....        | 673 |
| 2G1305 | Internetworking.....                                  | 674 |
| 2G1319 | Kommunikationssystem.....                             | 676 |
| 2G1321 | Kommunikationssystem - ekonomi - ledarskap.....       | 678 |
| 2G1322 | Kommunikationssystem.....                             | 680 |
| 2G1325 | Röst över IP (VoIP) i praktiken .....                 | 682 |
| 2G1330 | Trådlösa och mobila nätverksarkitekturer.....         | 684 |
| 2G1403 | Datakommunikation - ekonomi - ledarskap.....          | 686 |
| 2G1504 | Operativsystem.....                                   | 687 |
| 2G1505 | Automatteori .....                                    | 689 |
| 2G1509 | Distribuerade system, grundkurs.....                  | 690 |
| 2G1512 | Datalogi II .....                                     | 691 |
| 2G1513 | Distribuerade system, fortsättningskurs.....          | 692 |
| 2G1515 | Villkorsprogrammering.....                            | 693 |

|        |                                                                                                     |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2G1518 | Datorteknik, grundkurs .....                                                                        | 695 |
| 2G1519 | Datalogi II++ .....                                                                                 | 697 |
| 2G1520 | Operativsystem.....                                                                                 | 698 |
| 2G1522 | Moderna metoder inom Software Engineering .....                                                     | 700 |
| 2G1523 | Programmering av Web-tjänster .....                                                                 | 701 |
| 2G1524 | Distribuerad AI och Intelligent Agenter.....                                                        | 702 |
| 2G1525 | IT-projekt, del 2 - Autonoma inbyggda system .....                                                  | 704 |
| 2G1526 | Distribuerad programmering, peer-to-peer och GRIDS .....                                            | 705 |
| 2G1528 | Individuella studier i programvaruteknik.....                                                       | 706 |
| 2G1529 | Nätverksprogrammering med Java .....                                                                | 707 |
| 2G1530 | Logikprogrammering .....                                                                            | 709 |
| 2G1531 | Systemmodellering och simulering.....                                                               | 711 |
| 2G1532 | C/C++ .....                                                                                         | 713 |
| 2G1533 | Kompilatorer och exekveringsmiljöer .....                                                           | 714 |
| 2G1534 | Datorsystemarkitektur .....                                                                         | 715 |
| 2G1535 | Forskningsmetoder för datorsystemteknik.....                                                        | 716 |
| 2G1700 | Nätverk och kommunikation.....                                                                      | 718 |
| 2G1701 | Avancerad internetteknik .....                                                                      | 721 |
| 2G1703 | Inter Domain Routing .....                                                                          | 723 |
| 2G1704 | Säkerhet och datasekretess på internet.....                                                         | 725 |
| 2G1705 | Forskningsmetodik och vetenskapligt skrivande .....                                                 | 727 |
| 2G1711 | Kommunikationssystem.....                                                                           | 729 |
| 2G1712 | Kommunikationssystem.....                                                                           | 731 |
| 2G1713 | Kommunikationssystem.....                                                                           | 733 |
| 2G1719 | Handledning av forsknings- och utvecklingsprojekt inom informations- och kommunikationsteknik ..... | 735 |
| 2G1720 | Global Entrepreneurial Leadership .....                                                             | 737 |
| 2G1722 | Utveckling av mobila tillämpningar .....                                                            | 739 |
| 2G1723 | GSM nätverk och tjänster .....                                                                      | 740 |
| 2G1724 | Affärsförutsättningar inom ICT .....                                                                | 741 |
| 2G1731 | ICT Venture Creation.....                                                                           | 742 |
| 2G1732 | Business Opportunities in ICT .....                                                                 | 744 |
| 2G1733 | Global Entrepreneurial Leadership in ICT.....                                                       | 745 |
| 2G1741 | ICT System Design .....                                                                             | 747 |
| 2G1751 | Network Society.....                                                                                | 749 |
| 5A1112 | Entreprenörskap för tekniska fysiker .....                                                          | 1   |
| 5A1203 | Fysik, grundkurs del I .....                                                                        | 2   |
| 5A1204 | Fysik, grundkurs del II .....                                                                       | 4   |
| 5A1216 | Fysikaliska principer och processer .....                                                           | 6   |
| 5A1225 | Elektromagnetism och vågrörelselära .....                                                           | 8   |
| 5A1226 | Fysik I .....                                                                                       | 9   |
| 5A1227 | Fysik II .....                                                                                      | 10  |
| 5A1228 | Lasermätteknik och optisk mätteknik .....                                                           | 11  |
| 5A1229 | Synintryckens fysik.....                                                                            | 12  |
| 5A1230 | Vågrörelselära .....                                                                                | 13  |
| 5A1232 | Optisk kommunikation och avbildning.....                                                            | 14  |
| 5A1234 | Elektromagnetism och ljus.....                                                                      | 15  |
| 5A1242 | Mikrokosmisk fysik .....                                                                            | 16  |
| 5A1246 | Modern fysik.....                                                                                   | 17  |
| 5A1247 | Modern fysik.....                                                                                   | 18  |

|        |                                                             |    |
|--------|-------------------------------------------------------------|----|
| 5A1260 | Modern fysik.....                                           | 19 |
| 5A1301 | Fysikens matematiska metoder, kurs I.....                   | 20 |
| 5A1305 | Fysikens matematiska metoder.....                           | 22 |
| 5A1306 | Fysikens matematiska metoder.....                           | 23 |
| 5A1311 | Teoretisk kärnfysik.....                                    | 25 |
| 5A1312 | Astropartikelfysik.....                                     | 26 |
| 5A1320 | Kvantummekanik, kurs I.....                                 | 28 |
| 5A1324 | Kvantfysik.....                                             | 29 |
| 5A1328 | Kvantfysik.....                                             | 31 |
| 5A1338 | Lie algebror och kvantgrupper.....                          | 33 |
| 5A1340 | Termodynamik och statistisk mekanik, grundkurs.....         | 35 |
| 5A1356 | Beräkningsfysik, tilläggskurs.....                          | 37 |
| 5A1360 | Miljöfysik.....                                             | 38 |
| 5A1363 | Miljöfysik och miljökemi.....                               | 40 |
| 5A1365 | Molekylär biofysik, grundkurs.....                          | 42 |
| 5A1366 | Molekylär biofysik, tilläggskurs.....                       | 43 |
| 5A1370 | Fasta tillståndets teori.....                               | 44 |
| 5A1378 | Mesoskopisk fysik.....                                      | 45 |
| 5A1379 | Spinnelektronik.....                                        | 46 |
| 5A1382 | Seminariekurs i teoretisk fysik.....                        | 48 |
| 5A1383 | Analytisk mekanik och klassisk fältteori.....               | 49 |
| 5A1384 | Relativitetsteori.....                                      | 51 |
| 5A1385 | Kvantmekanik, fortsättningskurs.....                        | 53 |
| 5A1386 | Relativistisk kvantfysik.....                               | 55 |
| 5A1387 | Teoretisk partikelfysik.....                                | 57 |
| 5A1388 | Kvantfältteori.....                                         | 58 |
| 5A1389 | Kvantmekanikens matematiska grunder.....                    | 60 |
| 5A1390 | Statistisk mekanik.....                                     | 62 |
| 5A1391 | Statistisk mekanik för icke-jämvikssystem.....              | 63 |
| 5A1392 | Mångpartikelfysik.....                                      | 64 |
| 5A1393 | Beräkningsfysik.....                                        | 65 |
| 5A1394 | Komplexa system.....                                        | 66 |
| 5A1395 | Membran och mjuka material.....                             | 67 |
| 5A1396 | Molekylärbiologins fysik.....                               | 68 |
| 5A1397 | Proteinfysik.....                                           | 69 |
| 5A1400 | Subatomär fysik.....                                        | 71 |
| 5A1402 | Subatomär fysik, tilläggskurs.....                          | 72 |
| 5A1405 | Experimentell partikelfysik.....                            | 73 |
| 5A1408 | Inledande experimentell partikelfysik.....                  | 75 |
| 5A1411 | Kärnfysik.....                                              | 76 |
| 5A1412 | Atomkärnan - strålning - energi.....                        | 78 |
| 5A1414 | Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system..... | 79 |
| 5A1416 | Strålkällor för strålterapi.....                            | 80 |
| 5A1418 | Simulering av fysikaliska system.....                       | 81 |
| 5A1419 | Simulering av fysikaliska system II.....                    | 83 |
| 5A1420 | Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik.....       | 85 |
| 5A1425 | Acceleratorbaserad fysik.....                               | 87 |
| 5A1431 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1.....           | 88 |
| 5A1432 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2.....           | 89 |
| 5A1433 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 3.....           | 90 |

|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 5A1440 | Astrofysik.....                                            | 91  |
| 5A1441 | Stjärnornas struktur och utveckling .....                  | 92  |
| 5A1456 | Atom- och molekylfysik .....                               | 93  |
| 5A1457 | Atom- och molekylfysik, tilläggskurs.....                  | 94  |
| 5A1460 | Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik .....         | 95  |
| 5A1490 | Laserkemi.....                                             | 96  |
| 5A1491 | Femtokemi .....                                            | 97  |
| 5A1492 | Femtofysik .....                                           | 98  |
| 5A1495 | Molekylfysik .....                                         | 99  |
| 5A1496 | Internetskurs i Modern fysik.....                          | 100 |
| 5A1497 | Laser med tillämpningar .....                              | 101 |
| 5A1502 | Kvantelektronik inkl elektrooptik .....                    | 103 |
| 5A1503 | Elektrooptik.....                                          | 104 |
| 5A1508 | Fourieroptik.....                                          | 105 |
| 5A1510 | Optisk mätteknik.....                                      | 106 |
| 5A1511 | Optisk fysik.....                                          | 107 |
| 5A1512 | Optisk fysik, tilläggskurs .....                           | 108 |
| 5A1520 | Optisk problemlösning.....                                 | 109 |
| 5A1521 | Optisk problemlösning, fortsättningskurs 1 .....           | 110 |
| 5A1522 | Optisk problemlösning, fortsättningskurs 2 .....           | 111 |
| 5A1523 | Optisk design.....                                         | 112 |
| 5A1552 | Optronik .....                                             | 113 |
| 5A1582 | Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi ..... | 115 |
| 5A1584 | Den biologiska cellens fysik .....                         | 116 |
| 5A1585 | Den biologiska cellens fysik II.....                       | 117 |
| 5A1586 | Experimentell biomolekylär fysik.....                      | 118 |
| 5A1587 | Experimentell biomolekylär fysik, fk .....                 | 119 |
| 5A1588 | Introduktion till biomedicin .....                         | 121 |
| 5A1590 | Teknisk fotografi.....                                     | 122 |
| 5A1595 | Ultraljudsfysik och tillämpningar .....                    | 123 |
| 5A1596 | X-ray physics and applications .....                       | 124 |
| 5A1775 | Reaktorfysik, större kurs .....                            | 125 |
| 5A1777 | Reaktorfysik, mindre kurs.....                             | 126 |
| 5A1800 | Laserfysik I .....                                         | 127 |
| 5B1104 | Differential- och integralkalkyl I, del 1 .....            | 131 |
| 5B1105 | Differential- och integralkalkyl I, del 2 .....            | 132 |
| 5B1106 | Differential- och integralkalkyl II, del 1 .....           | 133 |
| 5B1107 | Differential- och integralkalkyl II, del 2 .....           | 134 |
| 5B1109 | Linjär algebra II .....                                    | 135 |
| 5B1110 | Kompletteringskurs i linjär algebra.....                   | 136 |
| 5B1111 | Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl..... | 137 |
| 5B1115 | Matematik I.....                                           | 138 |
| 5B1116 | Matematik II.....                                          | 139 |
| 5B1118 | Diskret matematik .....                                    | 140 |
| 5B1120 | Introduktionskurs i matematik I.....                       | 141 |
| 5B1121 | Matematik, baskurs 1 .....                                 | 142 |
| 5B1123 | Matematik 2 för CL.....                                    | 143 |
| 5B1126 | Matematik, förberedande kurs .....                         | 145 |
| 5B1127 | Matematik H1 .....                                         | 146 |
| 5B1130 | Matematiska metoder I.....                                 | 148 |



|        |                                                                      |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 5B1131 | Matematiska metoder II .....                                         | 150 |
| 5B1132 | Analytiska metoder och linjär algebra I .....                        | 152 |
| 5B1133 | Analytiska metoder och linjär algebra II .....                       | 154 |
| 5B1134 | Matematik och modeller .....                                         | 156 |
| 5B1135 | Matematik I för I .....                                              | 157 |
| 5B1136 | Matematik II för I .....                                             | 158 |
| 5B1137 | Reell analys I .....                                                 | 159 |
| 5B1138 | Reell analys II .....                                                | 160 |
| 5B1139 | Linjär algebra .....                                                 | 161 |
| 5B1141 | Analytiska metoder och linjär algebra II .....                       | 162 |
| 5B1142 | Envariabelanalys och linjär algebra .....                            | 164 |
| 5B1143 | Matematik 1 för CL .....                                             | 166 |
| 5B1146 | Algebra och geometri .....                                           | 168 |
| 5B1147 | Envariabelanalys .....                                               | 170 |
| 5B1148 | Flervariabelanalys .....                                             | 172 |
| 5B1150 | Matematik för ekonomer .....                                         | 174 |
| 5B1201 | Komplex analys .....                                                 | 176 |
| 5B1202 | Differentialekvationer och transformer II .....                      | 177 |
| 5B1203 | Diskret matematik .....                                              | 178 |
| 5B1204 | Diskret matematik .....                                              | 179 |
| 5B1206 | Differentialekvationer I .....                                       | 180 |
| 5B1207 | Differentialekvationer II .....                                      | 182 |
| 5B1209 | Signaler och system, del I .....                                     | 184 |
| 5B1210 | Matematik IV .....                                                   | 186 |
| 5B1212 | Differentialekvationer och transformer III .....                     | 187 |
| 5B1215 | Matematiska metoder för ME .....                                     | 189 |
| 5B1216 | Komplex analys, fördjupad kurs .....                                 | 191 |
| 5B1217 | Differentialekvationer, fördjupad kurs .....                         | 192 |
| 5B1218 | Transformmetoder, fördjupad kurs .....                               | 193 |
| 5B1219 | Vektoranalys och komplexa funktioner .....                           | 194 |
| 5B1230 | Matematik IV .....                                                   | 195 |
| 5B1301 | Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer ..... | 196 |
| 5B1303 | Analys, grundkurs .....                                              | 197 |
| 5B1304 | Matematik, påbyggnadskurs .....                                      | 198 |
| 5B1305 | Tillämpad kombinatorik .....                                         | 199 |
| 5B1306 | Finansiell matematik, grundkurs .....                                | 200 |
| 5B1308 | Wavelets .....                                                       | 201 |
| 5B1309 | Algebra, grundkurs .....                                             | 202 |
| 5B1310 | Tillämpad och industriell matematik .....                            | 203 |
| 5B1455 | Ordinära differentialekvationer .....                                | 204 |
| 5B1456 | Matematik, seminariekurs I .....                                     | 205 |
| 5B1457 | Matematik, seminariekurs II .....                                    | 206 |
| 5B1458 | Matematik, seminariekurs III .....                                   | 207 |
| 5B1459 | Matematik, seminariekurs IV .....                                    | 208 |
| 5B1464 | Topologi .....                                                       | 209 |
| 5B1466 | Fourieranalys .....                                                  | 210 |
| 5B1467 | Algebra, fortsättningskurs .....                                     | 211 |
| 5B1470 | Analytiska funktioner .....                                          | 212 |
| 5B1472 | Funktionalanalys .....                                               | 213 |
| 5B1473 | Elementär differentialgeometri .....                                 | 214 |

|        |                                                                             |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5B1475 | Kombinatorik, fortsättningskurs .....                                       | 215 |
| 5B1479 | Integrationsteori .....                                                     | 216 |
| 5B1490 | Kaotiska dynamiska system .....                                             | 217 |
| 5B1491 | Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer ..... | 218 |
| 5B1492 | Linjär algebra, fortsättningskurs .....                                     | 219 |
| 5B1493 | Matematik, fördjupning .....                                                | 220 |
| 5B1494 | Matematik för kemister .....                                                | 222 |
| 5B1495 | Matematikens historia .....                                                 | 223 |
| 5B1496 | Matematiskt forum .....                                                     | 224 |
| 5B1501 | Sannolikhetsteori och statistik I .....                                     | 225 |
| 5B1505 | Sannolikhetsteori och statistik, grundkurs .....                            | 226 |
| 5B1506 | Matematisk statistik, grundkurs .....                                       | 227 |
| 5B1507 | Matematisk statistik, grundkurs .....                                       | 229 |
| 5B1508 | Matematisk statistik, allmän kurs.....                                      | 230 |
| 5B1509 | Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel.....                           | 231 |
| 5B1510 | Markovprocesser, grundkurs.....                                             | 232 |
| 5B1512 | Grundkurs i statistik och sannolikhetsteori för ekonomer .....              | 233 |
| 5B1537 | Tillförlitlighetsteori .....                                                | 234 |
| 5B1540 | Sannolikhetsteori.....                                                      | 235 |
| 5B1541 | Sannolikhetsteori och linjära modeller .....                                | 236 |
| 5B1545 | Tidsserieanalys.....                                                        | 237 |
| 5B1550 | Tillämpad matematisk statistik .....                                        | 238 |
| 5B1551 | Ekonometri.....                                                             | 239 |
| 5B1555 | Datorintensiva metoder inom matematisk statistik.....                       | 240 |
| 5B1560 | Inferensteori .....                                                         | 241 |
| 5B1570 | Martingaler och stokastiska integraler .....                                | 242 |
| 5B1574 | Portföljteori och riskvärdering.....                                        | 243 |
| 5B1575 | Finansiella derivat .....                                                   | 245 |
| 5B1576 | Portföljteori, fördjupningskurs.....                                        | 246 |
| 5B1580 | Riskvärdering och riskhantering .....                                       | 247 |
| 5B1712 | Optimeringslära för F.....                                                  | 248 |
| 5B1713 | Optimeringslära, fördjupad grundkursdel .....                               | 249 |
| 5B1717 | Optimeringslära och Markovprocesser .....                                   | 250 |
| 5B1742 | Matematisk systemteori .....                                                | 251 |
| 5B1752 | Optimeringslära för E.....                                                  | 252 |
| 5B1762 | Optimeringslära för T.....                                                  | 253 |
| 5B1815 | Tillämpad linjär optimering .....                                           | 254 |
| 5B1817 | Tillämpad icke linjär optimering.....                                       | 255 |
| 5B1818 | Fördjupningskurs i optimeringslära .....                                    | 256 |
| 5B1823 | Geometrisk styrteori.....                                                   | 257 |
| 5B1843 | Stokastiska beslutsstödsmodeller.....                                       | 258 |
| 5B1847 | Beslutsstödsmetoder - projektkurs .....                                     | 259 |
| 5B1852 | Matematisk ekonomi.....                                                     | 260 |
| 5B1873 | Optimal styrteori .....                                                     | 261 |
| 5B1928 | Logik .....                                                                 | 262 |
| 5B2501 | Sannolikhetslära och statistik.....                                         | 263 |
| 5C1010 | Fördjupningsarbete i mekanik.....                                           | 264 |
| 5C1102 | Mekanik, mindre kurs .....                                                  | 265 |
| 5C1103 | Mekanik, baskurs .....                                                      | 266 |
| 5C1107 | Mekanik .....                                                               | 267 |

|        |                                                         |     |
|--------|---------------------------------------------------------|-----|
| 5C1108 | Tillämpad fysik, mekanik .....                          | 269 |
| 5C1113 | Mekanik, fortsättningskurs för F .....                  | 271 |
| 5C1122 | Kontinuummekanik .....                                  | 272 |
| 5C1123 | Mekanikens matematiska metoder, allmän kurs .....       | 273 |
| 5C1125 | Mekanikens matematiska metoder, fortsättningskurs ..... | 274 |
| 5C1130 | Mekanik I .....                                         | 275 |
| 5C1140 | Mekanik II .....                                        | 277 |
| 5C1150 | Teknisk analytisk mekanik .....                         | 279 |
| 5C1151 | Modern flerkroppsdynamik .....                          | 280 |
| 5C1211 | Fordonsaerodynamik .....                                | 281 |
| 5C1212 | Strömningsmekaniska beräkningar .....                   | 282 |
| 5C1213 | Tillämpade strömningsmekaniska beräkningar .....        | 284 |
| 5C1214 | Strömningsmekanik .....                                 | 285 |
| 5C1215 | Kompressibel strömning .....                            | 287 |
| 5C1216 | Termodynamik för farkostteknik .....                    | 289 |
| 5C1217 | Strömningsmekanik, grundkurs .....                      | 291 |
| 5C1218 | Turbulens .....                                         | 293 |
| 5C1219 | Kompressibel strömning, avancerad kurs .....            | 294 |
| 5C1220 | Teknisk strömningsmekanik .....                         | 295 |
| 5C1221 | Vågrörelser och hydrodynamisk stabilitet .....          | 297 |
| 5C1222 | Microströmning .....                                    | 299 |
| 5C1223 | Strömningsmekanik för F .....                           | 300 |
| 5C1400 | Ickelinjär dynamik i mekaniken .....                    | 302 |
| 5C1810 | Byggnadsmekanik, grundkurs .....                        | 303 |
| 5C1820 | Skivor, plattor och FEM .....                           | 304 |
| 5C1830 | Numerisk modellering och simulering .....               | 305 |
| 5C1850 | Finita elementmetoder .....                             | 306 |
| 5C1860 | Modellering i FEM .....                                 | 307 |
| 5U1110 | Projektarbete II .....                                  | 128 |
| 5U1201 | Avancerad problemlösning A .....                        | 129 |
| 5U1202 | Avancerad problemlösning B .....                        | 130 |
| 6A2000 | Examensarbete .....                                     | 312 |
| 6A2100 | Examensarbete .....                                     | 313 |
| 6A2300 | Introduktionskurs i matematik .....                     | 314 |
| 6A2301 | Introduktionskurs i datateknik .....                    | 315 |
| 6A2800 | Examensarbete .....                                     | 316 |
| 6E2300 | Introduktionskurs i matematik .....                     | 317 |
| 6E2301 | Introduktionskurs i datateknik .....                    | 318 |
| 6E3580 | Examensarbete inom konstruktion .....                   | 319 |
| 6E3581 | Examensarbete inom industriell ekonomi .....            | 320 |
| 6E3701 | Examensarbete .....                                     | 321 |
| 6H2000 | Datortekniskt projekt .....                             | 322 |
| 6H2001 | Digitalteknik .....                                     | 323 |
| 6H2002 | Mikrodatorteknik .....                                  | 325 |
| 6H2003 | Datakommunikation och nätverk .....                     | 327 |
| 6H2200 | Tekniskt projekt-Byggteknik och design .....            | 329 |
| 6H2201 | Byggfysik med byggmateriallära .....                    | 330 |
| 6H2202 | Byggmekanik 1 .....                                     | 331 |
| 6H2203 | Byggmekanik 2 .....                                     | 332 |
| 6H2204 | Fältmätningsteknik med matematisk statistik .....       | 333 |

|        |                                                        |     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----|
| 6H2205 | Projekt, produktion.....                               | 335 |
| 6H2206 | Strömningslära .....                                   | 336 |
| 6H2207 | Konstruktionsteknik .....                              | 337 |
| 6H2208 | Matematik 2 med matematisk statistik.....              | 338 |
| 6H2209 | Samhällsplanering.....                                 | 339 |
| 6H2210 | Konstruktion och design .....                          | 340 |
| 6H2211 | Geologi och geoteknik .....                            | 341 |
| 6H2300 | Multimedaproduktion, Tekniskt Projekt.....             | 342 |
| 6H2301 | Gestaltning och Design .....                           | 343 |
| 6H2302 | Introduktion till medieteknik .....                    | 344 |
| 6H2303 | Matematik, valbar kurs .....                           | 345 |
| 6H2320 | Matematisk statistik och informationsbehandling .....  | 346 |
| 6H2322 | Elektronik och digitalteknik.....                      | 347 |
| 6H2324 | Matematik 2 .....                                      | 348 |
| 6H2501 | Fastighetsförmedling, introduktion.....                | 349 |
| 6H2504 | Ekonomi I.....                                         | 351 |
| 6H2506 | Fastighetsrätt .....                                   | 353 |
| 6H2510 | Ekonomistyrning/Finansiering fastigheter.....          | 354 |
| 6H2511 | Fastighetsvärdering .....                              | 356 |
| 6H2512 | Skatterätt .....                                       | 357 |
| 6H2517 | Speciell fastighetsrätt för fastighetsförmedlare.....  | 358 |
| 6H2518 | Hyses- och bostadsrätt.....                            | 359 |
| 6H2519 | Juridisk översiktscurs.....                            | 360 |
| 6H2520 | Tillämpad matematik .....                              | 362 |
| 6H2900 | Informationsteknik och ingenjörsmetodik .....          | 363 |
| 6H2901 | Matematik I.....                                       | 365 |
| 6H2902 | Ekonomi och organisation .....                         | 367 |
| 6H2903 | Miljö- och arbetsvetenskap .....                       | 369 |
| 6H2904 | Kompetens och utveckling.....                          | 371 |
| 6H2906 | Ekonomi och organisation, fortsättningskurs.....       | 373 |
| 6H2950 | Programmering, grundkurs .....                         | 374 |
| 6H2951 | Tillämpad industriell ekonomi .....                    | 375 |
| 6H2952 | Kalkylering och entreprenörskap .....                  | 376 |
| 6H2955 | Finansiering och organisationsteori .....              | 378 |
| 6H2960 | Programmering, grundkurs .....                         | 380 |
| 6H3000 | Matematik och matematisk statistik.....                | 382 |
| 6H3001 | Programmering, fortsättningskurs.....                  | 384 |
| 6H3002 | Ellära och elektronik I.....                           | 385 |
| 6H3003 | Ellära och elektronik II .....                         | 387 |
| 6H3004 | Telekommunikation .....                                | 389 |
| 6H3005 | Signaler och reglersystem .....                        | 390 |
| 6H3006 | Elektronikdesign, projektkurs .....                    | 391 |
| 6H3007 | Datakommunikation och nätverk, fortsättningskurs ..... | 392 |
| 6H3008 | Datornätverk, projektkurs .....                        | 393 |
| 6H3009 | Digital- och mikrodatorteknik.....                     | 395 |
| 6H3010 | Operativsystem och systemadministration.....           | 396 |
| 6H3011 | Matematik 2 .....                                      | 398 |
| 6H3012 | Köteori och matematisk statistik.....                  | 399 |
| 6H3013 | Digital kommunikation .....                            | 400 |
| 6H3014 | Digital kommunikation, projektkurs .....               | 401 |

|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3093 | Examensarbete inom datateknik och programutveckling .....  | 402 |
| 6H3094 | Examensarbete inom elektronik och datorsystem .....        | 403 |
| 6H3096 | Examensarbete inom datornätverk och kommunikation .....    | 404 |
| 6H3100 | Diskret matematik och algoritmer .....                     | 405 |
| 6H3101 | Objektorienterad programmering med Java .....              | 406 |
| 6H3102 | Operativsystem .....                                       | 407 |
| 6H3104 | Grafiska gränssnitt .....                                  | 408 |
| 6H3105 | Programvaruprojekt .....                                   | 409 |
| 6H3109 | Databasteknik .....                                        | 410 |
| 6H3115 | Datatekniskt projekt .....                                 | 411 |
| 6H3116 | Datastrukturer och algoritmer .....                        | 412 |
| 6H3117 | Diskret matematik .....                                    | 413 |
| 6H3120 | Diskret matematik .....                                    | 414 |
| 6H3121 | Internetprotokollen och nätverksprogrammering .....        | 415 |
| 6H3200 | Installationsteknik och energi .....                       | 416 |
| 6H3201 | Betong för brokonstruktioner .....                         | 417 |
| 6H3202 | Anbudskalkylering .....                                    | 418 |
| 6H3203 | Integrerad CAD-projektering .....                          | 419 |
| 6H3204 | Juridik och kvalitet .....                                 | 420 |
| 6H3205 | Vattenresursteknik med GIS .....                           | 421 |
| 6H3206 | Planering, projektering av ett byggprojekt .....           | 422 |
| 6H3207 | Skademekanismer av fukt .....                              | 423 |
| 6H3208 | Stål- och träkonstruktion .....                            | 424 |
| 6H3209 | Ljus och akustik - "Se & hör" .....                        | 425 |
| 6H3210 | Ekonomisk och teknisk förvaltning .....                    | 426 |
| 6H3211 | Projektering av ett husprojekt .....                       | 427 |
| 6H3212 | Projektering av ett infraprojekt .....                     | 428 |
| 6H3213 | Arkitektur, skissprocessen .....                           | 429 |
| 6H3290 | Examensarbete inom produktion .....                        | 430 |
| 6H3291 | Examensarbete inom projektering .....                      | 431 |
| 6H3292 | Examensarbete inom byggteknik och design .....             | 432 |
| 6H3293 | Examensarbete inom byggteknik och design med ekonomi ..... | 433 |
| 6H3301 | Radioteknik .....                                          | 434 |
| 6H3302 | TV-teknik .....                                            | 435 |
| 6H3303 | Miljö och Arbetsvetenskap .....                            | 436 |
| 6H3304 | Internetprogrammering .....                                | 437 |
| 6H3306 | Grafisk teknik .....                                       | 438 |
| 6H3399 | Examensarbete .....                                        | 439 |
| 6H3500 | Software Engineering .....                                 | 440 |
| 6H3501 | Distribuerade system I .....                               | 441 |
| 6H3502 | Distribuerade system II .....                              | 442 |
| 6H3504 | Systemutvecklingsprojekt .....                             | 443 |
| 6H3505 | Programmering av mobila tjänster .....                     | 444 |
| 6H3530 | Kommunikationsnät .....                                    | 445 |
| 6H3531 | Internetprotokollen .....                                  | 447 |
| 6H3532 | Mobil kommunikation .....                                  | 448 |
| 6H3533 | Växlar i telenät .....                                     | 450 |
| 6H3534 | Nätverkssäkerhet, grundkurs .....                          | 451 |
| 6H3560 | Digital konstruktion med VHDL .....                        | 452 |
| 6H3561 | Realtidssystem .....                                       | 453 |

|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3562 | System på kretskortsnivå, projektkurs .....                | 454 |
| 6H3563 | EMC-elektronik .....                                       | 456 |
| 6H3700 | Examensarbete inom datornätverk.....                       | 457 |
| 6H3702 | Kommunikationsnät .....                                    | 458 |
| 6H3703 | Internetprotokollen.....                                   | 460 |
| 6H3704 | Transformmetoder och numeriska metoder .....               | 461 |
| 6H3705 | Routerteknik och flertjänstenät I.....                     | 462 |
| 6H3706 | Routerteknik och flertjänstenät II .....                   | 463 |
| 6H3707 | Nätverkssäkerhet.....                                      | 464 |
| 6H3708 | Köteori .....                                              | 465 |
| 6H3709 | Transformmetoder och flervariabelanalys .....              | 466 |
| 6H3710 | Nätverkshantering .....                                    | 467 |
| 6H3711 | Simulering av datornätverk.....                            | 468 |
| 6H3712 | Trådlösa nätverk.....                                      | 469 |
| 6H3713 | Routing i IP-nät.....                                      | 470 |
| 6H3714 | Numeriska metoder och flervariabelanalys.....              | 471 |
| 6H3719 | Webbserverprogrammering .....                              | 472 |
| 6H3720 | Distribuerade objektorienterade system.....                | 473 |
| 6H3721 | Programmering av mobila tjänster.....                      | 474 |
| 6H3722 | Nätverkssäkerhet, fortsättningskurs .....                  | 475 |
| 6H3723 | Nätverksprogrammering med Java .....                       | 476 |
| 6H3730 | Produktion och installation .....                          | 477 |
| 6H3733 | Ljus och design .....                                      | 478 |
| 6H3750 | Beräkningsmetoder och visualisering i designprocessen..... | 479 |
| 6H3751 | Klimatsystem för hållbar energianvändning .....            | 480 |
| 6H3752 | Numeriska strömningsberäkningar i byggnader .....          | 481 |
| 6H3770 | Ljus och produkt .....                                     | 482 |
| 6H3771 | Ljus och rum 1, utomhusbelysning.....                      | 483 |
| 6H3772 | Ljus och rum 2, inomhusbelysning.....                      | 484 |
| 6H3773 | Ljus och teori .....                                       | 485 |
| 6H3774 | Dagsljus och planeringsmetoder .....                       | 486 |
| 6H3795 | Examensarbete inom ljusdesign för magisterexamen .....     | 487 |
| 6H3797 | Examensarbete inom design och byggande .....               | 488 |
| 6H3952 | Kemi /Basårskurs/ .....                                    | 489 |
| 6H3953 | Fysik /Basårskurs/ .....                                   | 490 |
| 6H3954 | Matematik /Basårskurs/.....                                | 491 |
| 6H3980 | Matematik /Basårskurs/.....                                | 492 |
| 6H3981 | Fysik /Basårskurs/ .....                                   | 493 |
| 6H3982 | Kemi /Basårskurs/ .....                                    | 494 |
| 6H3986 | Matematik /Basårskurs/.....                                | 495 |
| 6H3987 | Fysik /Basårskurs/ .....                                   | 496 |
| 6L2001 | Digitalteknik.....                                         | 497 |
| 6L2002 | Mikrodatorteknik .....                                     | 499 |
| 6L2003 | Datakommunikation och nätverk.....                         | 501 |
| 6L2859 | Medicinsk översiktscurs .....                              | 503 |
| 6L2860 | Introduktionskurs i kemi .....                             | 504 |
| 6L2861 | Biologisk kemi .....                                       | 505 |
| 6L2866 | Medicinska bilder.....                                     | 506 |
| 6L2867 | Medicinteknisk verksamhet .....                            | 507 |
| 6L2868 | Teknik i intensivvård och kirurgi.....                     | 508 |

|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 6L2869 | Medicinsk mätteknik.....                                   | 510 |
| 6L2870 | Anatomi, fysiologi och sjukdomslära .....                  | 511 |
| 6L2871 | Medicinska bildgivande system .....                        | 513 |
| 6L2872 | Digital bildanalys .....                                   | 514 |
| 6L2873 | Implantat och biomaterial .....                            | 515 |
| 6L2880 | Aktivitet och hälsa .....                                  | 516 |
| 6L2881 | Anatomi, fysiologi och sjukdomslära .....                  | 519 |
| 6L2882 | Risikanalys och skadeprevention .....                      | 521 |
| 6L2883 | Hälsa och livsstil .....                                   | 523 |
| 6L2900 | Informationsteknik och ingenjörsmetodik .....              | 524 |
| 6L2901 | Matematik I .....                                          | 526 |
| 6L2902 | Ekonomi och organisation .....                             | 528 |
| 6L2903 | Miljö- och arbetsvetenskap .....                           | 530 |
| 6L2904 | Kompetens och utveckling.....                              | 532 |
| 6L2950 | Programmering, grundkurs .....                             | 534 |
| 6L2960 | Programmering, grundkurs .....                             | 535 |
| 6L3000 | Matematik och matematisk statistik.....                    | 537 |
| 6L3002 | Ellära och elektronik I.....                               | 539 |
| 6L3004 | Telekommunikation .....                                    | 541 |
| 6L3005 | Signaler och reglersystem .....                            | 542 |
| 7E1101 | Medicinsk teknik, grundkurs.....                           | 543 |
| 7E1110 | Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter ..... | 545 |
| 7E1112 | Implantat och biomaterial .....                            | 547 |
| 7E1113 | Medicinsk mätteknik och signalbehandling.....              | 549 |
| 7E1114 | Strålterapeutisk fysik och biologi .....                   | 550 |
| 7E1115 | Teknik i intensivvård och anestesi .....                   | 552 |
| 7E1121 | Medicinsk strålningsfysik .....                            | 554 |
| 7E1200 | Cell- och molekylärbiologi .....                           | 555 |
| 7E1201 | Neurovetenskap.....                                        | 557 |
| 7E1202 | Systembiologi.....                                         | 558 |
| 7F1200 | Teknik, kommunikation och lärande .....                    | 559 |
| 7F1201 | Vetenskap, teknik och lärande I.....                       | 561 |
| 9E1131 | Informationssökning för BD, I, M, T.....                   | 563 |
| 9E1140 | Informationssökning för D, E .....                         | 565 |
| 9E1150 | Informationssökning för A, L, V .....                      | 567 |
| 9E1160 | Informationssökning för internationella studenter .....    | 569 |
| 9E1161 | Informationssökning .....                                  | 571 |
| 9E1162 | Information Searching.....                                 | 573 |
| 9E1171 | Informationssökning för naturvetare och ingenjörer .....   | 575 |
| 9E1172 | Information retrieval for scientists and engineers.....    | 577 |
| 9E1230 | Informationssökning för K.....                             | 578 |
| 9E2800 | Informationssökning .....                                  | 580 |
| KTAU1N | Läraruppdraget och det professionella lärarskapet I.....   | 751 |
| KTD110 | Matematikdidaktik .....                                    | 752 |
| KTD120 | Fysikdidaktik.....                                         | 754 |
| KTD130 | Datadidaktik .....                                         | 756 |
| KTD140 | Kemididaktik.....                                          | 758 |
| KTEX4N | Examensarbete i teknik och lärande.....                    | 761 |
| SAUO2N | Utbildningsvetenskapliga perspektiv .....                  | 764 |
| SCK01N | Samhälle, kultur och lärande.....                          | 765 |

# Kursregister

## namnordning

|        |                                                                            |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2B1455 | (E) Anatomy of EDA CAD-tools .....                                         | 633 |
| 5A1425 | Acceleratorbaserad fysik .....                                             | 87  |
| 2G1724 | Affärsförutsättningar inom ICT.....                                        | 741 |
| 6L2880 | Aktivitet och hälsa .....                                                  | 516 |
| 5B1146 | Algebra och geometri .....                                                 | 168 |
| 5B1467 | Algebra, fortsättningskurs .....                                           | 211 |
| 5B1309 | Algebra, grundkurs .....                                                   | 202 |
| 2B1553 | Analog elektronik .....                                                    | 643 |
| 2B1515 | Analog elektronik, fortsättningskurs .....                                 | 641 |
| 5B1303 | Analys, grundkurs .....                                                    | 197 |
| 2B1221 | Analysmetoder och analysinstrument .....                                   | 593 |
| 5A1383 | Analytisk mekanik och klassisk fältteori.....                              | 49  |
| 5B1470 | Analytiska funktioner .....                                                | 212 |
| 5B1132 | Analytiska metoder och linjär algebra I .....                              | 152 |
| 5B1133 | Analytiska metoder och linjär algebra II .....                             | 154 |
| 5B1141 | Analytiska metoder och linjär algebra II .....                             | 162 |
| 5B1491 | Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer..... | 218 |
| 6L2870 | Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.....                                   | 511 |
| 6L2881 | Anatomi, fysiologi och sjukdomslära.....                                   | 519 |
| 6H3202 | Anbudskalkylering .....                                                    | 418 |
| 1A1H04 | Arkitektur, grundkurs, inriktning byggtekniken.....                        | 308 |
| 6H3213 | Arkitektur, skissprocessen.....                                            | 429 |
| 2B1448 | Arkitekturer för system på kisel .....                                     | 627 |
| 1A1H3A | Arkitekturprojekt X .....                                                  | 310 |
| 2B1423 | ASIC-design metodik med hårdvarubeskrivande språk.....                     | 617 |
| 5A1440 | Astrofysik .....                                                           | 91  |
| 5A1312 | Astropartikelfysik .....                                                   | 26  |
| 5A1456 | Atom- och molekylfysik.....                                                | 93  |
| 5A1457 | Atom- och molekylfysik, tilläggskurs .....                                 | 94  |
| 5A1412 | Atomkärnan - strålning - energi .....                                      | 78  |
| 2G1505 | Automatteori.....                                                          | 689 |
| 2G1701 | Avancerad internetteknik .....                                             | 721 |
| 2B1456 | Avancerad logikkonstruktion .....                                          | 634 |
| 5U1201 | Avancerad problemlösning A.....                                            | 129 |
| 5U1202 | Avancerad problemlösning B .....                                           | 130 |
| 2B1700 | Avancerade halvledarmaterial .....                                         | 648 |
| 2B1823 | Avancerade halvledarmaterial .....                                         | 664 |
| 2B1245 | Avancerade VLSI-komponenter.....                                           | 599 |
| 5A1393 | Beräkningsfysik.....                                                       | 65  |
| 5A1356 | Beräkningsfysik, tilläggskurs .....                                        | 37  |
| 6H3750 | Beräkningsmetoder och visualisering i designprocessen .....                | 479 |
| 5B1847 | Beslutsstödsmetoder - projektkurs .....                                    | 259 |
| 6H3201 | Betong för brokonstruktioner .....                                         | 417 |



|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 5A1582 | Bildfysik med inriktning mot biomedicinsk mikroskopi ..... | 115 |
| 6L2861 | Biologisk kemi .....                                       | 505 |
| 2G1732 | Business Opportunities in ICT .....                        | 744 |
| 6H2201 | Byggefysik med byggmateriallära .....                      | 330 |
| 6H2202 | Byggmekanik 1.....                                         | 331 |
| 6H2203 | Byggmekanik 2.....                                         | 332 |
| 5C1810 | Byggnadsmekanik, grundkurs .....                           | 303 |
| 2G1532 | C/C++ .....                                                | 713 |
| 7E1200 | Cell- och molekylärbiologi.....                            | 555 |
| 6H3774 | Dagsljus och planeringsmetoder .....                       | 486 |
| 6H3109 | Databasteknik .....                                        | 410 |
| KTD130 | Datadidaktik .....                                         | 756 |
| 2G1403 | Datakommunikation - ekonomi - ledarskap .....              | 686 |
| 6H2003 | Datakommunikation och nätverk .....                        | 327 |
| 6L2003 | Datakommunikation och nätverk .....                        | 501 |
| 6H3007 | Datakommunikation och nätverk, fortsättningskurs .....     | 392 |
| 2G1512 | Datalogi II.....                                           | 691 |
| 2G1519 | Datalogi II++ .....                                        | 697 |
| 6H3116 | Datastrukturer och algoritmer .....                        | 412 |
| 6H3115 | Datatekniskt projekt .....                                 | 411 |
| 5B1555 | Datorintensiva metoder inom matematisk statistik .....     | 240 |
| 6H3008 | Datornätverk, projektkurs.....                             | 393 |
| 2G1534 | Datorsystemarkitektur .....                                | 715 |
| 2G1518 | Datorteknik, grundkurs.....                                | 695 |
| 6H2000 | Datortekniskt projekt .....                                | 322 |
| 5A1584 | Den biologiska cellens fysik.....                          | 116 |
| 5A1585 | Den biologiska cellens fysik II.....                       | 117 |
| 2B1454 | Design of Fault-tolerant Systems .....                     | 631 |
| 5B1104 | Differential- och integralkalkyl I, del 1 .....            | 131 |
| 5B1105 | Differential- och integralkalkyl I, del 2 .....            | 132 |
| 5B1106 | Differential- och integralkalkyl II, del 1 .....           | 133 |
| 5B1107 | Differential- och integralkalkyl II, del 2 .....           | 134 |
| 5B1206 | Differentialekvationer I .....                             | 180 |
| 5B1207 | Differentialekvationer II.....                             | 182 |
| 5B1202 | Differentialekvationer och transformer II .....            | 177 |
| 5B1212 | Differentialekvationer och transformer III .....           | 187 |
| 5B1217 | Differentialekvationer, fördjupad kurs .....               | 192 |
| 6L2872 | Digital bildanalys .....                                   | 514 |
| 2B1560 | Digital design .....                                       | 644 |
| 6H3013 | Digital kommunikation.....                                 | 400 |
| 6H3014 | Digital kommunikation, projektkurs .....                   | 401 |
| 2B1513 | Digital konstruktion med HDL.....                          | 640 |
| 6H3560 | Digital konstruktion med VHDL.....                         | 452 |
| 6H3009 | Digital- och mikrodatorteknik .....                        | 395 |
| 6H2001 | Digitalteknik .....                                        | 323 |
| 6L2001 | Digitalteknik.....                                         | 497 |
| 2B1315 | Dimensionering av kommunikationssystem .....               | 610 |
| 5B1118 | Diskret matematik .....                                    | 140 |
| 5B1203 | Diskret matematik .....                                    | 178 |
| 5B1204 | Diskret matematik .....                                    | 179 |

|        |                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3117 | Diskret matematik .....                                    | 413 |
| 6H3120 | Diskret matematik .....                                    | 414 |
| 6H3100 | Diskret matematik och algoritmer .....                     | 405 |
| 2G1524 | Distribuerad AI och Intelligent Agenter .....              | 702 |
| 2G1526 | Distribuerad programmering, peer-to-peer och GRIDS .....   | 705 |
| 6H3720 | Distribuerade objektorienterade system .....               | 473 |
| 6H3501 | Distribuerade system I .....                               | 441 |
| 6H3502 | Distribuerade system II .....                              | 442 |
| 2G1513 | Distribuerade system, fortsättningskurs .....              | 692 |
| 2G1509 | Distribuerade system, grundkurs .....                      | 690 |
| 2B1435 | DSP-konstruktion med HDL .....                             | 623 |
| 5B1551 | Ekonometri .....                                           | 239 |
| 6H2504 | Ekonomi I .....                                            | 351 |
| 6H2902 | Ekonomi och organisation .....                             | 367 |
| 6L2902 | Ekonomi och organisation .....                             | 528 |
| 6H2906 | Ekonomi och organisation, fortsättningskurs .....          | 373 |
| 6H3210 | Ekonomisk och teknisk förvaltning .....                    | 426 |
| 6H2510 | Ekonomistyrning/Finansiering fastigheter .....             | 354 |
| 2B1450 | Electronic System Packaging .....                          | 629 |
| 5A1234 | Elektromagnetism och ljus .....                            | 15  |
| 2B1350 | Elektromagnetism och vågrörelselära .....                  | 613 |
| 5A1225 | Elektromagnetism och vågrörelselära .....                  | 8   |
| 2B1520 | Elektronik .....                                           | 642 |
| 6H2322 | Elektronik och digitalteknik .....                         | 347 |
| 6H3006 | Elektronikdesign, projektkurs .....                        | 391 |
| 2B1751 | Elektroniska komponenters fysik .....                      | 654 |
| 2B1211 | Elektroniska materials fysik .....                         | 592 |
| 2B1750 | Elektroniska materials särskilda egenskaper .....          | 653 |
| 5A1503 | Elektrooptik .....                                         | 104 |
| 5B1473 | Elementär differentialgeometri .....                       | 214 |
| 6H3002 | Ellära och elektronik I .....                              | 385 |
| 6L3002 | Ellära och elektronik I .....                              | 539 |
| 6H3003 | Ellära och elektronik II .....                             | 387 |
| 6H3563 | EMC-elektronik .....                                       | 456 |
| 5A1112 | Entreprenörskap för tekniska fysiker .....                 | 1   |
| 5B1147 | Envariabelanalys .....                                     | 170 |
| 5B1142 | Envariabelanalys och linjär algebra .....                  | 164 |
| 6A2000 | Examensarbete .....                                        | 312 |
| 6A2100 | Examensarbete .....                                        | 313 |
| 6A2800 | Examensarbete .....                                        | 316 |
| 6E3701 | Examensarbete .....                                        | 321 |
| 6H3399 | Examensarbete .....                                        | 439 |
| KTEX4N | Examensarbete i teknik och lärande .....                   | 761 |
| 6H3292 | Examensarbete inom byggteknik och design .....             | 432 |
| 6H3293 | Examensarbete inom byggteknik och design med ekonomi ..... | 433 |
| 6H3093 | Examensarbete inom datateknik och programutveckling .....  | 402 |
| 6H3700 | Examensarbete inom datornätverk .....                      | 457 |
| 6H3096 | Examensarbete inom datornätverk och kommunikation .....    | 404 |
| 6H3797 | Examensarbete inom design och byggande .....               | 488 |
| 6H3094 | Examensarbete inom elektronik och datorsystem .....        | 403 |

|        |                                                        |     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----|
| 6E3581 | Examensarbete inom industriell ekonomi .....           | 320 |
| 6E3580 | Examensarbete inom konstruktion .....                  | 319 |
| 6H3795 | Examensarbete inom ljusdesign för magisterexamen ..... | 487 |
| 6H3290 | Examensarbete inom produktion.....                     | 430 |
| 6H3291 | Examensarbete inom projektering.....                   | 431 |
| 2G1022 | Examensarbete inom tillämpad informationsteknik.....   | 672 |
| 5A1586 | Experimentell biomolekylär fysik .....                 | 118 |
| 5A1587 | Experimentell biomolekylär fysik, fk.....              | 119 |
| 2B1760 | Experimentell materialfysik .....                      | 655 |
| 2B1761 | Experimentell materialfysik, tilläggskurs.....         | 656 |
| 5A1405 | Experimentell partikelfysik .....                      | 73  |
| 5A1420 | Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik ..... | 85  |
| 2B1711 | Fasta tillståndets fysik .....                         | 650 |
| 2B1712 | Fasta tillståndets fysik, tilläggskurs.....            | 651 |
| 5A1370 | Fasta tillståndets teori .....                         | 44  |
| 6H2501 | Fastighetsförmedling, introduktion .....               | 349 |
| 6H2506 | Fastighetsrätt .....                                   | 353 |
| 6H2511 | Fastighetsvärdering .....                              | 356 |
| 5A1492 | Femtofysik.....                                        | 98  |
| 5A1491 | Femtokemi.....                                         | 97  |
| 2B1322 | Fiberoptisk kommunikation .....                        | 611 |
| 2B1813 | Fiberoptisk kommunikation .....                        | 660 |
| 5B1306 | Finansiell matematik, grundkurs .....                  | 200 |
| 5B1575 | Finansiella derivat .....                              | 245 |
| 6H2955 | Finansiering och organisationsteori.....               | 378 |
| 5C1850 | Finita elementmetoder .....                            | 306 |
| 5B1148 | Flervariabelanalys .....                               | 172 |
| 5C1211 | Fordonsaerodynamik .....                               | 281 |
| 2G1535 | Forskningsmetoder för datorsystemteknik .....          | 716 |
| 2G1705 | Forskningsmetodik och vetenskapligt skrivande .....    | 727 |
| 2B1325 | Fotonik.....                                           | 612 |
| 2B1814 | Fotonik.....                                           | 661 |
| 5B1466 | Fourieranalys .....                                    | 210 |
| 5A1508 | Fourieroptik.....                                      | 105 |
| 1A1H43 | Frivillig croquis 3 (modellteckning).....              | 311 |
| 5B1472 | Funktionalanalys .....                                 | 213 |
| 6H3953 | Fysik /Basårskurs/ .....                               | 490 |
| 6H3981 | Fysik /Basårskurs/ .....                               | 493 |
| 6H3987 | Fysik /Basårskurs/ .....                               | 496 |
| 2B1100 | Fysik del 1, termodynamik och vågrörelselära .....     | 581 |
| 2B1101 | Fysik del 2, materialfysik .....                       | 582 |
| 5A1226 | Fysik I.....                                           | 9   |
| 5A1227 | Fysik II .....                                         | 10  |
| 5A1203 | Fysik, grundkurs del I.....                            | 2   |
| 5A1204 | Fysik, grundkurs del II .....                          | 4   |
| 5A1216 | Fysikaliska principer och processer .....              | 6   |
| KTD120 | Fysikdidaktik .....                                    | 754 |
| 2B1120 | Fysikens grunder .....                                 | 588 |
| 5A1305 | Fysikens matematiska metoder .....                     | 22  |
| 5A1306 | Fysikens matematiska metoder .....                     | 23  |

|        |                                                                                                     |     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5A1301 | Fysikens matematiska metoder, kurs I .....                                                          | 20  |
| 6H2204 | Fältnätningsteknik med matematisk statistik .....                                                   | 333 |
| 5C1010 | Fördjupningsarbete i mekanik .....                                                                  | 264 |
| 5B1818 | Fördjupningskurs i optimeringslära .....                                                            | 256 |
| 6H2211 | Geologi och geoteknik .....                                                                         | 341 |
| 5B1823 | Geometrisk styrteori .....                                                                          | 257 |
| 6H2301 | Gestaltning och Design .....                                                                        | 343 |
| 2G1720 | Global Entrepreneurial Leadership .....                                                             | 737 |
| 2G1733 | Global Entrepreneurial Leadership in ICT .....                                                      | 745 |
| 6H3306 | Grafisk teknik .....                                                                                | 438 |
| 6H3104 | Grafiska gränssnitt .....                                                                           | 408 |
| 5B1512 | Grundkurs i statistik och sannolikhets teori för ekonomer .....                                     | 233 |
| 2G1723 | GSM nätverk och tjänster .....                                                                      | 740 |
| 2B1252 | Halvledarkomponenter .....                                                                          | 603 |
| 2B1260 | Halvledarteori och komponentfysik, allmän kurs .....                                                | 604 |
| 2B1261 | Halvledarteori och komponentfysik, fortsättningskurs .....                                          | 605 |
| 2G1719 | Handledning av forsknings- och utvecklingsprojekt inom informations- och kommunikationsteknik ..... | 735 |
| 6H2518 | Hyses- och bostadsrätt .....                                                                        | 359 |
| 6L2883 | Hälsa och livsstil .....                                                                            | 523 |
| 5C1400 | Ickelinjär dynamik i mekaniken .....                                                                | 302 |
| 2G1741 | ICT System Design .....                                                                             | 747 |
| 2G1731 | ICT Venture Creation .....                                                                          | 742 |
| 6L2873 | Implantat och biomaterial .....                                                                     | 515 |
| 7E1112 | Implantat och biomaterial .....                                                                     | 547 |
| 2B1446 | Inbyggda System .....                                                                               | 625 |
| 2G1122 | Individuella studier i datorsystemteknik .....                                                      | 673 |
| 2G1528 | Individuella studier i programvaruteknik .....                                                      | 706 |
| 5B1560 | Inferensteori .....                                                                                 | 241 |
| 9E1172 | Information retrieval for scientists and engineers .....                                            | 577 |
| 9E1162 | Information Searching .....                                                                         | 573 |
| 9E1161 | Informationssökning .....                                                                           | 571 |
| 9E2800 | Informationssökning .....                                                                           | 580 |
| 9E1150 | Informationssökning för A, L, V .....                                                               | 567 |
| 9E1131 | Informationssökning för BD, I, M, T .....                                                           | 563 |
| 9E1140 | Informationssökning för D, E .....                                                                  | 565 |
| 9E1160 | Informationssökning för internationella studenter .....                                             | 569 |
| 9E1230 | Informationssökning för K .....                                                                     | 578 |
| 9E1171 | Informationssökning för naturvetare och ingenjörer .....                                            | 575 |
| 6H2900 | Informationsteknik och ingenjörsmetodik .....                                                       | 363 |
| 6L2900 | Informationsteknik och ingenjörsmetodik .....                                                       | 524 |
| 1A1H39 | Infrastruktur och stadsbyggnad .....                                                                | 309 |
| 2B1116 | Ingenjörsmetodik .....                                                                              | 586 |
| 5A1408 | Inledande experimentell partikelfysik .....                                                         | 75  |
| 6H3200 | Installationsteknik och energi .....                                                                | 416 |
| 5B1479 | Integrationsteori .....                                                                             | 216 |
| 6H3203 | Integrerad CAD-projektering .....                                                                   | 419 |
| 2G1703 | Inter Domain Routing .....                                                                          | 723 |
| 5A1496 | Internetkurs i Modern fysik .....                                                                   | 100 |
| 6H3304 | Internetprogrammering .....                                                                         | 437 |

|        |                                                             |     |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3531 | Internetprotokollen .....                                   | 447 |
| 6H3703 | Internetprotokollen .....                                   | 460 |
| 6H3121 | Internetprotokollen och nätverksprogrammering .....         | 415 |
| 2G1305 | Internetworking .....                                       | 674 |
| 5A1588 | Introduktion till biomedicin .....                          | 121 |
| 6H2302 | Introduktion till medieteknik .....                         | 344 |
| 6A2301 | Introduktionskurs i datateknik .....                        | 315 |
| 6E2301 | Introduktionskurs i datateknik .....                        | 318 |
| 6L2860 | Introduktionskurs i kemi .....                              | 504 |
| 6A2300 | Introduktionskurs i matematik .....                         | 314 |
| 6E2300 | Introduktionskurs i matematik .....                         | 317 |
| 5B1120 | Introduktionskurs i matematik I .....                       | 141 |
| 2G1525 | IT-projekt, del 2 - Autonoma inbyggda system .....          | 704 |
| 6H3204 | Juridik och kvalitet .....                                  | 420 |
| 6H2519 | Juridisk översiktskurs .....                                | 360 |
| 6H2952 | Kalkylering och entreprenörskap .....                       | 376 |
| 5B1490 | Kaotiska dynamiska system .....                             | 217 |
| 6H3952 | Kemi /Basårskurs/ .....                                     | 489 |
| 6H3982 | Kemi /Basårskurs/ .....                                     | 494 |
| KTD140 | Kemididaktik .....                                          | 758 |
| 6H3751 | Klimatsystem för hållbar energianvändning .....             | 480 |
| 5B1475 | Kombinatorik, fortsättningskurs .....                       | 215 |
| 6H3530 | Kommunikationsnät .....                                     | 445 |
| 6H3702 | Kommunikationsnät .....                                     | 458 |
| 2B1821 | Kommunikationsprinciper .....                               | 662 |
| 2G1319 | Kommunikationssystem .....                                  | 676 |
| 2G1322 | Kommunikationssystem .....                                  | 680 |
| 2G1711 | Kommunikationssystem .....                                  | 729 |
| 2G1712 | Kommunikationssystem .....                                  | 731 |
| 2G1713 | Kommunikationssystem .....                                  | 733 |
| 2G1321 | Kommunikationssystem - ekonomi - ledarskap .....            | 678 |
| 6H2904 | Kompetens och utveckling .....                              | 371 |
| 6L2904 | Kompetens och utveckling .....                              | 532 |
| 2G1533 | Kompilatorer och exekveringsmiljöer .....                   | 714 |
| 5B1111 | Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl ..... | 137 |
| 5B1110 | Kompletteringskurs i linjär algebra .....                   | 136 |
| 5B1201 | Komplex analys .....                                        | 176 |
| 5B1216 | Komplex analys, fördjupad kurs .....                        | 191 |
| 5A1394 | Komplexa system .....                                       | 66  |
| 5C1215 | Kompressibel strömning .....                                | 287 |
| 5C1219 | Kompressibel strömning, avancerad kurs .....                | 294 |
| 2B1710 | Kondenserade materiens fysik .....                          | 649 |
| 2B1430 | Konstruktion av digitala integrerade kretsar - LSI .....    | 621 |
| 2B1428 | Konstruktion av digitala integrerade kretsar - VLSI .....   | 618 |
| 6H2210 | Konstruktion och design .....                               | 340 |
| 6H2207 | Konstruktionsteknik .....                                   | 337 |
| 5C1122 | Kontinuummekanik .....                                      | 272 |
| 2B1230 | Krafthalvledarkomponenter .....                             | 595 |
| 7E1110 | Kvalitet och regelverk för medicintekniska produkter .....  | 545 |
| 2B1822 | Kvantelektronik .....                                       | 663 |

|        |                                                           |     |
|--------|-----------------------------------------------------------|-----|
| 5A1502 | Kvantelektronik inkl elektrooptik .....                   | 103 |
| 5A1324 | Kvantfysik .....                                          | 29  |
| 5A1328 | Kvantfysik .....                                          | 31  |
| 5A1388 | Kvantfältteori.....                                       | 58  |
| 2B1121 | Kvantmekanik I .....                                      | 589 |
| 5A1385 | Kvantmekanik, fortsättningskurs.....                      | 53  |
| 5A1389 | Kvantmekanikens matematiska grunder.....                  | 60  |
| 5A1320 | Kvantummekanik, kurs I .....                              | 28  |
| 5A1411 | Kärnfysik .....                                           | 76  |
| 6H3708 | Köteori.....                                              | 465 |
| 6H3012 | Köteori och matematisk statistik .....                    | 399 |
| 5A1497 | Laser med tillämpningar.....                              | 101 |
| 5A1800 | Laserfysik I.....                                         | 127 |
| 5A1490 | Laserkemi .....                                           | 96  |
| 5A1228 | Lasermätteknik och optisk mätteknik.....                  | 11  |
| 5A1338 | Lie algebror och kvantgrupper .....                       | 33  |
| 5B1139 | Linjär algebra .....                                      | 161 |
| 5B1109 | Linjär algebra II.....                                    | 135 |
| 5B1492 | Linjär algebra, fortsättningskurs.....                    | 219 |
| 6H3209 | Ljus och akustik - "Se & hör" .....                       | 425 |
| 6H3733 | Ljus och design.....                                      | 478 |
| 6H3770 | Ljus och produkt.....                                     | 482 |
| 6H3771 | Ljus och rum 1, utomhusbelysning .....                    | 483 |
| 6H3772 | Ljus och rum 2, inomhusbelysning .....                    | 484 |
| 6H3773 | Ljus och teori.....                                       | 485 |
| 5B1928 | Logik .....                                               | 262 |
| 2G1530 | Logikprogrammering.....                                   | 709 |
| 2B1611 | Låg effekts analog och mixed signal IC .....              | 647 |
| KTAU1N | Läraruppdraget och det professionella lärarskapet I ..... | 751 |
| 5B1510 | Markovprocesser, grundkurs .....                          | 232 |
| 5B1570 | Martingaler och stokastiska integraler .....              | 242 |
| 6H3954 | Matematik /Basårskurs/ .....                              | 491 |
| 6H3980 | Matematik /Basårskurs/ .....                              | 492 |
| 6H3986 | Matematik /Basårskurs/ .....                              | 495 |
| 5B1143 | Matematik 1 för CL .....                                  | 166 |
| 6H2324 | Matematik 2.....                                          | 348 |
| 6H3011 | Matematik 2.....                                          | 398 |
| 5B1123 | Matematik 2 för CL .....                                  | 143 |
| 6H2208 | Matematik 2 med matematisk statistik .....                | 338 |
| 5B1150 | Matematik för ekonomer .....                              | 174 |
| 5B1494 | Matematik för kemister .....                              | 222 |
| 5B1127 | Matematik H1 .....                                        | 146 |
| 5B1115 | Matematik I .....                                         | 138 |
| 6H2901 | Matematik I .....                                         | 365 |
| 6L2901 | Matematik I .....                                         | 526 |
| 5B1135 | Matematik I för I .....                                   | 157 |
| 5B1116 | Matematik II .....                                        | 139 |
| 5B1136 | Matematik II för I .....                                  | 158 |
| 5B1210 | Matematik IV .....                                        | 186 |
| 5B1230 | Matematik IV .....                                        | 195 |

|        |                                                                      |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3000 | Matematik och matematisk statistik .....                             | 382 |
| 6L3000 | Matematik och matematisk statistik .....                             | 537 |
| 5B1134 | Matematik och modeller .....                                         | 156 |
| 5B1121 | Matematik, baskurs 1 .....                                           | 142 |
| 5B1301 | Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer ..... | 196 |
| 5B1126 | Matematik, förberedande kurs .....                                   | 145 |
| 5B1493 | Matematik, fördjupning .....                                         | 220 |
| 5B1304 | Matematik, påbyggnadskurs .....                                      | 198 |
| 5B1456 | Matematik, seminariekurs I .....                                     | 205 |
| 5B1457 | Matematik, seminariekurs II .....                                    | 206 |
| 5B1458 | Matematik, seminariekurs III .....                                   | 207 |
| 5B1459 | Matematik, seminariekurs IV .....                                    | 208 |
| 6H2303 | Matematik, valbar kurs .....                                         | 345 |
| KTD110 | Matematikdidaktik .....                                              | 752 |
| 5B1495 | Matematikens historia .....                                          | 223 |
| 5B1852 | Matematisk ekonomi .....                                             | 260 |
| 6H2320 | Matematisk statistik och informationsbehandling .....                | 346 |
| 5B1508 | Matematisk statistik, allmän kurs .....                              | 230 |
| 5B1509 | Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel .....                   | 231 |
| 5B1506 | Matematisk statistik, grundkurs .....                                | 227 |
| 5B1507 | Matematisk statistik, grundkurs .....                                | 229 |
| 5B1742 | Matematisk systemteori .....                                         | 251 |
| 5B1215 | Matematiska metoder för ME .....                                     | 189 |
| 5B1130 | Matematiska metoder I .....                                          | 148 |
| 5B1131 | Matematiska metoder II .....                                         | 150 |
| 5B1496 | Matematiskt forum .....                                              | 224 |
| 2B1262 | Materials funktionella egenskaper .....                              | 606 |
| 5A1431 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1 .....                   | 88  |
| 5A1432 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2 .....                   | 89  |
| 5A1433 | Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 3 .....                   | 90  |
| 6L2869 | Medicinsk mätteknik .....                                            | 510 |
| 7E1113 | Medicinsk mätteknik och signalbehandling .....                       | 549 |
| 7E1121 | Medicinsk strålningsfysik .....                                      | 554 |
| 7E1101 | Medicinsk teknik, grundkurs .....                                    | 543 |
| 6L2859 | Medicinsk översiktscurs .....                                        | 503 |
| 6L2866 | Medicinska bilder .....                                              | 506 |
| 6L2871 | Medicinska bildgivande system .....                                  | 513 |
| 6L2867 | Medicinteknisk verksamhet .....                                      | 507 |
| 5C1107 | Mekanik .....                                                        | 267 |
| 5C1130 | Mekanik I .....                                                      | 275 |
| 5C1140 | Mekanik II .....                                                     | 277 |
| 5C1103 | Mekanik, baskurs .....                                               | 266 |
| 5C1113 | Mekanik, fortsättningskurs för F .....                               | 271 |
| 5C1102 | Mekanik, mindre kurs .....                                           | 265 |
| 5C1123 | Mekanikens matematiska metoder, allmän kurs .....                    | 273 |
| 5C1125 | Mekanikens matematiska metoder, fortsättningskurs .....              | 274 |
| 5A1395 | Membran och mjuka material .....                                     | 67  |
| 5A1378 | Mesoskopisk fysik .....                                              | 45  |
| 5C1222 | Microströmning .....                                                 | 299 |
| 6H2002 | Mikrodatorteknik .....                                               | 325 |

|        |                                                                |     |
|--------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 6L2002 | Mikrodatorteknik.....                                          | 499 |
| 2B1140 | Mikroelektronikens och informationsteknikens frontlinjer.....  | 590 |
| 2B1112 | Mikroelektronikprojekt .....                                   | 583 |
| 5A1242 | Mikrokosmisk fysik.....                                        | 16  |
| 2B1310 | Mikrovågsteknik.....                                           | 609 |
| 2B1812 | Mikrovågsteknik.....                                           | 659 |
| 6H3303 | Miljö och Arbetsvetenskap.....                                 | 436 |
| 6H2903 | Miljö- och arbetsvetenskap .....                               | 369 |
| 6L2903 | Miljö- och arbetsvetenskap .....                               | 530 |
| 5A1360 | Miljöfysik .....                                               | 38  |
| 5A1363 | Miljöfysik och miljö kemi .....                                | 40  |
| 6H3532 | Mobil kommunikation.....                                       | 448 |
| 5C1860 | Modellering i FEM.....                                         | 307 |
| 5C1151 | Modern flerkroppsdynamik.....                                  | 280 |
| 5A1246 | Modern fysik .....                                             | 17  |
| 5A1247 | Modern fysik .....                                             | 18  |
| 5A1260 | Modern fysik .....                                             | 19  |
| 2G1522 | Moderna metoder inom Software Engineering .....                | 700 |
| 5A1495 | Molekylfysik .....                                             | 99  |
| 5A1365 | Molekylär biofysik, grundkurs .....                            | 42  |
| 5A1366 | Molekylär biofysik, tilläggskurs.....                          | 43  |
| 2B1715 | Molekylär elektronik .....                                     | 652 |
| 5A1396 | Molekylärbiologins fysik .....                                 | 68  |
| 6H2300 | Multimedaproduktion, Tekniskt Projekt .....                    | 342 |
| 5A1392 | Mångpartikelfysik .....                                        | 64  |
| 2B1242 | Nano- och mikrokomponent-tillverkning och karakterisering..... | 598 |
| 2B1234 | Nanoelektronik .....                                           | 597 |
| 2G1751 | Network Society .....                                          | 749 |
| 7E1201 | Neurovetenskap .....                                           | 557 |
| 5C1830 | Numerisk modellering och simulering.....                       | 305 |
| 6H3714 | Numeriska metoder och flervariabelanalys.....                  | 471 |
| 6H3752 | Numeriska strömningsberäkningar i byggnader.....               | 481 |
| 2G1700 | Nätverk och kommunikation .....                                | 718 |
| 6H3710 | Nätverkshantering .....                                        | 467 |
| 2G1529 | Nätverksprogrammering med Java.....                            | 707 |
| 6H3723 | Nätverksprogrammering med Java.....                            | 476 |
| 6H3707 | Nätverkssäkerhet .....                                         | 464 |
| 6H3722 | Nätverkssäkerhet, fortsättningskurs .....                      | 475 |
| 6H3534 | Nätverkssäkerhet, grundkurs .....                              | 451 |
| 6H3101 | Objektorienterad programmering med Java .....                  | 406 |
| 2G1504 | Operativsystem .....                                           | 687 |
| 2G1520 | Operativsystem .....                                           | 698 |
| 6H3102 | Operativsystem .....                                           | 407 |
| 6H3010 | Operativsystem och systemadministration.....                   | 396 |
| 2B1811 | Optik .....                                                    | 658 |
| 2B1380 | Optik, allmän kurs .....                                       | 614 |
| 2B1382 | Optik, fortsättningskurs .....                                 | 616 |
| 2B1381 | Optik, tilläggskurs .....                                      | 615 |
| 5B1873 | Optimal styrteori.....                                         | 261 |
| 5B1752 | Optimeringslära för E.....                                     | 252 |



|        |                                                  |     |
|--------|--------------------------------------------------|-----|
| 5B1712 | Optimeringslära för F .....                      | 248 |
| 5B1762 | Optimeringslära för T .....                      | 253 |
| 5B1717 | Optimeringslära och Markovprocesser .....        | 250 |
| 5B1713 | Optimeringslära, fördjupad grundkursdel .....    | 249 |
| 5A1523 | Optisk design .....                              | 112 |
| 5A1511 | Optisk fysik .....                               | 107 |
| 5A1512 | Optisk fysik, tilläggskurs .....                 | 108 |
| 5A1232 | Optisk kommunikation och avbildning .....        | 14  |
| 5A1510 | Optisk mätteknik .....                           | 106 |
| 5A1520 | Optisk problemlösning .....                      | 109 |
| 5A1521 | Optisk problemlösning, fortsättningskurs 1 ..... | 110 |
| 5A1522 | Optisk problemlösning, fortsättningskurs 2 ..... | 111 |
| 2B1824 | Optiska nätverk .....                            | 665 |
| 5A1552 | Optronik .....                                   | 113 |
| 5B1455 | Ordinära differentialekvationer .....            | 204 |
| 6H3206 | Planering, projektering av ett byggprojekt ..... | 422 |
| 5B1574 | Portföljteori och riskvärdering .....            | 243 |
| 5B1576 | Portföljteori, fördjupningskurs .....            | 246 |
| 6H3730 | Produktion och installation .....                | 477 |
| 6H3505 | Programmering av mobila tjänster .....           | 444 |
| 6H3721 | Programmering av mobila tjänster .....           | 474 |
| 2G1523 | Programmering av Web-tjänster .....              | 701 |
| 6H3001 | Programmering, fortsättningskurs .....           | 384 |
| 6H2950 | Programmering, grundkurs .....                   | 374 |
| 6H2960 | Programmering, grundkurs .....                   | 380 |
| 6L2950 | Programmering, grundkurs .....                   | 534 |
| 6L2960 | Programmering, grundkurs .....                   | 535 |
| 2B1463 | Programvara för inbyggda system .....            | 637 |
| 6H3105 | Programvaruprojekt .....                         | 409 |
| 2B1249 | Projekt i elektronik och inbyggda system .....   | 601 |
| 6H2205 | Projekt, produktion .....                        | 335 |
| 5U1110 | Projektarbete II .....                           | 128 |
| 6H3211 | Projektering av ett husprojekt .....             | 427 |
| 6H3212 | Projektering av ett infraprojekt .....           | 428 |
| 5A1397 | Proteinfysik .....                               | 69  |
| 2B1600 | Radioelektronik .....                            | 645 |
| 2E1511 | Radiokommunikation, grundkurs .....              | 666 |
| 2E1512 | Radionät .....                                   | 668 |
| 6H3301 | Radioteknik .....                                | 434 |
| 5A1777 | Reaktorfysik, mindre kurs .....                  | 126 |
| 5A1775 | Reaktorfysik, större kurs .....                  | 125 |
| 6H3561 | Realtidssystem .....                             | 453 |
| 5B1137 | Reell analys I .....                             | 159 |
| 5B1138 | Reell analys II .....                            | 160 |
| 5A1386 | Relativistisk kvantfysik .....                   | 55  |
| 5A1384 | Relativitetsteori .....                          | 51  |
| 6L2882 | Riskanalys och skadeprevention .....             | 521 |
| 5B1580 | Riskvärdering och riskhantering .....            | 247 |
| 6H3705 | Routerteknik och flertjänstenät I .....          | 462 |
| 6H3706 | Routerteknik och flertjänstenät II .....         | 463 |

|        |                                                             |     |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 6H3713 | Routing i IP-nät .....                                      | 470 |
| 2G1325 | Röst över IP (VoIP) i praktiken.....                        | 682 |
| SCK01N | Samhälle, kultur och lärande .....                          | 765 |
| 6H2209 | Samhällsplanering .....                                     | 339 |
| 5B2501 | Sannolikhetslära och statistik .....                        | 263 |
| 5B1540 | Sannolikhhetsteori .....                                    | 235 |
| 5B1541 | Sannolikhhetsteori och linjära modeller.....                | 236 |
| 5B1501 | Sannolikhhetsteori och statistik I.....                     | 225 |
| 5B1505 | Sannolikhhetsteori och statistik, grundkurs.....            | 226 |
| 5A1382 | Seminariekurs i teoretisk fysik .....                       | 48  |
| 6H3005 | Signaler och reglersystem .....                             | 390 |
| 6L3005 | Signaler och reglersystem .....                             | 542 |
| 5B1209 | Signaler och system, del I.....                             | 184 |
| 6H3711 | Simulering av datornätverk .....                            | 468 |
| 5A1418 | Simulering av fysikaliska system.....                       | 81  |
| 5A1419 | Simulering av fysikaliska system II .....                   | 83  |
| 2B1248 | Simulering av halvledarkomponenter .....                    | 600 |
| 6H3207 | Skademekanismer av fukt .....                               | 423 |
| 6H2512 | Skatterätt.....                                             | 357 |
| 5C1820 | Skivor, plattor och FEM.....                                | 304 |
| 6H3500 | Software Engineering .....                                  | 440 |
| 6H2517 | Speciell fastighetsrätt för fastighetsförmedlare.....       | 358 |
| 5A1379 | Spinnelektronik .....                                       | 46  |
| 2B1270 | Statistisk fysik .....                                      | 608 |
| 5A1390 | Statistisk mekanik.....                                     | 62  |
| 5A1391 | Statistisk mekanik för icke-jämvikssystem .....             | 63  |
| 5A1441 | Stjärnornas struktur och utveckling.....                    | 92  |
| 5B1843 | Stokastiska beslutsstödsmodeller .....                      | 258 |
| 5A1416 | Strålkällor för strålterapi .....                           | 80  |
| 5A1414 | Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system..... | 79  |
| 7E1114 | Strålterapeutisk fysik och biologi.....                     | 550 |
| 6H2206 | Strömningslära.....                                         | 336 |
| 5C1214 | Strömningsmekanik.....                                      | 285 |
| 5C1223 | Strömningsmekanik för F .....                               | 300 |
| 5C1217 | Strömningsmekanik, grundkurs.....                           | 291 |
| 5C1212 | Strömningsmekaniska beräkningar .....                       | 282 |
| 6H3208 | Stål- och träkonstruktion .....                             | 424 |
| 5A1400 | Subatomär fysik.....                                        | 71  |
| 5A1402 | Subatomär fysik, tilläggskurs .....                         | 72  |
| 2B1480 | Submicron Digital Circuits Design .....                     | 639 |
| 2B1771 | Supraledning och tillämpningar .....                        | 657 |
| 5A1229 | Synintryckens fysik .....                                   | 12  |
| 5A1460 | Synkrotronljusbaserad atom- och molekyelfysik.....          | 95  |
| 6H3562 | System på kretskortsnivå, projektkurs.....                  | 454 |
| 7E1202 | Systembiologi.....                                          | 558 |
| 2B1429 | Systemmodellering.....                                      | 620 |
| 2G1531 | Systemmodellering och simulering .....                      | 711 |
| 6H3504 | Systemutvecklingsprojekt .....                              | 443 |
| 2G1704 | Säkerhet och datasekretess på internet .....                | 725 |
| 7E1115 | Teknik i intensivvård och anestesi .....                    | 552 |

|        |                                                        |     |
|--------|--------------------------------------------------------|-----|
| 6L2868 | Teknik i intensivvård och kirurgi .....                | 508 |
| 7F1200 | Teknik, kommunikation och lärande .....                | 559 |
| 5C1150 | Teknisk analytisk mekanik .....                        | 279 |
| 5A1590 | Teknisk fotografi .....                                | 122 |
| 5C1220 | Teknisk strömningsmekanik .....                        | 295 |
| 6H2200 | Tekniskt projekt-Byggteknik och design .....           | 329 |
| 6H3004 | Telekommunikation .....                                | 389 |
| 6L3004 | Telekommunikation .....                                | 541 |
| 5A1311 | Teoretisk kärnfysik .....                              | 25  |
| 5A1387 | Teoretisk partikelfysik .....                          | 57  |
| 5C1216 | Termodynamik för farkostteknik .....                   | 289 |
| 5A1340 | Termodynamik och statistisk mekanik, grundkurs .....   | 35  |
| 5B1545 | Tidsserieanalys .....                                  | 237 |
| 5B1537 | Tillförlitlighetsteori .....                           | 234 |
| 5C1108 | Tillämpad fysik, mekanik .....                         | 269 |
| 2B1113 | Tillämpad fysik, termodynamik och vågrörelselära ..... | 585 |
| 5B1817 | Tillämpad icke linjär optimering .....                 | 255 |
| 6H2951 | Tillämpad industriell ekonomi .....                    | 375 |
| 5B1305 | Tillämpad kombinatorik .....                           | 199 |
| 5B1815 | Tillämpad linjär optimering .....                      | 254 |
| 6H2520 | Tillämpad matematik .....                              | 362 |
| 5B1550 | Tillämpad matematisk statistik .....                   | 238 |
| 5B1310 | Tillämpad och industriell matematik .....              | 203 |
| 2B1436 | Tillämpad signalbehandling .....                       | 624 |
| 5C1213 | Tillämpade strömningsmekaniska beräkningar .....       | 284 |
| 2B1459 | Tillämpningar för system på kisel .....                | 636 |
| 5B1464 | Topologi .....                                         | 209 |
| 6H3709 | Transformmetoder och flervariabelanalys .....          | 466 |
| 6H3704 | Transformmetoder och numeriska metoder .....           | 461 |
| 5B1218 | Transformmetoder, fördjupad kurs .....                 | 193 |
| 2E1514 | Trådlös transmissionsteknik .....                      | 670 |
| 6H3712 | Trådlösa nätverk .....                                 | 469 |
| 2G1330 | Trådlösa och mobila nätverksarkitekturer .....         | 684 |
| 5C1218 | Turbulens .....                                        | 293 |
| 6H3302 | TV-teknik .....                                        | 435 |
| 5A1595 | Ultraljudsfysik och tillämpningar .....                | 123 |
| SAUO2N | Utbildningsvetenskapliga perspektiv .....              | 764 |
| 2G1722 | Utveckling av mobila tillämpningar .....               | 739 |
| 6H3205 | Vattenresursteknik med GIS .....                       | 421 |
| 5B1308 | Wavelets .....                                         | 201 |
| 6H3719 | Webbserverprogrammering .....                          | 472 |
| 5B1219 | Vektoranalys och komplexa funktioner .....             | 194 |
| 7F1201 | Vetenskap, teknik och lärande I .....                  | 561 |
| 2G1515 | Villkorsprogrammering .....                            | 693 |
| 5A1230 | Vågrörelselära .....                                   | 13  |
| 5C1221 | Vågrörelser och hydrodynamisk stabilitet .....         | 297 |
| 6H3533 | Växlar i telenät .....                                 | 450 |
| 5A1596 | X-ray physics and applications .....                   | 124 |
| 2B1263 | Ytfysik, grundkurs .....                               | 607 |