

# **Studiehandbok**

## **2006/2007**

# Kursplaner, del2

**2E1117 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	E3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1117/index.shtml">http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1117/index.shtml</a>

**Measurement Technology**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Hans Sohlström, hans.sohlstrom@s3.kth.se Tel. 790 9041
<b>Kursuppläggnings/Time</b>	<b>Period 1, 2</b>
Föreläsningar	10 h
Övningar	8 h
Lab	12 h

&nbsp;p läses i åk 2 och 3 p i åk3.<BR>Kursen läses av de som har studiestatus E03 och äldre.

&nbsp;cr are studied during the second year and 3 cr during the third year.<BR>The course are studied by E03 and older.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskaper om metoder, utrustning, programvara och sensorer för mätning av såväl elektriska som andra fysikaliska storheter.

**Mål**

Kursen avser att ge de kunskaper om metoder, utrustning, programvara och sensorer som behövs för att planera eller genomföra vanliga mätningar av såväl elektriska som andra fysikaliska storheter. Därutöver avser kursen att ge kännedom om sensorteknik och mätsystemteknik för mer avancerade uppgifter.

Framför allt i den inledande delen i åk 1 avser kursen också att ge en grundläggande färdighet i mätning med de vanligaste mätinstrumenten.

**Kursinnehåll****Del 1, 2 p**

Elsäkerhet

Mätteknikens grunder: enheter och normaler, spårbarhet, osäkerhetsberäkningar, dokumentation.

Mätning av statiska elektriska storheter: introduktion till digitalisering, multimetern.

Mätning av tidvariabla storheter: Introduktion till sampling, oscilloskopet.

**Del 2, 3 p**

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).

Mätning av tidvariabla storheter: sampling, vikning, spektrumanalys.

Datorn i mätsystemet: hårdvarumöjligheter, mjukvara, virtuella instrument.

Sensorer: fysikaliska principer, vanliga typer, tillverkningsteknologier, tillämpningar.

**Förkunskaper**

För del 1

2A1800 Elkretsanalys

2A1810 Teoretisk elektroteknik EA samt helst

5B1209 Signaler och system, del I.

För del 2

2A1820 Teoretisk elektroteknik EB

2B1520 Elektronik

5B1209 Signaler och system, del I

2E1313 Signaler och system, del II

5B1501 Sannolikhetsteori och statistik I.

**Påbyggnad**

2E1126 Mätsystemteknik, projektkurs.

2E1135 Mikrosystemteknik.

**Abstract**

The course gives knowledge of methods, equipment, software and sensors for measurement of electrical as well as other physical quantities.

**Aim**

The aim of the course is to give the knowledge of methods, equipment, software and sensors needed for planning and realization of common measurement of electrical and other physical quantities. The course is also intended to give information about sensor technology and measurement system technology for more advanced tasks.

Particularly in the first part in the second year, the course also intends to give a proficiency in the use of common measurement instruments.

**Syllabus****Part 1, 2 cr**

Electrical safety issues.

Basic concepts of measurements: units and standards, traceability, uncertainty calculations, documentation.

Measurement of static electrical quantities: introduction to digitalisation, the multimeter.

Measurement of time-varying quantities: sampling, the oscilloscope.

**Part 2, 3 cr**

Electromagnetic compatibility (EMC).

Measurement of time-varying quantities: sampling, aliasing, spectrum analysis.

The computer in the measurement system: hardware configurations, software, virtual instruments.

Sensors: physical principles, common types, fabrication technologies, applications.

**Prerequisites**

For Part 1

2A1800 Electrical Circuit Analysis

2A1810 Electromagnetic Theory EA preferably also

5B1209 Signals and Systems, part I.

For Part 2

2A1820 Electromagnetic Theory EB

2B1520 Electronics

5B1209 Signals and Systems, part I

2E1313 Signals and Systems, part II

5B1501 Probability Theory and Statistics

**Kursfordringar**

Godkända laborationer i del 1 och del 2.

Webbfrågor/kontrollskrivningar under kursens gång.

Den teoretiska undervisningen i varje moment avslutas med en uppgift som löses via webben eller en kontrollskrivning. Labkurserna avslutas med att en labrapport för några labmoment från kursen skrives under tentamensliknande former.

**Kurslitteratur**

Kompendier och webbsidor från institutionen.

**Follow up**

2E1126 Measurement Systems

Technology, project course.

2E1135 Microsystem Technology.

**Requirements**

Laboratory assignments in Part 1 and part 2

Several smaller tests during both parts.

The course will be divided into subsections, part 1 in two sections and part 2 in three. The theoretical teaching in each subsection will be concluded with a web-based test or a short written test. The lab assignments are concluded with the writing of lab reports for some selected lab tasks under written-exam-like conditions.

**Required Reading**

Literature and laboratory notes sold by the department as well as web pages.

**2E1119 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	E2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1119/index.shtml">http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1119/index.shtml</a>

&nbsp;1,5 p läses i år 2 och 3,5 p i år 3.<BR>Kursen läses av E04 och yngre.

&nbsp;1,5 cr are studied during the second year and 3,5 cr during the third year. The course are studied by E04 and younger.

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskaper om metoder, utrustning, programvara och sensorer för mätning av såväl elektriska som andra fysikaliska storheter.

**Mål**

Kursen avser att ge de kunskaper om metoder, utrustning, programvara och sensorer som behövs för att planera eller genomföra vanliga mätningar av såväl elektriska som andra fysikaliska storheter. Därutöver avser kursen att ge kännedom om sensorteknik och mätsystemteknik för mer avancerade uppgifter.

Framför allt i den inledande delen i år 1 avser kursen också att ge en grundläggande färdighet i mätning med de vanligaste mätinstrumenten.

**Kursinnehåll****Del 1, 1,5 p**

Elsäkerhet

Mätteknikens grunder: enheter och normaler, spårbarhet, osäkerhetsberäkningar, dokumentation.

Mätning av statiska elektriska storheter: introduktion till digitalisering, multimetern.

Mätning av tidvariabla storheter: Introduktion till sampling, oscilloskopet.

**Del 2, 3,5 p**

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).

Mätning av tidvariabla storheter: sampling, vikning, spektrumanalys.

Datorn i mätsystemet: hårdvarumöjligheter, mjukvara, virtuella instrument.

Sensorer: fysikaliska principer, vanliga typer, tillverkningsteknologier, tillämpningar.

**Förkunskaper**

För del 1

2A1800 Elkretsanalys

2A1810 Teoretisk elektroteknik EA samt helst

5B1209 Signaler och system, del I.

För del 2

2A1820 Teoretisk elektroteknik EB

2B1520 Elektronik

5B1209 Signaler och system, del I

2E1313 Signaler och system, del II

5B1501 Sannolikhetsteori och statistik I.

**Påbyggnad**

2E1126 Mätsystemteknik, projektkurs.

2E1135 Mikrosystemteknik.

**Measurement Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Hans Sohlström,  
hans.sohlstrom@s3.kth.se  
Tel. 790 9041

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 10 h

Övningar 6 h

Lab 8 h

**Abstract**

The course gives knowledge of methods, equipment, software and sensors for measurement of electrical as well as other physical quantities.

**Aim**

The aim of the course is to give the knowledge of methods, equipment, software and sensors needed for planning and realization of common measurement of electrical and other physical quantities. The course is also intended to give information about sensor technology and measurement system technology for more advanced tasks.

Particularly in the first part in the second year, the course also intends to give a proficiency in the use of common measurement instruments.

**Syllabus****Part 1, 1,5 cr**

Electrical safety issues.

Basic concepts of measurements: units and standards, traceability, uncertainty calculations, documentation.

Measurement of static electrical quantities: introduction to digitalisation, the multimeter.

Measurement of time-varying quantities: sampling, the oscilloscope.

**Part 2, 3,5 cr**

Electromagnetic compatibility (EMC).

Measurement of time-varying quantities: sampling, aliasing, spectrum analysis.

The computer in the measurement system: hardware configurations, software, virtual instruments.

Sensors: physical principles, common types, fabrication technologies, applications.

**Prerequisites**

For Part 1

2A1800 Electrical Circuit Analysis

2A1810 Electromagnetic Theory EA preferably also

5B1209 Signals and Systems, part I.

For Part 2

2A1820 Electromagnetic Theory EB

2B1520 Electronics

5B1209 Signals and Systems, part I

2E1313 Signals and Systems, part II

5B1501 Probability Theory and Statistics

### **Kursfordringar**

Godkända laborationer i del 1 och del 2.

Webbfrågor/kontrollskrivningar under kursens gång.

Den teoretiska undervisningen i varje moment avslutas med en uppgift som löses via webben eller en kontrollskrivning. Den avslutande tentamen är starkt relaterad till laborationerna.

### **Kurslitteratur**

Kompendier och webbsidor från institutionen.

### **Övrigt**

Kursen är identisk med 2E1117 förutom att tentamen är obligatorisk och ger 1,5 p.

### **Follow up**

2E1126 Measurement Systems

Technology, project course.

2E1135 Microsystem Technology.

### **Requirements**

Laboratory assignments in Part 1 and part 2

Several smaller tests during both parts.

The theoretical teaching in each subsection will be concluded with a

web-based test or a short written test.

The conclusions within the exam is strongly related to the labs.

### **Required Reading**

Literature and laboratory notes sold by the department as well as web pages.

### **Other**

The course is similar to 2E1117 except that there is an concluding written test that gives 1.5 KTH credits.

## 2E1126 Mätssystemteknik, projektkurs

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	MEBI(ME4)
Valfri för/Elective for	BIOE(E4), SYS(E4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1126/index.shtml">http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1126/index.shtml</a>

### Kortbeskrivning

Datorer utnyttjas ofta för att samla in, bearbeta och presentera av mätdata. Ett exempel på detta är industriella testsystem. Andra exempel som kanske inte är lika uppenbara är de många inbyggda datorsystem i hushållsmaskiner etc som vi omger oss med i vardagen.

I kursen ges först en kort introduktion till olika strategier som kan användas för att, hårdvaru- och mjukvarumässigt, koppla samman dator med mätfunktioner. Den viktigaste delen är en projektuppgift där det gäller att sätta samman och programmera ett datoriserat mätsystem.

### Mål

Kursen avser att ge kunskaper om hårdvara och mjukvara för datorstyrd insamling, bearbetning och presentation av mätvärden. Projektet skall ge en praktisk erfarenhet av utveckling och användning av ett datoriserat mätsystem för laboratoriemiljö, samt övning i att muntligen och skriftligen presentera teknisk information.

### Kursinnehåll

Ämnen som berörs i introduktionen och som därefter på olika sätt ingår i projekten är:

- AD-omvandlare och komponenter för mätvärdesinsamling i industriell miljö, med tonvikt på system med instrumentbussen GPIB och/eller instickskort med direkt analog till digital omvandling.
- Utvecklingshjälpmedel för programvara. (I kursen används det grafiska programmeringsspråket LabView.)
- Sensorer och omvandlingselektronik för mätning av icke-elektriska storheter.

### Förkunskaper

2E1117 Mätteknik för E

eller

2H1340 Elkretsteknik för D

Dessutom förutsätts grundläggande kunskaper i programmering.

### Påbyggnad

2E1135 Mikrosystemteknik.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgift (1p)

Bedömning av projektresultat (teknisk lösning och användargränssnitt) samt muntlig och skriftlig rapportering (3p).

### Kurslitteratur

Kompendium från institutionen.

### Measurement Systems, Project Course

#### Kursansvarig/Coordinator

Hans Sohlström,  
hans.sohlstrom@s3.kth.se  
Tel. 790 9041

#### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 6 h  
Lab 50 h

#### Abstract

Computers are used to compile, process and present measurement data.

Examples of this are the test systems used in industry. Another not equally obvious example are the embedded real-time systems in everyday household articles.

A short introduction is first given to the different software and hardware strategies that are used to design a computerized measurement system. The rest of the course is then used for the project in which a lab system is built and programmed.

#### Aim

The aim of the course is to give knowledge about hardware and software for computer controlled measurements and presentation of measured data. The aim of the project is to give experience of development and programming of a computerized lab measurement system. It also gives an opportunity to practice oral and written presentation of technical material.

#### Syllabus

Topics that are mentioned in the introduction and are then treated in the project are:

- AD converters and components for measurement data collection in industrial environments. The emphasis is on systems using the GPIB bus and/or AD cards in the computer.
- Software development tools. (In the project we use NI LabView.)
- Sensors and interface circuits for measurement of non-electrical quantities.

#### Prerequisites

2E1117 Measurement technology or  
2H1340 Electrical circuits for D  
Basic programming skills are also needed.

#### Follow up

2E1135 Microsystem Technology.

#### Requirements

Written assignment (1 credit)  
Project result (technical solution, user interface), oral and written project presentations (3 credits).

#### Required Reading

Literature sold by the department.

## 2E1135 Mikrosystemteknik

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	BIOE(E4), ELNI(E4), SYS(E4)
Språk/Language	Engelska och/eller Svenska, English and/or Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1135/index.shtml">http://www.s3.kth.se/mst/edu/2E1135/index.shtml</a>

### Kortbeskrivning

Mikrosystemteknik är ett interdisciplinärt ämne som handlar om miniaturiserade system baserade på mikromekanisk tillverkningsteknik. Applikationsområdena sträcker sig från fordons- och IT-system till medicinska och biokemiska tillämpningar.

### Mål

Målet är att ge deltagarna allmänna kunskaper om sensorer samt en djupare beskrivning av moderna kiselbaserade mikrosensorer och mikroaktuatorer samt en introduktion till mikrofluidisk och "lab-on-a-chip"-teknologi. Förståelse för olika principer för mätning av icke-elektriska storheter liksom förståelse för möjligheter och begränsningar för miniaturisering ur ett system / tillämpning perspektiv skall erhållas. Kursdeltagarna ska även få praktisk erfarenhet av mikromekanisk sensortillverkning och mätteknik via ett självständigt utfört projekt med tillverkning och utvärdering av egentillverkade sensorer.

### Kursinnehåll

Föreläsningsserie som utgår från ett systemperspektiv och konkreta tillämpningar där delkomponenter i form av sensorer och miniaturiserade mikrosystem behövs. Fysikaliska effekter och principer som används för realiseringen av sensorer och mikrosystem går igenom liksom state-of-the-art tillverkningsteknik för dessa, s.k. mikromekanisk bearbetning. Utgående från de grundläggande fysikaliska principerna beskrivs olika typer av mätmetoder för mätning av storheter såsom läge, töjning, acceleration, temperatur, tryck och flöde. Olika konventionella och mikromekaniska sensorer & aktuatoreer illustreras samt hur dessa används i olika applikationer så som medicintekniska system, fordonssystem, etc.

Gästföreläsare från industrin beskriver kommersiella mikromekaniska sensorer och ger en inblick i hur mikrosystem kan kommersialiseras. Studiebesök på ett företag som utvecklar och tillverkar blodtryckssensorer. Projektlaboration där en mikromekanisk sensor konstrueras och utvärderas. I samband med laborationen ingår även en litteraturstudie.

### Förkunskaper

Grundkunskaper i elektrisk mätteknik och elektronik.

Kunskaper i halvledarteknik och mätsystemteknik rekommenderas men är inget krav.

### Kursfordringar

Godkänd projektlaboration (LAB1, 5p) inklusive skriftlig rapportering samt hemuppgifter. Ett obligatoriskt studiebesök.

Obligatorisk närvaro vid minst 80 % av föreläsningarna.

Omexamination i samband med påföljande kursomgång eller tentamen enligt överenskommelse med examinator

### Kurslitteratur

Kursboken säljs på Studerande-expeditionen (STEX Osquldas väg 10, plan 3): I priset ingår också laborationsanvisning, särtryck och papper som delas ut under kursens gång.

## Microsystem Technology

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 28 h  
Lab 40 h

### Abstract

Microsystem technology is an interdisciplinary field which deals with miniaturized systems fabricated using micromechanical technology. Application areas range from automobiles and IT systems to medical and biochemical applications.

### Aim

The aim is to give the students general knowledge about sensors, a deeper description of modern silicon based microsensors and microactuators, along with an introduction to microfluidics and "lab-on-a-chip" technology. The course will result in an understanding of various measurement principles for nonelectrical quantities as well as an understanding of the potential and limitations of miniaturization from a systems/application perspective. The students will also get practical experience in microfabrication and measurement techniques through an independent project work which includes evaluation of sensors fabricated by the students.

### Syllabus

The lecture series is given from a systems perspective. Concrete applications are provided where components such as sensors and miniaturised microsystems are needed. Physical effects and principles used in realizing sensors and microsystems are reviewed along with state-of-the-art fabrication techniques (i.e. micromachining). Measurement techniques stemming from fundamental physical principles for quantifying position, tension, acceleration, temperature, pressure, and flow will be described. An introduction to microfluidics is also given. Various conventional and micromechanical sensors and actuators are illustrated along with how they are used in various applications (i.e. medical systems, automotive systems, etc.). The course further includes:

- A guest lecturer from industry describes commercialized micromechanical sensors and gives insight into how microsystems can be commercialized.
- An industry site visit at a company which develops and produces blood pressure sensors.



- Project work where a micromechanical sensor is fabricated and evaluated. A literature study is also included in the project work.

**Prerequisites**

Fundamental knowledge of electrical measurement technology and electronics.

Knowledge of semiconductor technology and measurement system technology is recommended but not mandatory.

**Requirements**

The course consists of a lecture series, a project work done by groups of up to 4-5 students each and a study visit.

Participation in at least 80 % of the lectures is mandatory.

The project work is mandatory and includes fabrication and evaluation of microstructures. The project is reported in writing.

A mandatory industry site visit (4 hours) at a company which works with systems relevant to the course content is also included in the course.

The final grade for each student is determined from the results from mandatory homework assignments.

A detailed description of what is required for respective examination assignments can be found on the course homepage. Make-up examination assignments are usually done at the next course offering (next year) or in agreement with the course coordinator.

**Required Reading**

The course textbook can be purchased at STEX (3rd floor, Osquidas väg 10).

The lab handbook, reference test / articles, and other written information distributed in the course is also included in the price.

**2E1200 Reglerteknik, allmän 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
Obligatorisk för/Compulsory for	F3
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1200">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1200</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	MEI(I3), T3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1200T">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1200T</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar grunderna för design och analys av reglersystem.

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande förståelse om dynamiska system och kunskaper om matematiska metoder för analys och syntes av återkopplade system och design av regulatorer.

**Kursinnehåll**

Grundläggande begrepp och problemställningar. Representation av dynamiska system: Differentialekvationsmodeller. Överföringsfunktioner. Analys av återkopplade system: Stabilitet. Rotort. Nyquist- och Bodediagram. Noggrannhet. Snabbhet. Robusthet och känslighet. Syntes av enkla reglersystem. Specifikationer. PID-regulatorer. Lead/lag-kompensering. Tillståndsmodeller. Tillståndsåterkoppling. Polplacering. Observatör. Datorimplementerade regulatorer.

**Förkunskaper**

5B1200 Differentialekvationer och transformering I eller 5B1202 Differentialekvationer och transformering II.

**Påbyggnad**

2E1282 Modellering av dynamiska system.  
2E1262 Olinjär reglering.  
2E1252 Reglerteknik fk.  
2E1242 Reglerteknik, projektkurs  
2E1245 Hybrida och inbyggda reglersystem.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 2,5 p).  
Laboration (LAB1; 0,5 p).  
Laboration (LAB2; 0,5 p).  
Datorövning 4 (LAB3; 0,5 p).

**Kurslitteratur**

Glad T. och Ljung L: Reglerteknik - Grundläggande teori, Studentlitteratur, 1989.

**Anmälan**

Till kurs: Till respektive kansli vid kursstart  
Till tentamen: Via kurshemsidan.

**Automatic Control, General Course****Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 26 h  
Lab 12 h

**Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 26 h  
Lab 12 h

**Abstract**

Basic course in Automatic Control.

**Aim**

The course may be regarded as introductory. It provides students with the basic engineering knowledge of dynamic systems and feedback.

**Syllabus**

Fundamental concepts and problem areas. Representation of dynamic systems: Differential equation models. Transfer functions. Analysis of feedback control systems: Stability. Root-locus. Nyquist and Bode diagrams. Accuracy. Speed of response. Robustness and sensitivity. Synthesis of simple control systems: Specifications. PID-controllers. Lead-lag compensation. State space models. State feedback. Pole placement. Observers. Digitally implemented controllers.

**Prerequisites**

5B1200 or 5B1202 Differential equations and transforms I and II.

**Follow up**

2E1282 Modelling of Dynamic Systems.  
2E1262 Nonlinear Control.  
2E1252 Control Theory and Practice, Advanced Course  
2E1242 Automatic Control, Project Course  
2E1245 Hybrid and Embedded Control Systems.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 2,5 cr).  
Laboratory course (LAB1; 0,5 cr).  
Laboratory course (LAB2; 0,5 cr).  
Computer lab (LAB3; 0,5 cr).

**Required Reading**

Glad T. and Ljung, L Reglerteknik - Grundläggande teori. Studentlitteratur, 1989.

**Registration**

Course: Your student councillor.  
Exam: Via course home page.

## 2E1211 Reglerteknik, allmän 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
Obligatorisk för/Compulsory for	E3
Valfri för/Elective for	AUTO(D4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1211">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1211</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar grunderna för design och analys av reglersystem.

### Mål

Kursen skall ge grundläggande förståelse om dynamiska system och kunskaper om matematiska metoder för analys och syntes av återkopplade system och design av regulatorer.

### Kursinnehåll

Grundläggande begrepp och problemställningar. Representation av dynamiska system: Differentialekvationsmodeller. Överföringsfunktioner. Analys av återkopplade system: Stabilitet. Rotort. Nyquist- och Bodediagram. Noggrannhet. Snabbhet. Robusthet och känslighet. Syntes av enkla reglersystem.

Specifikationer. PID-regulatorer. Lead/lag-kompensering. Tillståndsmodeller. Tillståndsåterkoppling. Polplacering. Observatör. Datorimplementerade regulatorer.

### Förkunskaper

5B1209 Signaler och system I, 2E1313 Signaler och system II

### Påbyggnad

2E1282 Modellering av dynamiska system.  
2E1262 Olinjär reglering.  
2E1252 Reglerteknik fk.  
2E1242 Reglerteknik, projektkurs  
2E1245 Hybrida och inbyggda reglersystem.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 2,5 p).  
Laboration (LAB1; 0,5 p).  
Laboration (LAB2; 0,5 p).  
Datorövning 4 (LAB3; 0,5 p).

### Kurslitteratur

Glad T. och Ljung L: Reglerteknik - Grundläggande teori, Studentlitteratur, 1989.

### Anmälan

Till kurs: Till respektive kansli vid kursstart.  
Till tentamen: Via kurshemsida.

## Automatic Control, General Course

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 26 h  
Lab 12 h

### Abstract

Basic course in Automatic Control.

### Aim

The course may be regarded as introductory. It provides students with the basic engineering knowledge of dynamic systems and feedback.

### Syllabus

Fundamental concepts and problem areas. Representation of dynamic systems: Differential equation models. Transfer functions. Analysis of feedback control systems: Stability. Root-locus. Nyquist and Bode diagrams. Accuracy. Speed of response. Robustness and sensitivity. Synthesis of simple control systems: Specifications. PID-controllers. Lead-lag compensation. State space models. State feedback. Pole placement. Observers. Digitally implemented controllers.

### Prerequisites

5B1209, 2E1313 Signals and systems I and II.

### Follow up

2E1282 Modelling of Dynamic Systems.  
2E1262 Nonlinear Control.  
2E1252 Control Theory and Practice, Advanced Course  
2E1242 Automatic Control, Project Course  
2E1245 Hybrid and Embedded Control Systems.

### Requirements

One written examination (TEN1; 2,5 cr).  
Laboratory course (LAB1; 0,5 cr).  
Laboratory course (LAB2; 0,5 cr).  
Computer lab (LAB3; 0,5 cr).

### Required Reading

Glad T. and Ljung, L Reglerteknik - Grundläggande teori. Studentlitteratur, 1989.

### Registration

Course: Your student councillor.  
Exam: Via course home page.

**2E1215 Introduktionskurs till Matlab**

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	D1
Valfri för/Elective for	E1, LJD(MEDIA3), MEDIA3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1215">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1215</a>

**Kortbeskrivning**

Interaktiva verktyg för tekniska numeriska beräkningar.

**Mål**

Kursen skall ge de grundläggande kunskaper samt den praktiska färdighet i MATLAB som krävs för att på ett effektivt sätt kunna utnyttja detta verktyg som hjälpmedel för tekniska numeriska beräkningar och visualisering i andra kurser.

**Kursinnehåll**

Syntax och interaktiva beräkningar.  
 Programmering i MATLAB mha 'script' och funktioner.  
 Rudimentär algebra och analys.  
 En och två-dimensionella grafisk presentation.  
 Exempel på ingenjörstillämpningar.

**Förkunskaper**

Inga.

**Kursfordringar**

Webb-baserad tentamen (TEN1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Bergman, N. and F. Gustafsson. An Introductory MATLAB Course -- with Engineering Applications, 2001

**Anmälan**

Till tentamen: På kursens hemsida

**Introductory Matlab Course****Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page,  
 Tel.

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 4 h  
 Datorlaboration 8 h

**Abstract**

Interactive tools for technical computations.

**Aim**

The course gives fundamental knowledge in MATLAB and practical skills working with the system sufficient for allowing an effective use as a tool in other courses.

**Syllabus**

Syntax and interactive computations.  
 Programming in MATLAB using scripts and functions.  
 Elementary algebra and calculus.  
 One and two dimensional visualization.  
 Examples of engineering applications.

**Prerequisites**

None.

**Requirements**

Web-based exam (TEN1; 1 p).

**Required Reading**

Bergman, N. and F. Gustafsson. An Introductory MATLAB Course -- with Engineering Applications, 2001

**Registration**

Exam: See course home page

## 2E1242 Reglerteknik, projektkurs

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	F4, M4, SYS(E4), T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1241">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1241</a>

### Kortbeskrivning

Praktiska kunskaper om modellering, design och analys av reglersystem.

### Mål

Kursen skall ge praktiska kunskaper om modellering, design och analys av reglersystem. Den skall också ge övning i projektarbete och redovisning av arbetsresultat.

### Kursinnehåll

Kursen består i att designa och implementera ett reglersystem för ett fysiskt system, så att givna specifikationer uppfylls. Arbetet innehåller flera faser: Fysisk och experimentell modellering; Reglersyntes, analys och simulering; Implementering via realtidsdatorsystem. Arbetet, som utförs i mindre grupp, dokumenteras i en rapport.

### Förkunskaper

2E1200, 2E1211, 2E1212 Reglerteknik, allmän kurs samt 2E1252 Reglerteknik, fortsättningskurs eller 2E1262 Olinjär reglering, eller 2E1282 Modellering av dynamiska system.

### Kursfordringar

Skriftlig och muntlig redovisning av projektet.

### Kurslitteratur

Material från institutionen.

### Anmälan

Till kurs: Respektive studievägledning.

### Övrigt

Antalet elever är begränsat till 25 st.

## Automatic Control, Project Course

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h

Lab 50 h

### Abstract

Practical knowledge about modelling, design and analysis of control systems

### Aim

The course provides practical knowledge about modelling, design and analysis of control systems. It should also give experience in project work and writing reports.

### Syllabus

The course consists of a project, where the students design and implement a control system on a physical system. Given specifications should be satisfied. The work can be divided into three phases:

- physical and experimental modelling;
- controller design, analysis and simulation;
- implementation in a real time control system.

The work is done in small groups and is documented in a report.

### Prerequisites

2E1200, 2E1211, 2E1212 Automatic control, Basic course and 2E1252 Automatic control, Advanced course, or 2E1262 Nonlinear Control, or 2E1282 Modelling of Dynamic systems.

### Requirements

Written reports and oral presentation of project.

### Required Reading

Notes from the department.

### Registration

Course: Your student councillor.

### Other

There is a maximum of 25 students on the course.

## 2E1245 Hybrida och inbyggda reglersystem

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, F4, SYS(E4), TEPEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/control/kurser/2E1245">http://www.s3.kth.se/control/kurser/2E1245</a>

Ges ej 06/07 nästa, kursomgång 07/08

*This course is not given in 06/07. Next time the course will be given is 07/08.*

### Kortbeskrivning

En kurs om analys, design och implementering av regler- och styralgoritmer i inbyggda system.

### Mål

Kursen ger en bred förståelse av analys och design av inbyggda och nätverksbaserade reglersystem genom att applicera metoder från gränslandet mellan reglerteknik och datorteknik.

### Kursinnehåll

Ett inbyggt reglersystem är ett mikrodatorbaserat reglersystem där datorn är inbyggd i tillämpningen. Exempel av sådana system finns överallt och inkluderar t ex de flesta reglersystem i en modern bil. Denna kurs behandlar hur man tar fram styralgoritmer för inbyggda system.

Digital reglerteknik och samplade system introduceras som systematiska metoder för datorimplementering av regleralgoritmer. Rigorösa metoder för att översätta analoga regulatorer till digitala implementeringar diskuteras. Vanliga begränsningar hos inbyggda reglersystem, såsom kvantisering och kommunikationsbegränsningar, behandlas.

Realtidssystem och dess mjukvara diskuteras. Speciellt betonas hur dynamiska modeller kan användas för att modellera realtidssystem. Scheduling av datorjobb och dess influens på reglerkvalitet presenteras. Både tids- och händelsestyrd scheduling diskuteras. Avslutningsvis introduceras hybrida system som ett generellt modelleringsverktyg för inbyggda system.

Kursen genomsyras av många exempel från flygteknik, kommunikationsteknik, mekatronik, robotik, fordonsteknik etc. Datorverktyg för implementering, simulering och verifiering används genomgående.

### Förkunskaper

2E1200 Reglerteknik allmän kurs eller godkännande från kursansvarig.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (3,5 poäng), tre hemuppgifter (1,5 poäng).

### Kurslitteratur

Föreläsninganteckningar och annat material delas ut.

### Anmälan

Till tentamen: På anslagstavlan vid Institutionen för signaler, sensorer och system.

## Hybrid and Embedded Control Systems

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursuppläggnings/Time Period 3

Föreläsningar 28 h

Övningar 28 h

Lab 8 h

### Abstract

This is a course on analysis, design and implementation of control algorithms in networked and embedded systems.

### Aim

The course gives a broad knowledge in the analysis and design of networked and embedded control systems by using tools from the border between control theory and computer science.

### Syllabus

An embedded control system is a microcomputer-based control system in which the computational platform is embedded in the application. Examples are omnipresent and include for instance most of the control systems in a modern car. This course is focused on the development of control algorithms for embedded systems.

Digital control and sampled-data systems are introduced as systematic methods for computer implementation of control algorithms. Rigorous tools for transferring analogue control designs to digital designs are discussed. Common constraints on embedded control systems such as quantization effects and communication limitations are treated.

Real-time systems and real-time software are discussed. Particular emphasis is on control design and therefore on suitable dynamic models of real-time systems. The problem of real-time scheduling of computer tasks and its influence on control performance on multi-task processors are covered. This leads to the recently proposed time-triggered architecture for real-time systems. The complementary strategy, event-based scheduling and control, is also discussed. Finally, the paradigm of hybrid control systems is introduced.

Throughout the course the theory is illustrated by many engineering examples from aeronautics, communications, mechatronics, robotics, vehicles etc. Computer tools for implementation, simulation, and verification are used throughout the course.

### Prerequisites

Automatic Control, Basic Course, (2E1200 Reglerteknik allmän kurs) or permission by the coordinator.

**Requirements**

One written exam (3.5 credits), three homeworks (1.5 credit).

**Required Reading**

Lecture notes and other material are handed out.

**Registration**

Exam: On the notice-board at Department of Signals, Sensors and Systems.

## 2E1246 Hybrida och inbyggda reglersystem, påbyggnadskurs

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	SYS(E4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

En påbyggnadskurs till 2E1245 på 2 p kommer att ges parallellt. Påbyggnadskursen är en självstudiekurs inom realtidsprogrammering och är ämnad för teknologer som läser eller har läst 2E1245 och är intresserade av praktisk implementering av hybrida och inbyggda system.

### Mål

The course gives a broad knowledge in the analysis and design of networked and embedded control systems by using tools from the border between control theory and computer science.

### Kurslitteratur

Kurskompendium

## Hybrid and Embedded Control Systems, Advanced Course

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period** 3  
Föreläsningar 6 h

### Abstract

An advanced course for 2 credits in hybrid and embedded control systems will be given at the same time as the basic course. The advanced course is a self-study course in real-time programming and is intended for students who are taking or have taken 2E1245 and are interested in practical implementations of hybrid and embedded control systems.

### Aim

The course gives a broad knowledge in the analysis and design of networked and embedded control systems by using tools from the border between control theory and computer science.



**2E1252 Reglerteknik, 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
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	D4, ELTE(E4), F4, M4, OS(F4), SYS(E4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1252">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1252</a>

**Kortbeskrivning**

Avancerad reglerteknik med tyngdpunkt på multivariabla system.

**Mål**

Kursen skall göra deltagarna förtrogna med idéer, begrepp och metoder inom avancerad reglerteknik, särskilt vad beträffar flervariabla reglersystem.

**Kursinnehåll**

Matematisk beskrivning av linjära multivariabla system, design av multivariabla regulatorer, reglerbarhetsanalys, robusthet, linjärvadratisk optimal reglering, samplad reglering,  $H_2$ - och  $H_{\infty}$ -optimal reglering, modellprediktiv reglering.

**Förkunskaper**

2E1200 Reglerteknik, allmän kurs.  
2E1211 Reglerteknik, allmän kurs E.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 3 p)  
Godkänd laboration (LAB1; 1 p).  
Godkända datorövningar (LAB2; 1 p.)

**Kurslitteratur**

Glad, Ljung; "Reglerteori; Flervariabla och olinjära metoder", Studentlitteratur, 1997.

**Anmälan**

Till kurs: Respektive studievägledning.  
Till tentamen: Via kurshemsida

**Control Theory and Practice, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 28 h

Övningar 26 h

Lab 8 h

**Abstract**

Advanced control theory focused on multivariable systems.

**Aim**

The course will make the participants aware of ideas and methods in advanced control, especially multivariable feedback systems.

**Syllabus**

Mathematical description of linear multivariable systems. Design of multivariable controllers, controllability analysis, stability robustness, linear quadratic optimal control, sampled data control,  $H_2$ - and  $H_{\infty}$ -optimal control MPC.

**Prerequisites**

2E1200 Automatic Control, basic course.  
2E1211 Automatic Control, Basic Course E

**Requirements**

One written examination (TENA; 3 cr)  
Laboratory course (LAB1; 1 cr).  
Computer exercises (LAB2; 1 cr).

**Required Reading**

Glad, Ljung; "Reglerteori; Flervariabla och olinjära metoder", Studentlitteratur, 1997, english translation exists.

**Registration**

Course: Your student counsellor.  
Exam: Via course home page.

## 2E1262 Olinjär reglering

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, F4, M4, SYS(E4), T4, TEPEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1262">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1262</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ger en introduktion till analys, design och datorsimulering av olinjära regelsystem.

### Mål

Deltagarna ska kunna analysera olinjära dynamiska system med reglertekniska angreppssätt såsom linearisering, Lyapunov-metoder och beskrivande funktioner. De ska kunna utföra viss datorbaserad modellering och simulering. De ska även känna till de vanligaste designmetoderna för olinjär reglering och kunna utföra enklare design.

### Kursinnehåll

Inledningsvis behandlas klassisk analys av olinjära dynamiska system, såsom linearisering och fasplansanalys. Stabilitet är ett av huvudmomenten i kursen. Lyapunovs resultat behandlas ingående tillsammans med in-utsignalsstabilitet. Grafiska stabilitetsmetoder, såsom cirkelkriteriet tas också upp. Stabilitet av periodiska lösningar diskuteras tillsammans med den beskrivande funktion-metoden. Olinjära reglerdesignmetoder som presenteras inkluderar Lyapunov-metoder och återkopplingslinearisering. Kompensering för statiska olineariteter och integratoruppvridning är viktiga designkomponenter. Även begränsningar hos kontinuerlig återkoppling och utvidgningar till diskontinuerlig reglering diskuteras. Kursen genomsyras av exempel från mekanik, elektronik, kemi, och flygteknik, såväl som bioteknik och ekonomi. Tyngdpunkten ligger på att kunna tillämpa teoretiska resultat och metoder på modeller av verkliga system. Datorhjälpmedel används flitigt.

### Förkunskaper

2E1200 Reglerteknik, allmän kurs, eller godkännande från kursansvarig.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4p), 2 laborationer (LAB1, LAB2; 0,5p+0,5p).

### Kurslitteratur

Föreläsninganteckningar tillhandahålls.

För bredvidläsning rekommenderas Khalil, H. K., *Nonlinear Systems*, 3<sup>rd</sup> ed., 2002, Prentice Hall

### Anmälan

Till kurs: Studievägledningen, Kansliet DEF

Till tentamen: Via kurshemsida.

## Nonlinear Control

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 28 h

Övningar 28 h

Lab 8 h

### Abstract

Introduction to analysis, design, and computer simulation of nonlinear control systems.

### Aim

The participants will gain good knowledge in analysis of nonlinear dynamical systems using tools from control theory, such as linearization, Lyapunov methods, and describing functions. They will be able to do computer-based modelling and simulation. Knowledge about nonlinear control design methods will also be obtained.

### Syllabus

Classical methods for analysis of nonlinear dynamical systems, such as linearization and phase-plane analysis are discussed. Stability is one of the main topics of the course. Lyapunov methods are treated in depth. Also input-output stability is discussed, including the circle criterion. Describing functions are covered in connection with stability of periodic solutions. Introduced nonlinear control design methods include feedback linearization and Lyapunov methods. Compensation for static nonlinearities is also covered, particularly anti-windup for linear controllers. Limitations of smooth feedback control are discussed together with some extensions to discontinuous feedback.

Throughout the course the theory is illustrated by many examples from mechanical, electrical, chemical and aeronautical engineering, as well as from bioengineering and finance. Computer tools are extensively used.

### Prerequisites

Automatic Control, Basic Course, (2E1200 Reglerteknik allmän kurs) or permission by the coordinator.

### Requirements

One written exam (TEN1, 4 credits), laboratory course (LAB1, LAB2; 0,5+0,5 credits).

### Required Reading

Lecture notes are handed out. Recommended text is Khalil, H. K., *Nonlinear Systems*, 3<sup>rd</sup> ed., 2002, Prentice Hall

### Registration

Course: The Student Counsellor, DEF  
Exam: Via course home page.

## 2E1282 Modellering av dynamiska system

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	SYS(E3, E4)
Valfri för/Elective for	D4, E3, F4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1282">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1282</a>

### Kortbeskrivning

Systematisk konstruktion av matematiska modeller för industriella system.

### Mål

Kursen behandlar systematiska metoder för att bygga matematiska modeller för industriella system från grundläggande fysikaliska samband och från uppmätta signaler. Kursen är av tvärvetenskaplig karaktär och ger kunskaper som kan tillämpas inom de flesta ämnesområden. Efter avslutad kurs förväntas du kunna

- bygga matematiska modeller av tekniska system baserat på grundläggande fysikaliska samband
- använda bindningsgrafer och objekt-orienterat modellbygge för att utveckla modeller för system med delkomponenter från flera olika fysikaliska domäner
- beskriva hur differential-algebraiska ekvationer (DAE:r) uppkommer i modellering av tekniska system, samt beräkna index för en given DAE-beskrivning.
- välja lämplig numerisk lösare och dess parametrar för att effektiv simulering
- estimerar impulssvar, frekvenssvar samt överföringsfunktioner för linjära system baserat på uppmätt in- och ut-signaldata
- analysera de statistiska egenskaperna hos grundläggande estimeringstekniker, samt förklara de praktiska konsekvenserna av dessa resultat
- välja lämpliga experimentvillkor för att samla in data för systemidentifiering
- använda de vanligaste teknikerna för att validera modeller mot data

### Kursinnehåll

Modelltyper. Fysik/mekanik/elektronik - översikt. Modellförenkling. Bindningsgrafer. Objektorienterad modellering. Störningar och störningsmodeller. Icke-parametrisk identifiering. Parameterskattning. Systemidentifiering för modellbygge. Simulering: numerisk noggrannhet, datorsimuleringsverktyg.

### Förkunskaper

Elementär fysik och Matematisk statistik, allmän kurs eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 2,5 p)  
Godkända laborationer (LAB1; 0,5 p, LAB2; 0,5 p, LAB3; 0,5 p)

### Kurslitteratur

Ljung, L. och Glad T. Modellbygge och simulering, Studentlitteratur, 1991.  
Lindskog, Glad; Ljung, "Modellbygge och simulering övningsbok", Studentlitteratur, 1997.

### Anmälan

Till tentamen: Via kurshemsida

## Modelling of Dynamical Systems

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h  
Övningar 24 h  
Lab 12 h

### Aim

The aim of the course is to teach how to systematically build mathematical models of industrial systems from basic physical laws and from measured signals. The course is of an interdisciplinary character and will give insights which can be applied in most fields.

### Syllabus

Model types.  
Physics/Mechanics/Electronics - an overview. Simplification of models. Bond graphs. Objectoriented modelling. Disturbances and models of disturbances. Non-parametric identification. Parameter estimation. System identification for modelling. Computer simulation: numerical accuracy, simulation tools.

### Prerequisites

Appropriate background is provided by courses in elementary physics and Mathematical Statistics or corresponding knowledge.

### Requirements

One written examination (TEN1; 2,5 cr)  
Laboratory course (LAB1; 0,5 cr, LAB2; 0,5 cr, LAB3; 0,5 cr)

### Required Reading

Ljung L. and Glad T. Modellbygge och simulering, Studentlitteratur, 1991.  
Lindskog, Glad Ljung.; "Modellbygge och simulering övningsbok", Studentlitteratur, 1997.

### Registration

Exam: Via course home page.

## 2E1291 Kemiteknisk processreglering

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TKETM1, TLÄKM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Processreglering handlar om att ändra processers egenskaper genom styrning med datorer.

### Mål

Kursens mål är att ge grundläggande förståelse för processer dynamiska egenskaper samt hur dessa kan ändras genom att konstruera styrprogram som implementeras i datorer. Kursen skall ge färdigheter i modellering och analys av processers dynamik, samt i konstruktion av enkla regulatorer.

### Kursinnehåll

Modellering och analys av dynamiska egenskaper hos kemitekniska processer. Linjäriserade modeller. Överföringsfunktioner. Stabilitet. Tidssvar från överföringsfunktioner. Modellering från experimentella data. Analys av enkla reglersystem. PID-reglering. Modellbaserad reglering. Frekvensanalys. Störningskänslighet. Robusta reglersystem. Datorimplementerade regulatorer.

### Förkunskaper

Lämpliga förkunskaper ges av kurserna 5B1108, Linjär algebra, 5B1104 Differential- och integralkalkyl I, del 1, och 2D1210, Numeriska metoder, allmän kurs.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p) och godkända laborationer (LAB1; 0,5 p och LAB2; 0,5 p)

### Kurslitteratur

Kurskompendium.

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Reglertekniks anslagstavla, Osquldas väg 10 plan 2.

## Chemical Process Control

### Kursansvarig/Coordinator

Elling W. Jacobsen,  
elling.w.jacobsen@s3.kth.se  
Tel. 08-7907325

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h  
Övningar 28 h  
Lab 8 h

### Abstract

The course treats the problem of controlling chemical processes, usually with the aid of computers.

### Aim

To provide skills in modelling and analysis of process dynamics as well as an understanding of fundamental control theory.

### Syllabus

Modelling and analysis of process dynamics, linearized models, transfer functions, stability, estimating time-responses from transfer functions, modelling from experimental data. Analysis of simple control systems, multivariable control.

### Prerequisites

Fundamental knowledge of chemical engineering or physics, differential equations.

### Requirements

Written exam (3 credits) Laboratory work (1 credit)

### Required Reading

Course notes.

### Registration

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKT)

Exam: Department of Signals, Sensors and Systems, Osquldas väg 10 plan 2.

**2E1313 Signaler och system, del 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
Obligatorisk för/Compulsory for	ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), ME3
Valfri för/Elective for	MEDIA4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/signal/edu/sigsysII/">http://www.s3.kth.se/signal/edu/sigsysII/</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
Obligatorisk för/Compulsory for	E2, KSI(I2)
Valfri för/Elective for	MEDIA3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/signal/edu/sigsysII/">http://www.s3.kth.se/signal/edu/sigsysII/</a>

**Kortbeskrivning**

Signaler, linjära system, Laplace-transform, z-transform, frekvensbeskrivning, grundläggande filtrering, samplade system.

**Mål**

Kursen ger grundläggande kunskaper om tidskontinuerliga och tidsdiskreta linjära system och deras dynamiska egenskaper.

Efter genomgången kurs skall Du kunna

- använda matematiska transformmetoder för analys av linjära system.
- förstå begreppen poler och nollställen och deras samband med impulssvar, frekvensfunktioner och stabilitet.
- använda MATLAB för signalanalys och enklare design av filter.

**Kursinnehåll**

Linjära system: systembegrepp (stabilitet, kausalitet, tidsinvarians), blockschema, impulssvar, faltning.

Frekvensbeskrivning: Frekvenssvar, frekvensfunktion, filterverkan.

Samplade system.

**Förkunskaper**

5B1209 Signaler och system, del I, eller motsvarande.

**Påbyggnad**

2E1423 Signalteori.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1;4p)

En laboration (LAB1;0.5p)

En hemuppgift (LAB2;0.5p)

**Kurslitteratur**

Oppenheim and Willsky. "Signals and Systems"

Zill and Cullen: "Differential Equations"

**Signals and Systems, part II****Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page,  
Tel.

Erik G Larsson,

Tel.

**Kursuppläggnings/Time Period 2**

Föreläsningar 30 h

Övningar 28 h

Lab 4 h

Lektioner 60 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Erik G Larsson,

Tel.

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h

Övningar 24 h

Lab 4 h

Datorlaboration 10 h

**Abstract**

Signals, linear systems, Laplace transform, z-transform, frequency domain description, basic filtering, sampled systems.

**Aim**

The aim is to provide basic knowledge about continuous-time and discrete-time linear systems and their dynamical properties.

**Syllabus**

Linear systems: System properties (stability, causality, time-invariance), block diagrams, impulse response, convolution.

Frequency description: Frequency response, frequency function, filtering. Sampled systems.

**Prerequisites**

5B1209 Signals and Systems I.

**Follow up**

2E1423 Signal Theory.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 4 p).

Laboratory exercise (LAB1; 0,5 p).

Homework problem (LAB2; 0,5 p).

**Required Reading**

Oppenheim and Willsky: "Signals and Systems"

Zill and Cullen: "Differential Equations"

## 2E1333 Optimal filtrering

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	SYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/signal/edu/optfilt/index.shtml">http://www.s3.kth.se/signal/edu/optfilt/index.shtml</a>

Kursen ges vartannat år. Ges nästa gång 06/07.  
*Given every second year. Given 06/07.*

### Kortbeskrivning

Kalman- och Wienerfiltrering är systematiska metoder att angripa många estimeringsproblem i moderna tekniska tillämpningar.

### Mål

Att ge ingående kunskap om linjär estimeringsteori. Kursen är forskningsförberedande och riktar sig till studerande som ämnar arbeta med utveckling/ forskning inom signalbehandling.

### Kursinnehåll

Grundläggande estimeringsteori.  
Wienerfilter.  
Tidsdiskreta Kalmanfilter.  
Tidskontinuerliga Kalmanfilter.  
Egenskaper hos Kalmanfilter.  
Glättning.  
Implementeringsaspekter.

### Förkunskaper

2E1340 Digital signalbehandling, betyg 4 eller 5.

### Kursfordringar

En muntlig tentamen (TEN1; 3p), 2 projektuppgifter (LAB1; 1p)

### Kurslitteratur

Linear Estimation, Kailath, Sayed, Hassibi

## Optimal Filtering

### Kursansvarig/Coordinator

Björn Ottersten,  
bjorn.ottersten@s3.kth.se  
Tel. 790 8436

### Kursuppläggning/Time Period 1

Lektioner 24 h

### Abstract

Kalman and Wiener filtering are systematic methods to solve many estimation problems in modern technical applications.

### Aim

To give thorough knowledge of linear estimation theory. The course is directed towards the students who intend to work with development and research within signal processing.

### Syllabus

Basic Estimation Theory.  
Wiener Filtering.  
Discrete-Time Kalman filters.  
Continuous-Time Kalman filters.  
Properties of Kalman filters.  
Smoothing.  
Implementation aspects.

### Prerequisites

2E1340 Digital Signal Processing, grade 4 or 5.

### Requirements

One oral examination (TEN1; 3 credits), two project assignments (LAB1; 1 credit).

### Required Reading

Linear Estimation, Kailath, Sayed, Hassibi

**2E1334 Estimeringsteori, forskarförberedande**

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	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/signal/edu/estim/">http://www.s3.kth.se/signal/edu/estim/</a>

Ges nästa gång H05.  
Given next time Fall 2005.

**Mål**

This is an introductory course to statistical estimation theory given from a signal processing perspective. The aim is to provide the basic principles and tools which are useful to solve many estimation problems in signal processing and communications. It will also serve as the necessary prerequisite for more advanced texts and research papers in the area. The course will cover fundamental concepts such as sufficient statistics, the Rao-Blackwell theorem and the Cramer-Rao lower bound on estimation accuracy. Furthermore, the most common estimation methods are treated, including maximum likelihood, least-squares, minimum variance, method of moments and Bayesian estimation. The course assumes some familiarity with basic matrix theory and statistics.

**Kursinnehåll**

Introduction, minimum variance estimation, Cramer-Rao bound. General minimum variance and best linear unbiased estimation. Maximum likelihood estimation, least squares, method of moments, Bayesian estimation. Extensions for complex data and parameters.

**Förkunskaper**

2E1340 Digital Signal Processing grade 4 or 5 and the permission of the examiner.

2E1360/2E5320 Matrix Algebra, accelerated program is recommended but not required.

**Kursfordringar**

Attending the lectures is mandatory

Homework assignments oral examination (not required if the homeworks are correct) project assignment.

**Kurslitteratur**

"Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory," Kay, Steven M. ISBN 0133457117.

**Estimation Theory, Accelerated Program Course****Kursansvarig/Coordinator**

Peter Händel, [ph@s3.kth.se](mailto:ph@s3.kth.se)  
Tel. 08-790 7595

Magnus Jansson,

[magnus.jansson@s3.kth.se](mailto:magnus.jansson@s3.kth.se)

Tel. 790 8443

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 21 h

**Aim**

This is an introductory course to statistical estimation theory given from a signal processing perspective. The aim is to provide the basic principles and tools which are useful to solve many estimation problems in signal processing and communications. It will also serve as the necessary prerequisite for more advanced texts and research papers in the area. The course will cover fundamental concepts such as sufficient statistics, the Rao-Blackwell theorem and the Cramer-Rao lower bound on estimation accuracy. Furthermore, the most common estimation methods are treated, including maximum likelihood, least-squares, minimum variance, method of moments and Bayesian estimation. The course assumes some familiarity with basic matrix theory and statistics.

**Syllabus**

Introduction, minimum variance estimation, Cramer-Rao bound. General minimum variance and best linear unbiased estimation. Maximum likelihood estimation, least squares, method of moments, Bayesian estimation. Extensions for complex data and parameters.

**Prerequisites**

2E1340 Digital Signal Processing grade 4 or 5 and the permission of the examiner.

2E1360/2E5320 Matrix Algebra, accelerated program is recommended but not required.

**Requirements**

Attending the lectures is mandatory

Homework assignments oral examination (not required if the homeworks are correct) project assignment.

**Required Reading**

"Fundamentals of Statistical Signal Processing: Estimation Theory," Kay, Steven M. ISBN 0133457117.

## 2E1340 Digital 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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	ESTS(IT4), KSI(I3)
Valfri för/Elective for	BIOE(E4), D4, KSYS(E4), SYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska (svenska), English (Swedish)
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1340">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1340</a>

### Kortbeskrivning

Fouriertransformer, spektralestimering, icke-parametrisk estimering, kvantiseringsfel, modellbaserad signalbehandling, minsta kvadrat-metoden, multirate signalbehandling.

### Mål

Kursen ger kunskap om olika metoder för digital signalbehandling. Viktigt är att lära sig förstå och analysera vad som händer då enbart ett litet antal datasampel finns tillgängliga vid signalanalys eller parameterskattning, samt hur brus och olika felkällor ska hanteras.

### Kursinnehåll

Dubbelsidig Z-transform. Fouriertransform. Diskret Fouriertransform (DFT). Beräkning av DFT med Fast Fourier Transform (FFT). Användning av FFT för filtrering av långa sekvenser. Estimering av korrelationsfunktioner och spektraltätheter med Fouriermetoder (icke-parametriska metoder). Fönstring. Decimering och interpolering. Multirate signalbehandling. Effekter av diskretisering av analoga processer. Inverkan av samplingsfrekvens, kvantisering och digitalisering. Kvalitetsmått. Modellorienterad signalbehandling. AR-, MA- och ARMA-modeller av stokastiska processer. Linjär prediktion, lattice-strukturer. Minsta kvadrat-estimering av parametrar. Spektralestimering (parametriska metoder). Olinjär minsta kvadrat-estimering. Underrumsmetoder. Maximum likelihood. Signalprocessorer. Tillämpningar från telekommunikationsområdet.

### Förkunskaper

2E1423 Signalteori

### Påbyggnad

2E1350 Adaptiv signalbehandling.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, (TEN1; 4 p)  
Två hemuppgifter (LAB1 0.5 p), en laboration, (LAB2 0.5 p).

### Kurslitteratur

Monson H. Hayes, Statistical Digital Signal Processing and Modeling, Wiley, 1996.  
Kompletterande kursmaterial.

## Digital Signal Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Bengtsson,  
mats.bengtsson@s3.kth.se  
Tel. 790 8463

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 26 h  
Övningar 16 h  
Lab 8 h

### Abstract

Fourier transforms, spectral analysis, non-parametric estimation, quantisation errors, model based signal processing, the least squares method, multirate signal processing.

### Aim

The course will present different methods for digital processing of signals. Of main importance is the ability to understand and analyze situations where only a small number of samples are available for signal analysis or parameter estimation, and how to handle noise and other types of errors.

### Syllabus

The Two-sided Z-transform. The Discrete Fourier Transform (DFT). Computation of the DFT using Fast Fourier Transform (FFT-algorithms). Use of FFT in Filtering of Long Data Sequences. Nonparametric Methods for estimation of power spectra and correlation functions. Windowing. Decimation and interpolation. Multirate Signal Processing. Conversion of Analog Signals into Digital form. Quantization Errors. Round-off effects. Quality Measures. Model based Signal Processing. AR, MA and ARMA models of Stochastic Processes. Linear Prediction, Lattice Filters. Minimum Mean Square Estimation. Parametric Methods for Power Spectrum Estimation. Non-linear Least Squares estimation. Subspace methods. Maximum Likelihood. Signal Processors. Applications.

### Prerequisites

2E1423 Signal Theory.

### Follow up

2E1350 Adaptive Signal Processing.

### Requirements

One written examination, (TEN1; 4 credits)  
Two take home exercises (0.5 credits),  
one laboratory exercise, 0.5 credits

### Required Reading

Monson H. Hayes, Statistical Digital Signal Processing and Modeling, Wiley, 1996.  
Complementary course material.



## 2E1350 Adaptiv 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	ESTS(IT4), KSI(I3)
Valfri för/Elective for	KSYS(E4), SYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1350">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1350</a>

### Kortbeskrivning

Kanalutjämning, brusundertryckning, systemidentifiering, adaptiva antenner.

### Mål

Kursen skall ge kunskaper om adaptiva signalbehandlingsalgoritmer för att extrahera relevant information ur brusiga signaler. Betoningen i kursen är på rekursiva modellbaserade skattningsmetoder för tidsvariabla system. Tillämpningar inom exempelvis telekommunikation, medicinsk teknik och regelteknik kommer att behandlas.

### Kursinnehåll

Grundläggande begrepp för adaptiva system. Introduktion till adaptiva strukturer och minsta-kvadrat-metoden. Tillståndsmoeller. Kalman-filtret. Sökmeter. Gradient och Newton-metoder. LMS, RLS. Analys av adaptiva metoder. Inlärningskurvan, konvergensgenskaper, stabilitet, "excess mean square error", missanpassning. Generaliseringar av LMS och RLS. Snabba algoritmer, lattice-strukturer. Numeriska aspekter.

### Förkunskaper

2E1340 Digital signalbehandling.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, (TEN1; 3 p). Godkända projektuppgifter (PRO1; 0,5 p) (PRO2; 0,5 p).

### Kurslitteratur

Hjalmarsson & Ottersten, "Lecture notes in Adaptive Signal Processing".

## Adaptive Signal Processing

### Kursansvarig/Coordinator

se kursens hemsida/ see course page, Tel.

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 14 h

### Abstract

Channel equalization, noise canceling, system identification, adaptive antennas.

### Aim

This course treats adaptive signal processing algorithms for extracting relevant information from noisy signals. The emphasis is on recursive, model based estimation methods for time-varying systems. Applications in communications, medicine and automatic control are included.

### Syllabus

Fundamentals for adaptive systems. Introduction to adaptive structures and the least squares method. State space models. Kalman filters. Search techniques. Gradient and Newton methods. LMS, RLS. Analysis of adaptive algorithms. Learning curve, convergence, stability, excess mean square error, mis-adjustment. Generalizations of LMS and RLS. Fast algorithms, lattice structures. Numerical properties.

### Prerequisites

2E1340 Digital Signal Processing.

### Requirements

Written examination, (TEN1; 3 credits). Project assignments (PRO1; 0,5 cr) (PRO2; 0,5 cr).

### Required Reading

Hjalmarsson & Ottersten, "Lecture notes in Adaptive Signal Processing".

## 2E1367 Projektkurs i signalbehandling och digital kommunikation

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KSI(I3)
Valfri för/Elective for	KSYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1367">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1367</a>

## Project Course in Signal Processing and Digital Communication

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>
Per Zetterberg, per.zetterberg@s3.kth.se Tel. 790 7785
<b>Kursuppläggning/Time Period 4</b>
Föreläsningar 10 h Lektioner 50 h

### Kortbeskrivning

Kursen består av ett större projekt som skall ledas och utföras av teknologerna under ett visst överinseende av kursansvarig. Slutresultatet är en implementering på en digital signalprocessor tillsammans med en utförlig rapport. Rapporten skall bland annat innehålla en användarhandledning, motivation av den valda konstruktionslösningen, förslag till förbättringar samt testresultat jämförda med teoretiska resultat.

### Mål

Syftet med kursen är att ge deltagarna erfarenhet att jobba i ett projekt; hur man handskas med de problem som uppstår--tekniska och organisatoriska-- samt hur dokumentation och rapportskrivning skall utföras. Vidare skall kursen ge tillfälle för teknologerna att använda teoretiska kunskaper, som inhämtats i tidigare kurser, i en praktisk tillämpning.

### Kursinnehåll

En grupp om 5-7 teknologer skall lösa en projektuppgift vars mål är att innan ett visst datum framställa en prototyp som uppfyller en given specifikation. Det är elevernas uppgift att själva planera och utföra arbetet, dvs en projektplan skall skrivas och följas. I projektplanen specificeras vilka delprojekt som projektet består av, i vilken ordning som delprojekten skall genomföras, när de skall vara klara och vem eller vilka inom gruppen som skall utföra arbetet.

Det finns ett flertal tänkbara lösningar till projektuppgifterna. Teknologerna kommer därför under projektets lopp att ställas inför många praktiska problem som kräver ingenjörsmässiga beslut. En tanke med kursen är att deltagarna skall få träning i att inhämta nödvändiga teoretiska och praktiska kunskaper för att kunna ta de "rätta" besluten.

Kursen avslutas med en muntlig redovisning och en demonstration av prototypen. Under projektets gång skall skriftlig dokumentation framställas. Kraven på den muntliga och skriftliga redovisningen liknar de krav som ställs på ett examensarbete.

### Förkunskaper

110 p tagna.  
2E1423 Signalteori  
Antagen till och en klar avsikt att ta en av:  
2E1340 Digital signalbehandling,  
2E1431 Kommunikationsteori

### Kursfordringar

Godkänd muntlig redovisning och skriftlig rapport.

### Kurslitteratur

Ingen obligatorisk kurslitteratur.

### Abstract

A larger project is to be planned and carried out by the students. The result of the project is a prototype, which is implemented on digital signal processor. Naturally, a detailed report is also required. The report should contain a User's Manual, motivation for the chosen design, suggestions to future improvements and test results that compare the performance of the prototype with the theoretic results.

### Aim

The objective is to give the students hands-on experience of project work; how to cope with the problems that occurs - technical as well as logistical and human - and training in writing documentation. Furthermore, the course will give the students the opportunity to use their theoretical knowledge in a practical application

### Syllabus

A group of 5-7 students will carry out a project with the goal to produce a prototype before a certain deadline, that fulfills a given performance specification. The students are responsible for partitioning the projects into subprojects, make a time table, distribute the workload, and to have regular project meetings.

There are of course several possible design solutions to the projects. During the course, the students will face many practical problems that must be solved. An objective with this course is to give training in how to acquire knowledge in order to make the "correct" design decisions.

An oral presentation and demonstration will take place before the project deadline. Written documentation should be produced while working on the project. The requirement on the oral and written presentations are similar to the requirements on a Master's seminar and thesis.

### Prerequisites

110 credits reported.  
2E1423 Signal Theory  
Admitted to and with intention to take one of  
2E1340 Digital Signal Processing  
2E1431 Communication Theory

**Requirements**

Adequate oral presentation and written report.

**Required Reading**

No compulsory literature.

**2E1380 Signaler, sensorer och system, seminarier****Seminars in Signals, Sensors and Systems**

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	KSYS(E4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1380">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1380</a>

**Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page,  
Tel.

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Seminarier 16 h

**Kortbeskrivning**

Kursen vill belysa de tekniska tillämpningar och forskningsproblem som är aktuella inom näringslivet. Inbjudna gästföreläsare från industri och högskolor berättar om sitt arbete och sin syn på olika tekniska områden.

**Mål**

Gästföreläsare från universitet och företag kommer att bjudas in för att berätta om sin syn på några olika teknikområden och vad de just nu arbetar med. Flera av specialiseringarna på S3 baserar sig på gemensamma grunder, något som kommer att illustreras av de valda föredragshållarna. Vidare erhålls mycket god kännedom om forskningsfronten, spjutspetsteknik, marknad, visioner och utvecklingstendenser inom resp. område. Både forskningsnära och mer produktorienterade föredrag kommer att ges och seminarieriet är ett utmärkt sätt att öka sin allmänbildning inom några av de mest aktiva tekniska områdena just nu. Dessutom ger de goda möjligheter att knyta värdefulla kontakter med olika företag och en inblick i vad som kan vänta teknologerna efter examen. Föredragshållarna kommer även att berätta en del om vilka examensarbeten de kan erbjuda, så det är ett utomordentligt tillfälle för alla att knyta kontakter inom detta område. Kursen är ett utmärkt komplement till S3:s olika projektkurser.

**Kursinnehåll**

Kursens innehåll definieras av de inbjudna gästföreläsarna. Kursen avser spegla forskningsfronten inom (några av) de områden där S3 är verksam. Då aktiviteten inom dessa områden är mycket stor kommer innehållet att variera från år till år.

I kursen ingår en obligatorisk och individuell inlämningsuppgift. Uppgiften består i att skriva en kort (3-4 maskinskrivna A4-sidor) populärvetenskaplig sammanställning om ett eller flera av de områden som berörs i seminarieriet. Nivån på texten bör vara sådan att en godtycklig teknolog som läser S3:s inriktningar utan problem kan tillgodogöra sig innehållet.

Totalt ca 16 seminarier om vardera en timme.

**Förkunskaper**

En eller flera av S3:s kurser.

**Kursfordringar**

Aktivt deltagande i minst 12 av seminarieriet (ANN1; 1p), godkänd skrivuppgift (ÖVN1; 1p).

**Kurslitteratur**

Ingen obligatorisk kurslitteratur.  
Fyll i kursutvärdering.

**Aim**

Have you ever thought about how your theoretical course-work relates to real applications? Are you curious about what different companies consider to be important problems right now? Would you like to know more about state-of-the-art and cutting-edge research? If so, then the seminar series would definitely interest you. Speakers from various companies and research organizations will be invited to give their view on different areas. Several of the more advanced courses given by S3 are based on a common foundation, something that will be illustrated by the various speakers. Furthermore, a good knowledge of state-of-the-art in different areas will result from this course. The course is an excellent complement to the project courses given by S3 and is a good opportunity to find interesting thesis projects.

**Syllabus**

The content is defined by the speakers and should reflect work related to S3's current research activities.

A total of approximately 16 seminars, one hour each.

**Prerequisites**

Any (or several) of the courses given by S3.

**Requirements**

Active participation in at least 12 of the seminars (ANN1; 1p). Mandatory homework assignment (to write a short overview on a topic related to some of the seminars) (ÖVN1; 1p).

**Required Reading**

No mandatory literature.  
To fill in the course evaluation form

## 2E1381 Seminarier i trådlösa system

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	ESTS(IT4), KSI(I3)
Valfri för/Elective for	TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1381">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1381</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ämnar belysa tekniska tillämpningar och forskningsproblem som är aktuella inom näringslivet. Inbjudna gästföreläsare från industri och högskolor berättar om sitt arbete och sin syn på olika tekniska områden; främst trådlös kommunikation.

### Mål

I kursen demonstreras kopplingar mellan teoretiska studier och verkliga tillämpningar, något som i många andra kurser inte ägnas särskilt stor uppmärksamhet. Vidare ger kursen god kännedom om forskningsfronten, spjutspets teknik, marknad, visioner och utvecklingstendenser inom ett antal olika områden. Tonvikten ligger på radiokommunikation, men seminarieserien omfattar även föredrag om signalbehandling, reglerteknik och mikrosystemteknik. Föreläsningarna hålls 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.

### Kursinnehåll

Kursens innehåll definieras av de inbjudna gästföreläsarna. Kursen avser spegla aktuell aktivitet inom (främst) området trådlös kommunikation.

I kursen ingår en obligatorisk och individuell inlämningsuppgift. Uppgiften består i att skriva en kort (3-4 maskinskrivna A4-sidor) uppsats om trådlös kommunikation med anknytning till ett eller flera av seminarierna.

Totalt ca 16 seminarier om vardera en timme.

### Förkunskaper

Inskrivna på KTHs internationella magisterprogram Wireless Systems.

### Kursfordringar

Aktivt deltagande i minst 12 av seminarierna (ANN1; 1p), godkänd skrivuppgift (ÖVN1; 1p).

### Kurslitteratur

Ingen obligatorisk kurslitteratur.

Fyll i kursutvärdering.

## Seminars in Wireless Systems

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
 Seminarier 16 h

### Aim

Have you ever thought about how your theoretical course-work relates to real applications? Are you curious about what different companies consider to be important problems right now? Would you like to know more about state-of-the-art and cutting-edge research? If so, then the wireless seminar series would definitely interest you. Speakers from various companies and research organizations will be invited to give their view on different areas. This course is unique, as the connections between theory and practice are often demonstrated. Furthermore, a good knowledge of state-of-the-art in different areas will result from this course. The course is an excellent opportunity to find interesting thesis projects.

### Syllabus

The content is defined by the speakers and should, mainly, reflect work related to Wireless Systems.

A total of approximately 16 seminars, one hour each.

### Prerequisites

Students should be enrolled in the Master of Science programme in Wireless Systems.

### Requirements

Active participation in at least 12 of the seminars (ANN1; 1p). Mandatory homework assignment (to write a short essay on a topic in some way related to one of the seminars and Wireless Systems) (ÖVN1; 1p). To fill in the course evaluation form.

### Required Reading

No mandatory literature.  
 To fill in the course evaluation form.

## 2E1390 Ljudperception

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	LJD(MEDIA4)
Valfri för/Elective for	BIOE(E4), BMT(D4), D4, F4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/sip/courses/2E1390/">http://www.s3.kth.se/sip/courses/2E1390/</a>

Ersätter 2F1300.  
Replaces 2F1300.

### Kortbeskrivning

Kursen handlar om människans hörselsinne och ger grundläggande förståelse för hur teknisk ljudpresentation och ljudöverföring bör utformas med hänsyn till människans hörselförmåga.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs

- översiktligt känna till hur människan hörselsinne fungerar
- kunna bedöma hur människans hörselförmåga påverkar användbarheten hos tekniska system för återgivning av ljud, såsom tal eller musik
- kunna tillämpa enklare psykoakustiska testmetoder för att mäta hörselförmågan eller värdera ljudkvaliteten hos tekniska ljudåtergivningssystem
- kunna använda beräkningsmodeller för att skatta hur människan subjektivt upplever egenskaper hos ljud och återgivningssystem, till exempel hörstyrka och taluppfattbarhet.
- översiktligt känna till konsekvenserna av nedsatt hörselförmåga och begränsningar i tekniska hörselhjälpmedel.

### Kursinnehåll

Kursen handlar om hur människans hörselsinne fungerar, dvs vilka ljud människan kan uppfatta, hur små skillnader mellan olika ljud som vi kan särskilja och hur bakgrundsbrus kan störa uppfattningen av andra ljud. Speciellt diskuteras hur människan uppfattar talljud i olika ljudmiljöer, och hur man uppfattar avstånd och riktning till ljudkällor. Kursen orienterar om de psykoakustiska metoder som kan användas för att mäta hörselförmågan och för att bedöma kvaliteten hos ljudåtergivningssystem. Kursen orienterar om konsekvenserna av nedsatt hörselförmåga och om tekniska begränsningar hos de hjälpmedel som hörselskadade personer använder. Kursen ger också en inblick i aktuell forskning om hur föremål uppfattas utifrån hur de låter, vilket är relevant i Virtual Reality-sammanhang.

### Förkunskaper

Sannolikhetsteori och statistik I (5B1501 eller motsv för Media).

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, projektarbete och laborationskurs.

### Kurslitteratur

Moore B. 2003. An Introduction to the Psychology of Hearing. 5th Ed. Academic Press.  
Houtsma et al. 1987. Auditory Demonstrations (CD+booklet). IPO/NIU/ASA.  
Arne Leijon. 2006. Sound Perception: Introduction and Exercise Problems. KTH-S3.

## Sound Perception

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Leijon, arne.leijon@ee.kth.se  
Tel. 790 7556

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 12 h

Lab 4 h

Projektuppgift 20 h

### Abstract

The course is about the human sense of hearing and considers how presentation and transmission of sound should be arranged technically with regard to auditory perception.

### Aim

The participants shall after the course

- understand in some detail how human hearing works
- be able to assess how sound perception affects the usefulness of technical systems for sound reproduction
- be able to apply basic psychoacoustic testing methods to measure hearing or to evaluate the sound quality of reproducing systems
- be able to use computational models for estimating subjective properties of sounds and systems, such as loudness and speech intelligibility
- have some knowledge of the consequences of hearing impairments and limitations in technical aids for the hearing impaired.

### Syllabus

The course is about human hearing, i.e., which sounds we can hear, how small differences between sounds we can perceive, and how hearing is affected in the presence of background noise. Particular attention is paid to the perception of speech in different environments and to the perception of distance and direction to sound sources. Methods for measuring auditory perception and for assessing the sound quality of audio systems are described. The implications of hearing impairments and the limitations of technical aids for the hearing impaired are considered.

### Prerequisites

Probability theory and statistics.

### Requirements

Written exam, project work, and lab exercise.

### Required Reading

Moore B. 2003. An Introduction to the Psychology of Hearing. 5th Ed. Academic Press.  
Houtsma et al. 1987. Auditory

Demonstrations (CD+booklet).  
IPO/NIU/ASA.  
Arne Leijon. 2006. Sound Perception:  
Introduction and Exercise Problems.  
KTH-S3.

## 2E1395 Mönsterigenkänning

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	MDAT(D4)
Valfri för/Elective for	AUTO(D4), BIOE(E4), BMT(D4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/sip/courses/2E1395/">http://www.s3.kth.se/sip/courses/2E1395/</a>

Ersätter 2F1510.  
Replaces 2F1510.

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar mönsterigenkännings teoretiska grunder och ger en introduktion till praktiska tillämpningar, speciellt inom taligenkänning och ljudklassificering.

### Mål

Kursen skall ge en god förståelse för mönsterigenkännings grundläggande principer och orientera om praktiska tillämpningar inom taligenkänning och bild- eller ljudklassificering.

### Kursinnehåll

Kursen omfattar klassisk Bayesiansk beslutsteori, klassificering av signaler i brus, optimala beslutskriterier och deras användning, diskriminantfunktioner, signalanpassade filter, parameterskattning för träning av klassificerare, expectation maximization (EM-algoritmen), samt klassificering av mönstersekvenser med hjälp av Hidden Markov-modeller (HMM), som ofta används i automatisk taligenkänning. Kursen orienterar om icke-parametrisk klassificering och nervnät. Exempel från mänsklig kommunikation med tal och hörsel diskuteras som en tillämpning av teorin för signalklassificering.

### Förkunskaper

2E1423 Signalteori eller motsvarande.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen, och godkänt projektarbete. Projektarbetet betygssätts och påverkar slutbetyget.

### Kurslitteratur

Arne Leijon. Pattern Recognition. KTH-S3, 2006.  
Richard O Duda, Hart, P. E. and Stork, D. G. (2000) Pattern classification (2nd ed). John Wiley & Sons, New York.

## Pattern Recognition

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Leijon, arne.leijon@ee.kth.se  
Tel. 790 7556

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h  
Övningar 24 h  
Projektuppgift 24 h

### Abstract

The course is about the human sense of hearing and considers how presentation and transmission of sound should be arranged technically with regard to auditory perception.

### Aim

To provide a good understanding of the basic principles of pattern recognition and give some experience with practical applications in speech recognition and image or sound classification.

### Syllabus

The course covers classical Bayesian decision theory, signal classification in noise, optimal decision criteria and their application, discriminant functions, matched filter design, parameter estimation and supervised learning, expectation maximization (EM) algorithm, and classification of pattern sequences using the Hidden Markov Model commonly applied in automatic speech recognition. The course introduces non-parametric classification techniques and neural networks. Examples from human communication by speech and hearing are discussed in the framework of signal classification theory.

### Prerequisites

2E1423 Signal Theory or equivalent.

### Requirements

Written exam. Project hand-in assignments.

### Required Reading

Arne Leijon. Pattern Recognition. KTH-S3, 2006.  
Richard O Duda, Hart, P. E. and Stork, D. G. (2000) Pattern classification (2nd ed). John Wiley & Sons, New York.



## 2E1400 Talsignalbehandling

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	KSI(I3)
Valfri för/Elective for	KSYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ee.kth.se/courses/2E1400">http://www.ee.kth.se/courses/2E1400</a>

Ersätter 2F1521.  
Replaces 2F1521.

### Kortbeskrivning

Signal processing methods for speech analysis, speech compression and speech synthesis, including speech enhancement and speech recognition.

### Mål

To provide a good understanding of commonly used speech-processing techniques, and to provide practical experience with signal processing methods.

### Kursinnehåll

Production and classification of speech sounds. Acoustics of speech production: tube model, discrete-time modeling. Modeling of speech: all-pole and pole-zero modeling. Short-term Fourier transform. Filter-bank analysis and synthesis. Auditory modeling. Sinusoidal analysis/synthesis. Pitch estimation. Nonlinear measurement and modeling techniques. Speech Coding: quantization, analysis-by-synthesis techniques. Speech enhancement: echo cancellation, blind source separation, spectral subtraction, Wiener filtering. Speaker recognition: Gaussian mixture modeling. Speech recognition: hidden Markov modeling.

### Förkunskaper

2E1423 Signal theory, or equivalent.

### Kursfordringar

Written examination (75%), home assignments (25%).

### Kurslitteratur

Announced in the beginning of the course. Last year, the book by Huang, Acero and Hon: "Spoken Language Processing", Prentice-Hall, 2001, was used.

## Speech Signal Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Leijon, arne.leijon@ee.kth.se  
Tel. 790 7556

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 24 h

### Abstract

Signal processing methods for speech analysis, speech compression and speech synthesis, including speech enhancement and speech recognition.

### Aim

To provide a good understanding of commonly used speech-processing techniques, and to provide practical experience with signal processing methods.

### Syllabus

Production and classification of speech sounds. Acoustics of speech production: tube model, discrete-time modeling. Modeling of speech: all-pole and pole-zero modeling. Short-term Fourier transform. Filter-bank analysis and synthesis. Auditory modeling. Sinusoidal analysis/synthesis. Pitch estimation. Nonlinear measurement and modeling techniques. Speech Coding: quantization, analysis-by-synthesis techniques. Speech enhancement: echo cancellation, blind source separation, spectral subtraction, Wiener filtering. Speaker recognition: Gaussian mixture modeling. Speech recognition: hidden Markov modeling.

### Prerequisites

2E1423 Signal theory, or equivalent.

### Requirements

Written examination (75%), home assignments (25%).

### Required Reading

Announced in the beginning of the course. Last year, the book by Huang, Acero and Hon: "Spoken Language Processing", Prentice-Hall, 2001, was used.

## 2E1405 Bildbehandling

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	KSYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/courses/2E1405">http://www.s3.kth.se/courses/2E1405</a>

### Kortbeskrivning

The course treats current image processing technology by means of lectures and laboratory exercises. It provides hands-on experience with the application of signal processing methods. The course is an optional course for all programs. It is given during period 4, and is worth 4 credits. The course is given in English.

### Mål

To provide an understanding of image processing technology.

### Kursinnehåll

Fundamentals of image processing: vision, physics of light, image acquisition by sensors, image sampling and quantization. Spatial image based enhancement. Frequency-domain based image enhancement. Image restoration: degradation models and noise models, spatial filtering methods, model estimation. Color image processing: color models, color transformations, color enhancement, color segmentation. Image compression fundamentals: lossy and lossless compression, image coding standards.

### Förkunskaper

2E1423 Signal Theory or equivalent.

### Kursfordringar

Written examination (75%), home assignments (25%).

### Kurslitteratur

R. C. Gonzales and R.E. Woods. *Digital Image processing*, (second ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2002.

## Image Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Bastiaan Kleijn,  
[bastiaan.kleijn@s3.kth.se](mailto:bastiaan.kleijn@s3.kth.se)  
 Tel. 08-790 8869

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h  
 Övningar 24 h

### Abstract

The course treats current image processing technology by means of lectures and laboratory exercises. It provides hands-on experience with the application of signal processing methods. The course is an optional course for all programs. It is given during period 4, and is worth 4 credits. The course is given in English.

### Aim

To provide an understanding of image processing technology.

### Syllabus

Fundamentals of image processing: vision, physics of light, image acquisition by sensors, image sampling and quantization. Spatial image based enhancement. Frequency-domain based image enhancement. Image restoration: degradation models and noise models, spatial filtering methods, model estimation. Color image processing: color models, color transformations, color enhancement, color segmentation. Image compression fundamentals: lossy and lossless compression, image coding standards.

### Prerequisites

2E1423 Signal Theory or equivalent.

### Requirements

Written examination (75%), home assignments (25%).

### Required Reading

R. C. Gonzales and R.E. Woods. *Digital Image processing*, (second ed.), Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2002.

## 2E1410 Informationsteori och källkodning, forskningsförberedande 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	ESTS(IT4), KSI(I3)
Valfri för/Elective for	BIOE(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/courses/2E1410">http://www.s3.kth.se/courses/2E1410</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar principer för kodning av tal, ljud, video och grafik vid låg bithastighet. Källkodningsteknik, till exempel skalär- och vektorkvantisering, ortogonala transformeringar och linjär prediktion presenteras och deras verkningssätt analyseras teoretiskt. De teoretiska begränsningarna för källkodare diskuteras.

### Mål

Att ge en förståelse för de teoretiska grunderna för källkodning.

### Kursinnehåll

Information theory of discrete and continuous variables: entropy, Kraft inequality, relative entropy, entropy rate, redundancy rate, mutual information, asymptotic equipartition. Estimation of probability density and probability mass functions. Expectation-Maximization algorithm. Maximum entropy principle.

Lossless coding: nonadaptive codes: Shannon, Huffman, arithmetic codes. Universal and adaptive codes. Ziv-Lempel codes.

Rate-distortion theory: the rate-distortion function, Shannon lower bound, rate distribution over independent variables, reverse waterfilling, Blahut algorithm.

High-rate quantization: constrained-resolution and constrained-entropy quantization. Vector versus scalar quantization. Practical high-rate-theory-based quantizers: mixture and lattice quantizers, companding.

Low-rate quantization: Lloyd training algorithm for constrained-resolution and constrained-entropy cases. Structured vector quantization (tree-structured, multi-stage, gain-shape, lattice). Fast search methods.

Transforms and filter banks: bases and frames. Transforms and filter banks. Fixed transforms: DFT, DCT, MLT, Gabor frames, Balian-Low theorem. A-priori adaptation: Karhunen-Loeve, a-priori energy concentration. A-posteriori adaptation: a-posteriori energy concentration, best-basis search, matching pursuit.

Linear prediction: closed-loop prediction, noise-shaping, analysis-by-synthesis, spectral flatness, Kolmogorov's Formula, spectral flatness, redundancy, forward and backward prediction.

### Förkunskaper

2E1423 Signalteori eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Skriftlig examen (4 p).  
Hemuppgift (1 p).

### Kurslitteratur

W.B. Kleijn, A basis for source coding, KTH-S3 (2004).

## Information Theory and Source Coding, Accel Program Course

### Kursansvarig/Coordinator

Bastiaan Kleijn,  
bastiaan.kleijn@s3.kth.se  
Tel. 08-790 8869

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h  
Övningar 12 h

### Abstract

The course treats the principles underlying the encoding of speech, audio, video, and images at low bit rates. Source coding techniques such as scalar and vector quantization, orthogonal transforms, and linear prediction are introduced and their performance is analyzed theoretically. The theoretical bounds on the performance of source coders are discussed.

### Aim

To obtain an understanding of the theoretical principles of source coding.

### Syllabus

Information theory of discrete and continuous variables: entropy, Kraft inequality, relative entropy, entropy rate, redundancy rate, mutual information, asymptotic equipartition. Estimation of probability density and probability mass functions. Expectation-Maximization algorithm. Maximum entropy principle.

Lossless coding: nonadaptive codes: Shannon, Huffman, arithmetic codes. Universal and adaptive codes. Ziv-Lempel codes.

Rate-distortion theory: the rate-distortion function, Shannon lower bound, rate distribution over independent variables, reverse waterfilling, Blahut algorithm.

High-rate quantization: constrained-resolution and constrained-entropy quantization. Vector versus scalar quantization. Practical high-rate-theory-based quantizers: mixture and lattice quantizers, companding.

Low-rate quantization: Lloyd training algorithm for constrained-resolution and constrained-entropy cases. Structured vector quantization (tree-structured, multi-stage, gain-shape, lattice). Fast search methods.

Transforms and filter banks: bases and frames. Transforms and filter banks. Fixed transforms: DFT, DCT, MLT, Gabor frames, Balian-Low theorem. A-priori adaptation: Karhunen-Loeve, a-priori energy concentration. A-posteriori adaptation: a-posteriori energy concentration, best-basis search, matching pursuit.

Linear prediction: closed-loop prediction, noise-shaping, analysis-by-synthesis, spectral flatness, Kolmogorov's Formula, spectral flatness, redundancy, forward and backward prediction.

**Prerequisites**

2E1423 Signal Theory or equivalent.

**Requirements**

Written examination (4 credits).

Homework (1 cr).

**Required Reading**

W.B. Kleijn, A basis for source coding, KTH-S3 (2004).

**2E1422 Introduktion till signalteori**

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	KSI(I3), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/signal/edu/sigtheory">http://www.s3.kth.se/signal/edu/sigtheory</a>

**Kortbeskrivning**

Stochastic processes, stationarity, linear systems, linear estimation, linear signal models.

**Mål**

To give students fundamental knowledge of discrete-time stochastic processes and practical attainments in linear filtering of stochastic processes. The course also covers linear estimation and signal models.

**Kursinnehåll**

Basic properties of discrete-time stochastic processes, particularly weak stationary processes. Definitions, distribution functions, density functions, mean value, mean power, variance, ergodicity, autocorrelation function and power spectral density. Gaussian processes and white noise, linear filtering of stochastic processes, linear prediction, AR, MA and ARMA processes, spectral estimation, Wiener filters.

**Förkunskaper**

2E1313 Signals and Systems.  
5B1506 Mathematical Statistics.

**Kursfordringar**

Written examination, (TEN1; 3 credits).  
Two home-work exercises.

**Kurslitteratur**

"Statistical Digital Signal Processing and Modeling" by Monson Hayes.

**Introduction to Signal Theory****Kursansvarig/Coordinator**

se kursens hemsida/ see course page,  
Tel.

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 18 h  
Övningar 10 h

**Abstract**

Stochastic processes, stationarity, linear systems, linear estimation, linear signal models.

**Aim**

To give students fundamental knowledge of discrete-time stochastic processes and practical attainments in linear filtering of stochastic processes. The course also covers linear estimation and signal models.

**Syllabus**

Basic properties of discrete-time stochastic processes, particularly weak stationary processes. Definitions, distribution functions, density functions, mean value, mean power, variance, ergodicity, autocorrelation function and power spectral density. Gaussian processes and white noise, linear filtering of stochastic processes, linear prediction, AR, MA and ARMA processes, spectral estimation, Wiener filters.

**Prerequisites**

2E1313 Signals and Systems.  
5B1506 Mathematical Statistics.

**Requirements**

Written examination, (TEN1; 3 credits).  
Two home-work exercises.

**Required Reading**

"Statistical Digital Signal Processing and Modeling" by Monson Hayes.

## 2E1423 Signalteori

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	BIOE(E3, E4), ELNI(E3, E4), ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), KSYS(E3, E4), MEEL(ME3), MEFO(ME4), SYS(E3, E4)
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1423">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1423</a>

### Kortbeskrivning

Signalteori ger grunderna i analog och digital signalbehandling, samt kommunikationsteori.

### Mål

Att ge grundläggande kunskaper om tidskontinuerliga och tidsdiskreta stokastiska processer, samt ge färdighet i den räknemässiga hanteringen av linjär filtrering av stokastiska signaler. Kursen behandlar ett antal viktiga tillämpningar inom kommunikationsområdet. Kursen skall också ge förståelse för inverkan av sampling och pulsamplitudmodulering. Vidare skall kursen ge kunskaper om linjär estimering av stokastiska processer samt ge en introduktion till linjära signalmodeller. Att använda datorverktyg för analys och syntes.

### Kursinnehåll

Grundläggande om tidskontinuerliga och tidsdiskreta stokastiska processer, speciellt svagt stationära. Definitioner, fördelnings- och täthetsfunktioner, väntevärde, medeleffekt, varians, autokorrelations-funktion, spektraltäthet. Gaussprocesser och vitt brus. Linjär filtrering av stokastiska processer. Ergodicitetsbegreppet: Skattning av processers egenskaper genom mätningar. Sampling och rekonstruktion: Omvandling mellan tidskontinuerliga och tidsdiskreta signaler. Inverkan av sampling. Samplingsteomet. Pulsamplitudmodulering. Fel vid rekonstruktion av stokastiska signaler. Estimeringsteori: Linjära estimat, ortogonalitetsprincipen. Prediktion och Wienerfilter. Modellbaserad signalbehandling: Linjära signalmodeller, AR-modeller. Spektralestimering.

### Förkunskaper

2E1313 Signaler & System del II, eller motsvarande.  
5B1501 Sannolikhetsteori och statistik, eller motsvarande.  
2E1215 Introduktion till matlab, eller motsvarande.

### Påbyggnad

2E1340 Digital signalbehandling  
2E1432 Digital kommunikation  
2E1511 Radiokommunikation  
2F1521 Talsignalbehandling  
2F1532 Informationsteori och källkodning

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, (TEN1; 4 p).  
Två hemuppgifter, (LAB1 0.5 p, LAB2 0.5 p).

### Kurslitteratur

Händel, Ottoson, Hjalmarsson, "Signalteori", tredje upplagan (ISBN 91-974087-2-7).

## Signal Theory

### Kursansvarig/Coordinator

Peter Händel, [ph@s3.kth.se](mailto:ph@s3.kth.se)  
Tel. 08-790 7595

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 22 h  
Lab 10 h

### Abstract

Development, procurement, and delivery of complex technical systems normally occur in the form of a project, that is, personnel from different parts of an organization collaborate in working towards a well-defined goal. Since the project organization is temporary, effective routines and methods are required for planning, managing, following-up, and documenting the different phases of the project. This is so that the submitted technical requirements placed on the project are reached within the given time frame and at budgeted cost. A complex technical system is a plant or product where software and hardware together comprise the completed system. In order to give the students a comprehensive insight into the management of industrial projects, this course combines realistic cases with theoretical studies and guest lectures. In the theoretical part of the course, basic project management is presented, including planning, documentation, and the follow-up of projects. Other topics, such as quality management, risk management and leadership are also covered. Signal Theory provides the basics in analog and digital signal processing, and communication theory.

### Aim

To give students fundamental knowledge of continuous-time and discrete-time stochastic processes and practical attainments in linear filtering of stochastic processes. The course also gives understanding of the effect of sampling and pulse amplitude modulation. Some important applications in communications is also treated. The course also gives an introduction to linear estimation and signal models.

### Syllabus

Basic properties of continuous-time and discrete-time stochastic processes, particularly weak stationary processes. Definitions, distribution functions, density functions, mean value, mean power, variance, auto-correlation function and power spectral density. Gaussian processes and white noise.

Linear filtering of stochastic processes.  
The concept of ergodicity: Estimation of process properties through measurements.

Sampling and reconstruction:

Transformations between continuous-time and discrete-time signals. Effect of sampling, aliasing error. Pulse amplitude modulation. Errors in reconstruction of signals.

Estimation theory: Linear estimates, the orthogonality principle. Prediction and Wiener filters.

Model-based signal processing: Linear signal models. AR-model. Spectrum estimation.

**Prerequisites**

2E1313 Signals and Systems II, or corresponding.

5B1501 Probability Theory and Statistics, or corresponding

2E1215 Introductory Matlab Course, or corresponding.

**Requirements**

Written examination, (TEN1; 4 credits).

Two home-work exercises, 0.5 credits each.

**Required Reading**

Händel, Ottoson, Hjalmarsson, "Signalteori", third edition.

## 2E1432 Digital kommunikation

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	KSI(I3), TWSSM1
Valfri för/Elective for	BIOE(E4), KSYS(E4), SYS(E4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/">http://www.s3.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

Digital kommunikation, informationsteori, kodning, signaldetektering, modulering.

### Mål

Kursen ger en bred orientering om principerna för digitala kommunikationssystem med en fördjupning inom delområdena signaldetektering och digitala moduleringssystem. Problemformulering med förenklade matematiska modeller är ett viktigt led och på den grunden genomförs analyserna.

### Kursinnehåll

Informationskällor och källkodning: Inledning till informationsteori, informationsmättet, entropi, källkodningsteoremet, kvantisering, vågformskodning (pulsmodulering - PCM/DPCM/ADPCM, deltamodulering - DM/ADM).  
 Signaldetektering: Vektormodellen för signaler, gausskanalen (AWGN), optimala mottagare, felsannolikhet, signalanpassade filter, maximum-likelihood-mottagare (ML).  
 Basbandssystem: Spektrum för pulsamplitudmodulerade system (PAM). Binära och icke-binära system. Bit- och symbol-hastighet. Bandbegränsning och dispersion.  
 Bäravgssystem: Amplitud-, frekvens- och fas-skiftade (ASK, FSK, PSK), kvadratur-amplitud-modulering (QAM), koherenta och icke-koherenta system, system med kontinuerlig fas (CPM, MSK). Symbol- och bitfel-sannolikhet. Graykodning. Spektrum och bandbreddseffektivitet.  
 Kanalkodningsteknik: Modeller av kommunikationskanaler, ömsesidig information, kanalkapacitet, kanalkodningsteoremet. Linjära blockkoder, cykliska koder, faltungs-koder. Kodningsvinst, mjuk och hård avkodning. Viterbi-algoritmen.

### Förkunskaper

2E1423 Signalteori, eller motsvarande kunskaper.

### Påbyggnad

2E1436 Avancerad digital kommunikation.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, (TEN1; 5 p).  
 Laboration (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

John G. Proakis "Digital Communications".

## Digital Communications

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Skoglund, skoglund@s3.kth.se  
 Tel. 08-790 8430

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 32 h  
 Övningar 30 h  
 Lab 12 h

### Abstract

Digital communication, information theory, coding, signal detection, modulation.

### Aim

The course gives a broad orientation of the principles for digital communication, with a concentration on signal detection and digital communication systems. Formulation and analysis of simplified communication models are important elements in the course.

### Syllabus

Fundamental limits of performance: Introduction to information theory, entropy and mutual information, source coding, channel capacity.  
 Signal detection: Vector representation of signals and noise. The additive white gaussian noise channel (AWGN). Receiver structures and error probability.  
 Waveform coding techniques: Quantization noise, signal-to-noise-ratio. Pulse code modulation (PCM), differential PCM (DPCM), adaptive DPCM (ADPCM), delta modulation (DM), adaptive DM (ADM).  
 Baseband systems: Antipodal, unipolar, bipolar and orthogonal systems.  
 Digital modulation techniques: Amplitude-, frequency- and phase-shift keying (ASK, FSK, PSK). Coherent and non-coherent systems. Quadrature amplitude modulation (QAM) and minimum shift keying (MSK). Error probability and power spectra. Bandwidth efficiency.  
 Error control coding: Block codes and convolutional codes.

### Prerequisites

2E1423 Signal Theory.

### Follow up

2E1436 Advanced digital communications.

### Requirements

Written examination, (TEN1; 5 credits).  
 One laboratory exercise, 1 credit.

### Required Reading

John G. Proakis "Digital Communications".



## 2E1434 Detekterings- och modulationsteori, forsk.förberedande

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	E4, TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/commth/gradedu/detection/index.shtml">http://www.s3.kth.se/commth/gradedu/detection/index.shtml</a>

### Kortbeskrivning

Optimal receivers, detection theory, estimation theory.

### Mål

This course provides an introduction to the fundamentals of detection theory with applications to digital communications. The course also covers the basics of estimation theory and the design of modulation signal waveforms.

### Kursinnehåll

A brief outline is as follows:

- Classical estimation and detection theory, discrete-time/vector models
- Representation of continuous-time stochastic processes
- Detection of signals, continuous-time waveforms
- Estimation of signal parameters
- Gaussian signals in AWGN
- Detection of random processes in noise
- Estimating the parameters of a random process

**Two versions:** The course is eligible for undergraduate, master and doctoral students. There will be two versions:

- 2E1434: An accelerated program (forskarförberedande) version, 5 cu's
- F2E5634: A Ph.D. student version, 8 cu's

### Förkunskaper

2E1432 Digital Communications.

### Kursfordringar

The main focus is on extensive homework problems that must be handed in according to a schedule.

The accelerated program version will in addition include an exam.

### Kurslitteratur

The course is based on the two classic volumes

- H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory," Part I (Wiley: paperback ISBN 0-471-095176)
- H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory," Part III: Radar-Sonar Signal Processing and Gaussian Signals in Noise (Wiley: paperback ISBN 0-471-10793-x)

The accelerated program version of the course uses only Part I while the Ph.D. student version uses both parts.

## Detection and Modulation Theory, Accelerated Program

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Skoglund, skoglund@s3.kth.se  
Tel. 08-790 8430

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 21 h

### Abstract

Optimal receivers, detection theory, estimation theory.

### Aim

This course provides an introduction to the fundamentals of detection theory with applications to digital communications. The course also covers the basics of estimation theory and the design of modulation signal waveforms.

### Syllabus

A brief outline is as follows:

- Classical estimation and detection theory, discrete-time/vector models
- Representation of continuous-time stochastic processes
- Detection of signals, continuous-time waveforms
- Estimation of signal parameters
- Gaussian signals in AWGN
- Detection of random processes in noise
- Estimating the parameters of a random process

**Two versions:** The course is eligible for undergraduate, master and doctoral students. There will be two versions:

- 2E1434: An accelerated program (forskarförberedande) version, 5 cu's
- F2E5634: A Ph.D. student version, 8 cu's

### Prerequisites

2E1432 Digital Communications.

### Requirements

The main focus is on extensive homework problems that must be handed in according to a schedule. The accelerated program version will in addition include an exam.

### Required Reading

The course is based on the two classic volumes

- H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory," Part I (Wiley: paperback ISBN 0-471-095176)
- H. L. Van Trees, "Detection, Estimation and Modulation Theory," Part III: Radar-Sonar Signal Processing and Gaussian Signals in Noise (Wiley: paperback ISBN 0-471-10793-x)

The accelerated program version of the course uses only Part I while the Ph.D. student version uses both parts.

**2E1436 Avancerad digital kommunikation**

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	KSI(I3)
Valfri för/Elective for	KSYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1436">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1436</a>

**Kortbeskrivning**

Digital kommunikation i fädande kanaler, bandspridningssystem, OFDM modulation.

**Mål**

Kursen är en påbyggnad till 2E1432 Digital kommunikation. Avsikten är att ge fördjupad kunskap inom för kommunikationsteorin viktiga områden.

**Kursinnehåll**

Fädande kanaler:

Flervågsutbredning. Flat respektive frekvensselektiv fädning. Stokastiska kanalmodeller. Signalval för fädande kanaler. Utjämning. Diversitet. Modulation. Kodning och interleaving för fädande kanaler.

Bandspridningsteknik:

Introduktion till bandspridningsteknik.  
Direktsekvens och frekvenshopp. Kodekvenser, mottagare, synkronisering. Resistens mot avsiktlig störning. RAKE-mottagare. Fleranvändarsystem (CDMA), near-far-problemet, effektregering, fleranvändardetektering. Jämförelse mellan FDMA, TDMA och CDMA.

OFDM modulation:

Introduktion till OFDM. Lösning av problemet med flervågsutbredning. Realisering av de höga datatakter som krävs för moderna trådlösa tillämpningar. Implementering av OFDM.

**Förkunskaper**

2E1432 Digital kommunikation.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

John G. Proakis "Digital Communications".

**Advanced Digital Communications****Kursansvarig/Coordinator**

Mikael Skoglund, skoglund@s3.kth.se  
Tel. 08-790 8430

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Föreläsningar 26 h  
Övningar 26 h

**Abstract**

Digital communication in fading channels, spread-spectrum systems, multiuser communication, OFDM modulation.

**Aim**

The course gives an indepth treatment of modern digital communications and builds on the fundamental course 2E1432 Digital Communications.

**Syllabus**

Fading Channels:  
Multipath propagation. Flat and frequency selective fading. Stochastic channel modelling. Modulation techniques for fading channels. Equalization. Diversity. Coding and interleaving for fading channels.

Spread Spectrum Communication Systems:

Introduction to spread-spectrum communications.  
Direct sequence and frequency hopping. Code sequences, receivers, RAKE-receivers, synchronization. Jamming resistance. Multiuser systems (CDMA), the near-far problem, power control, multiuser detection. Comparison between TDMA, FDMA and CDMA.

OFDM Modulation:

Introduction to OFDM. Solving the problem of multipath. Achieving the required data rates for modern wireless applications. Implementation aspects of OFDM.

**Prerequisites**

2E1432 Digital communications.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4 cr).

**Required Reading**

John G. Proakis "Digital Communications".

## 2E1438 Informationsteori och kanalkodning, forskarförberedande

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	E4, TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/signal/grad/infotheory/index.shtml">http://www.s3.kth.se/signal/grad/infotheory/index.shtml</a>

### Information Theory and Channel Coding, Accelerated Program

**Kursansvarig/Coordinator**  
Mikael Skoglund, skoglund@s3.kth.se  
Tel. 08-790 8430  
**Kursuppläggning/Time Period 4**  
Föreläsningar 21 h

### Kortbeskrivning

Information theory, entropy, capacity, linear block codes.

### Mål

The course provides a general introduction to the topic of Information Theory with a focus on the application of Information Theory to communications in general and on channel coding and capacity in particular.

### Kursinnehåll

**Outline:** entropy and mutual information, the asymptotic equipartition principle, entropy for stochastic processes (entropy rate), introduction to data compression and source coding, channel capacity and coding for noisy channels, capacity for different channel models (with emphasis on discrete memoryless channels and Gaussian channels), finite field theory, design and analysis of error correcting codes (with a focus on linear block codes), introduction to network information theory

**Format:** Teaching the course will be based on one meeting, or seminar, per week (with about 12 meetings total, for the complete doctoral student version). The **examination** of the course will be based on: *active participation, homework problems* and, for the doctoral student version (see below), presentation/review of an *article* in the field. The overall emphasis is on individual off-class problem solving, based on relatively demanding homework problems. More information about these can be found here.

**Two versions:** The course is eligible for both undergraduate (2E5207, 5p) and doctoral (2E5316, 8p) students. The difference between the two versions of the course is in the extent and level of difficulty of the material included. With reference to the course schedule the senior undergraduate version, 2E5207, will amount to the material treated in meetings 1-8 while 2E5316 includes in addition the theoretically more demanding material corresponding to meetings 9-11 as well as a separate presentation/review of a research paper in the field.

### Förkunskaper

Signals and systems corresponding to 2E1311 "Signaler och System"  
Stochastic processes and signal theory corresponding to 2E1421 "Signalteori"

### Kursfordringar

Teaching the course and its examination will be based on mandatory homework problems. Solutions to homework problems are to be handed in.

### Kurslitteratur

**Main textbook:** "Elements of Information Theory" by T. Cover and J. Thomas (Wiley 1991: ISBN 0-471-06259-6).

**Other material used:** In addition to the main textbook, parts of "The Theory of Error-Correcting Codes" by F. MacWilliams and N. Sloane (North-Holland 1977) as well as some research articles in the field will be used. Handouts will be provided.

### Abstract

Information theory, entropy, capacity, linear block codes.

### Aim

The course provides a general introduction to the topic of Information Theory with a focus on the application of Information Theory to communications in general and on channel coding and capacity in particular.

### Syllabus

**Outline:** entropy and mutual information, the asymptotic equipartition principle, entropy for stochastic processes (entropy rate), introduction to data compression and source coding, channel capacity and coding for noisy channels, capacity for different channel models (with emphasis on discrete memoryless channels and Gaussian channels), finite field theory, design and analysis of error correcting codes (with a focus on linear block codes), introduction to network information theory

**Format:** Teaching the course will be based on one meeting, or seminar, per week (with about 12 meetings total, for the complete doctoral student version). The **examination** of the course will be based on: *active participation, homework problems* and, for the doctoral student version (see below), presentation/review of an *article* in the field. The overall emphasis is on individual off-class problem solving, based on relatively demanding homework problems. More information about these can be found here.

**Two versions:** The course is eligible for both undergraduate (2E5207, 5p) and doctoral (2E5316, 8p) students. The difference between the two versions of the course is in the extent and level of difficulty of the material included. With reference to the course schedule the senior undergraduate version, 2E5207, will amount to the material treated in meetings 1-8 while 2E5316 includes in addition the theoretically more demanding material corresponding to meetings 9-11 as well as a separate presentation/review of a research paper in the field.

**Prerequisites**

Signals and systems corresponding to 2E1311 "Signaler och System"  
Stochastic processes and signal theory corresponding to 2E1421 "Signalteori"

**Requirements**

Teaching the course and its examination will be based on mandatory homework problems. Solutions to homework problems are to be handed in.

**Required Reading**

**Main textbook:** "Elements of Information Theory" by T. Cover and J. Thomas (Wiley 1991: ISBN 0-471-06259-6).

**Other material used:** In addition to the main textbook, parts of "The Theory of Error-Correcting Codes" by F. MacWilliams and N. Sloane (North-Holland 1977) as well as some research articles in the field will be used. Handouts will be provided.

**2E1603 Datakommunikation - ekonomi - ledarskap**

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KSI(14)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1603">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1603</a>

Ersätter 2G1403.  
The course replaces 2G1403.

**Mål**

Kursens mål är att

- integrera teknologens tidigare studier i datakommunikation, ekonomi och ledarskap genom att studera problem som är så sammansatta att de kräver kompetens från mer än ett område för sin lösning för att studenterna ska
- använda färdigheter och kunskaper från olika områden på ett praktiskt problem
- utveckla nya kunskaper under projektet.
- uppleva och lära hur det är att arbeta i ett integrerat projekt
- bli medvetna om ekonomiska och praktiska begränsningar

**Kursinnehåll**

Kursen genomförs i projektform. Projektet genomförs som ett samarbete mellan Institutionen för Mikroelektronik och informationsteknologi (IMIT), på vilken teknologien genomförs sin tekniska fördjupning och det företag på vilket projektet är placerat. Teknologerna kommer även att få handledning inom ekonomi och ledarskap, t.ex. från institutionen från Industriell ekonomi och organisation eller från forskningscentret Wireless@KTH.

Studenterna ska tillämpa utrednings- och undersökningsmetodik för att lösa problem som innefattar design, implementering och analys av tekniska lösningar inom området kommunikationsnät, med inriktning mot avancerade nätverkstjänster och Internet-baserade tillämpningar. Problemet är av teknisk art, men innehåller också ekonomi och ledarskap.

Projektet genomförs normalt i grupper om två teknologer. Studenterna arbetar självständigt med att lösa den ålagda uppgiften.Handledning sker framförallt på studenternas förfrågan. Problemformulerings- och mellanseminarier ingår förutom den slutliga redovisning som sker i såväl skriftlig som muntlig form. Dessutom ingår muntlig opposition på annat projektarbete.

**Förkunskaper**

4D1111 Ingenjörarbete, teknik, humaniora , 4D1123 Industriell ekonomi och organisation gk, del 1, 4D1124 Industriell ekonomi och organisation fk, 4D1160 Samhällsekonomi med mikroekonomisk fördjupning och 4D1113 Kunskapsbildning inom teknik och naturvetenskap, en av kurserna 4D1180-85 Kunskapsperspektiv:..., samt 4D1144 Ekonomi och ledarskap i teknikintensiv verksamhet.

Dessutom ska minst 8 poäng valbara ekonomikurser vara inhämtade och de avslutande inriktningsspecifika teknikkurserna vara avklarade. Observera att för denna kurs krävs även kursen 2G1305 Internetworking. Dessutom rekommenderas kursen 2G1332 Management of Networks and Networked Systems.

**Kursfordringar**

Godkänt på samtliga i kursen ingående moment (PRO1; 8p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Övrigt****Data Communication - Economy - Leadership****Kursansvarig/Coordinator**

Viktoria Fodor, vfodor@s3.kth.se  
Tel. 08-7904261

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4****Aim**

The objective of the course is to

- integrate the student's previous studies in data communications and networking, economics, and leadership, by studying problems that are of such a character that they require skills in more than one area in order to be solved so that the students should
- apply skills and knowledge from different areas on a real, practical problem
- develop new knowledge during the project
- gain experiences from working in an integrated project
- become aware of economics and practical limitations

**Syllabus**

The course is performed as a project. The project is conducted in collaboration between the Department of Microelectronics and Information Technology (IMIT), where the student will perform the deeper technical studies, and the company where the project is located. The students will also receive supervision within the area of economics and leadership, for example from the Department of Industrial Economics and Management or from the research center Wireless@KTH.

The students should practice methods of inquiry and investigation in order to solve problems, including design, implementation and analysis of technical solutions within the area of communication networks, focusing on advanced network services and Internet-based applications. The problem have a technical nature, but also comprise economics and leadership.

The project is normally performed in groups of two students. The students work independently to solve the assigned task. Supervision will mainly be on demand from the students. Problem statement seminars and intermediate seminars will take place, in addition to the final report, which is made orally as well as in writing. An opposition of another project report should also be made.

Kursen är öppen endast för studenter på I-programmet inriktning Kommunikationssystem, ekonomi och ledarskap.

**Prerequisites**

4D1111 Engineering, 4D1123 Industrial Economics and Management, Basic Course, 4D1124 Industrial Economics and Management, Advanced Course, 4D1160 Economics With Focus on Microeconomic Theory, 4D1113 Knowledge Formation in Technology and Natural Science, one of the courses 4D1180-85 Knowledge Perspectives: ..., and 4D1144 Management in Technology Intensive Organizations. In addition, at least 8 credits from the... Please note that this course also requires 2G1305 Internetworking. In addition, the course 2G1332 Management of Networks and Networked Systems is recommended.

**Requirements**

The students should pass all parts included in the course (PRO1; 8p).

**Required Reading**

To be decided.

## 2E1605 Internetworking

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	KSYS(D4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KOM(MEDIA3)
Valfri för/Elective for	D4, KSYS(E3, E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### 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, brygning, 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).
- Nätsäkerhet (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).

### 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

För Kista gäller:

## Internetworking

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period 3**

### 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)
- 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.



Övningar (ÖVN 1; 4 poäng)

För Valhallavägen gäller :

Skriftlig tentamen, (TEN 1 ; 3 poäng)

Laborationer (LAB 1 ;1 poäng)

**Kurslitteratur**

Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, 3rd Edition, 2005, McGraw-Hill, ISBN 0-07-296772-2

**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**

In Kista

Written assignments (ÖVN 1; 4 credits)

For Campus Valhallavägen:

Written examina (TEN 1 ;3 p)

Laboration (LAB 1 ;1 p)

**Required Reading**

Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, 3rd Edition, 2005, McGraw-Hill, ISBN 0-07-296772-2

**2E1616 Datakommunikation och datornät**

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	TI9(TTITM1)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ee.kth.se/1cn/courses/2E1616/index.shtml">http://www.ee.kth.se/1cn/courses/2E1616/index.shtml</a>

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	KSI(I2), KSYS(D3), MEDIA2
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KSYS(E3, E4)
Valfri för/Elective for	D4, DM(F4), F4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ee.kth.se/1cn/courses/2E1616/index.shtml">http://www.ee.kth.se/1cn/courses/2E1616/index.shtml</a>

Ges på Campus Valhallavägen  
Given at Campus Valhallavägen

**Kortbeskrivning**

Kursen fokuserar på protokoll och nätverksutrustning i kommunikationssystem såsom Internet, lokala nätverk, stadsnät och landstäckande nät. Kursen ger både praktiska och mer övergripande kunskaper om kommunikationssystem: Den behandlar principer och metoder för att konstruera digitala kommunikationssystem med tyngdpunkt på datalänk-nätverksprotokoll, och ger även en introduktion till TCP/IP-stacken och dess protokoll.

**Mål**

Syftet med kursen är att ge en god grund för fortsatta studier av kommunikationsnät, samt ge en översikt av kommunikationsteknologier och underliggande systemprinciper, samt konstruktionsprinciper och -metoder för systemutveckling.

**Kursinnehåll**

- Dataöverföring och fysisk infrastruktur: analog och digital överföring, linjekodning och modulering, SDH/SONET, ADSL och andra DSL, transmissionsmedia, kapacitets- och effektberäkningar, multiplexering, asynkron och synkron överföring.
  - 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.

**Data Communications and Computer Networks****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Karlsson, 2e1616@ee.kth.se  
Tel. 08-790 4260

**Kursuppläggnings/Time Period 1****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Karlsson, 2e1616@ee.kth.se  
Tel. 08-790 4260

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

Övningar 18 h

Lab 4 h

**Abstract**

The course is focused on protocols, network equipment and the infrastructure that provide the foundation for communication systems such as the Internet, local area networks, metropolitan area networks and wide area networks. The course gives both practical and general knowledge of communication systems.

The course will treat the principles and methods for constructing digital communication systems with emphasis on communication protocols from physical access to the network level.

**Aim**

The purpose of the course is to give a solid foundation for further studies of communication systems as well as to survey communication technologies, networks and protocols, and to provide the basics of underlying design ideas, construction principles and methods.

**Syllabus**

- Data transmission and physical infrastructure: analogue vs. digital transmission, line coding, SDH/SONET, ADSL and other DSL, transmission media, Calculation of capacity limits and link budgets, multiplexing, asynchronous and synchronous transmission.
- 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

### Förkunskaper

Högskolematematik och matematisk statistik, kunskap om operativsystem (UNIX) önskvärd.

### Påbyggnad

2E1605 Internetworking

2E1618 Kötetori och teletrafiksystem

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p)

Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p))

### Kurslitteratur

B. A. Forouzan: Data Communications and Networking, 4:e uppl., McGraw-Hill 2004. ISBN 0-07-251584-8.

### Anmälan

Till tentamen: Obligatorisk för omtentamen

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.
- Kommunikationsmodeller: "Client-server" and "peer-to-peer". Applications: DNS, SMTP, FTP, HTTP, Telnet mm.

### Prerequisites

College mathematics and mathematical statistics, operating system (UNIX) knowledge desired.

### Follow up

2E1605 Internetworking

2E1618 Queuing theory and teletraffic theory.

### Requirements

Laboratory course (LAB1; 1 credit)

Written exam. (TEN1; 3 credits))

### Required Reading

B. A. Forouzan: Data Communications and Networking, 4:e uppl., McGraw-Hill 2004. ISBN 0-07-251584-8.

### Registration

Exam: Mandatory for make-up exam.

## 2E1618 Köteori och teletrafiksystem

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(I3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	ESTS(IT4), KOM(MEDIA4), KSI(I3)
Rekommenderad för/Recommended for	ITEK(D4), KSYS(D4)
Valfri för/Elective for	D4, KSYS(E4), T19(TTITM1)
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1618">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1618</a>

Ersätter 2G1318.

*The course replaces 2G1318.*

### Kortbeskrivning

Köteorin utgör en grund för prestandautvärdering och dimensionering av tele- och datorkommunikationsnät, vägtrafiksystem och transportsystem i allmänhet. Kursen behandlar kösystem med betoning på klassiska modeller. Teorin illustreras med exempel från tele- och datorkommunikation.

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande kunskap i modellering och analys av kösystem för tillämpning på kommunikationsnät.

### Kursinnehåll

Den här kursen innehåller den klassiska teorin för kösystem:

- Kösystemens grundbegrepp, såsom Kendalls notation och Littles sats.
- Markovkedjor i diskret och kontinuerlig tid, födelse-dödsprocesser och Poissonprocessen.
- Väntsystem med en eller flera betjänare, samt system med ändlig bufferstorlek och ändligt antal användare (M/M/).
- Väntsystem med allmänna betjäningfördelningar (M/G/1): stegmetoden, P-K:s medelvärdes- och transformformler, samt system med prioritet och avbruten betjäning.
- Upptagetsystem enligt Erlang, Engset och Bernoulli.
- Öppna och slutna könät, speciellt Jacksonska nät.

Teorin illustreras med exempel från tele- och datorkommunikation, såsom spärring av kretskopplade förbindelser, preventiv och reaktiv hantering av stockning och trafikstyrning för garanterad tjänstekvalitet i paketkopplade nät.

### Förkunskaper

2G1316, 2G1501, eller 2G1317  
5B1506 eller 5B1504

### Påbyggnad

2E1632 Hantering av nätverk och sammankopplade system  
2G1319 Kommunikationssystem  
2E1512 Radionät

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4p)

### Kurslitteratur

Meddelas på kursens hemsida

### Anmälan

Till tentamen: Omtentamen: Obligatorisk

## Queuing Theory and Teletraffic Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Viktoria Fodor, vfodor@s3.kth.se  
Tel. 08-7904261

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 24 h

### Abstract

Queuing theory is the basis for performance evaluation and dimensioning of telecommunication and computer communication networks, road traffic systems, and transport systems in general. This course treats queuing systems with an emphasis on the classical models. The theory is illustrated by problems drawn from telecommunication and computer communication.

### Aim

The course gives a basic knowledge in modelling and analysis of queuing systems with applications to communication systems.

### Syllabus

This course includes the classical theory for queuing systems:

- Basic terminology, Kendall's notation and Little's theorem.
  - Discrete and continuous time Markov chains, birth-death processes, and the Poisson process.
  - Markovian waiting systems with one or more servers, and systems with infinite as well as finite buffers and finite user populations (M/M/).
  - Systems with general service distributions (M/G/1): the method of stages, Pollaczek-Khinchin mean-value formula and systems with priority and interrupted service.
  - Loss systems according to Erlang, Engset and Bernoulli.
  - Open and closed queuing networks, Jacksonian networks.
- The theory is illustrated by examples from telecommunication and computer communication such as blocking in circuit switched networks, preventive and reactive congestion control, and traffic control for guaranteeing quality of service.

### Prerequisites

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; 4p)

**Required Reading**

Will be listed on the course page on the web.

**Registration**

Exam: Re-examination: Mandatory

## 2E1623 Datalänkar och lokala nät

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	ITEK(D4), KSYS(D4)
Valfri för/Elective for	D4, E3
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen fokuserar på teknik för datalänkar och lokala nätverk. Den ger djupgående kunskaper om lokala nätverk, samt en översikt över vanliga transmissionstekniker.

### Mål

Syftet med kursen är att ge goda kunskaper om de grundläggande teknikerna för datalänkar, samt en ingående kännedom om principer och kommunikationsteknologier för lokala nät.

### Kursinnehåll

- \* Dataöverföring: Begränsningar hos kanaler. Analog och digital överföring, linjekodning och modulering. Multiplexering.
- \* fysisk infrastruktur och transmissionsmedia: SDH/SONET, ADSL och andra DSL, PON, trådlösa nät.
- \* Flödesreglering och felövervakning: stop&wait och sliding window, fel-detektering och -hantering, felrättande koder, omsändning (ARQ).
- \* Multiple access och kanalisering: TDMA, FDMA, WDMA, CDMA, CSMA/CD, CSMA/CA. Trådlös kanalisering, spread spectrum, OFDM, mm. Access-protokoll för optiska nät. MPLS och GMPLS.
- \* Lokala nätverk: topologier, accesstyrning, Ethernet, trådlösa LAN, sammanbyggade nät, "spanning tree", virtuella LAN, länkprotokoll.
- \* Metro-nätverk: Metro Ethernet, ringnät, WiMAX.

### Förkunskaper

Högskolematematik och matematisk statistik.

### Påbyggnad

2G1305 Internetworking  
2G1318 Köteori och teletrafiksystem  
2E1432 Digital kommunikation

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).  
Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

### Kurslitteratur

Meddelas senare.

## Data Links and Local Area Networks

### Kursansvarig/Coordinator

Peter Sjödin,  
Tel. 790 4255

### Kursuppläggnings/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 14 h  
Lab 12 h

### Abstract

This course focuses on techniques for data links and local area networks. It gives a deep understanding about local area networks, and an overview of common transmission technologies.

### Aim

The purpose of the course is to give a good understanding about basic techniques for data links, and thorough knowledge about principles of and technologies for local area networks.

### Syllabus

- \* Data transmission: channel limitations. Analog and digital transmission, line coding and modulation. Multiplexing.
- \* Physical infrastructure and transmission media: SDH/SONET, xDSL, PON, wireless networks.
- \* Flow and error control: stop&wait and sliding window, error detection and control, error correcting codes, retransmissions (ARQ).
- \* Multiple access and channelization: TDMA, FDMA, WDMA, CDMA, CSMA/CD, CSMA/CA. Wireless channelization, spread spectrum, OFDM, etc. Access protocols for optical networks. MPLS and GMPLS.
- \* Local area networks: topologies, access control, Ethernet, wireless LANs, bridged networks, "spanning tree", virtual LANs. Data link protocols.
- \* Metro area networks: Metro Ethernet, ring networks, WiMAX.

### Prerequisites

College mathematics and mathematical statistics.

### Follow up

2G1305 Internetworking  
2G1318 Queuing Theory and Teletraffic Systems  
2E1432 Digital Communications.

### Requirements

Laboratory course (LAB1; 1 credit).  
Written exam. (TEN1; 4 credits).

### Required Reading

To be decided.

## 2E1624 Prestandaanalys för kommunikationsnätverk

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	ITEK(D4), KSYS(D4)
Valfri för/Elective for	D4, KSYS(E4), TI9(TTITM1), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1624">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1624</a>

Ersätter 2G1324.  
*The course replaces 2G1324.*

### Kortbeskrivning

Se engelsk text.

### Mål

The purpose of the course is to give a good understanding about basic techniques for data links, and thorough knowledge about principles of and technologies for local area networks.

## Performance Analysis of Communication Networks

**Kursansvarig/Coordinator**  
Viktoria Fodor, vfodor@s3.kth.se  
Tel. 08-7904261

**Kursupplägning/Time Period 3**  
Lektioner 24 h  
Projektuppgift 30 h

### Abstract

The course focuses on modeling and analyzing communication networks, network protocols and applications, using mathematical tools. It is designed for advanced undergraduates and graduate students.

### Aim

By the end of the course students will be able to construct tractable models of complex networking problems and attack performance problems with analytical methods or simulation. These abilities are necessary for everyone working on technical fields - to understand the capabilities of specific technologies and the success or failure of new trends.

### Syllabus

The course consists of 24 hours of lectures, home assignments requiring roughly 20 and project work requiring 30 hours of work by each students.

The course addresses performance issues in current and future Internet architectures:

- Multi-access communication: CSMA/CD - reservation techniques (token and polling) - packet radio networks (WLANs)
- Routing in data networks: shortest path routing - optimal routing and topology design
- Flow control (TCP)
- Quality of service (QoS) in IP networks: requirements for multimedia transmission - network support: scheduling, shaping, forward error correction
- Current research topics on network performance

### Prerequisites

2E1618 Queuing theory and teletraffic systems (e.g., 2G1318 or equivalent knowledge);

Datacommunication and Computer Networks (e.g., 2G1316); and permission of the instructor.

### Requirements

Assigned paper (TEN1, 3 credits) Home assignments (OVN, 2 credits).

### Required Reading

The course will be based on the book Data Networks by Dimitri Bertsekas and Robert Gallager, Prentice Hall, ISBN 0-13-200916-1 and on selected papers.

## 2E1632 Hantering av nätverk och sammankopplade 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	DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSY(IT3), ESTS(IT4), TEMIM1, TINTM1
Rekommenderad för/Recommended for	ITEK(D4), KSI(I3), KSYS(D4)
Valfri för/Elective for	D4, KSYS(E4), SYS(E4), TI9(TITM1), TWSSM1
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2E1632">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1632</a>

Ersätter 2G1332.  
The course replaces 2G1332.

### Kortbeskrivning

The course gives a modern introduction into network and systems management. Topics found in traditional network management textbooks, e.g., standards for management protocols, data models, and architectures, are given less space. Emphasis is put on new approaches, such as decentralized management, and the management of emerging technologies, e.g., web services.

### Mål

After taking the course, students will understand the importance of management in the context of networks, services and distributed systems. They will know the current approaches to manage different technologies and the role of standardization. Finally, they will be able to design and implement simple management functions on a real system.

### Kursinnehåll

The lectures are given at IT-University in Kista and are telecast live to the KTH campus in Stockholm. (See course web site for details.)  
The lectures are complemented by programming assignments, which can be performed on-line and do not require lab presence. (See course web site for details.)

*Classical topics:*

- SNMP-A Management Protocol and a Framework
- Other Management Frameworks (e.g., TMN)
- Management Paradigms (e.g., Management by Delegation)

*Modern topics:*

- Decentralized Management Systems
- Self-Configuration and Self-Management
- Management of Internet and Web Services
- Policy-based Management

### Förkunskaper

To benefit from the course, students should have a background in computer communication and have basic programming skills in either C/C++ or in Java. For computer communication, I recommend 2G1316 or 2G1501 as introductory courses, and possibly also a follow-up course, such as 2D1392, 2G1305, or 2G1507.

### Påbyggnad

2E1633 Nätverkstjänster och internetbaserade tillämpningar.  
2E1603 Datakommunikation - ekonomi – ledarskap.  
2G1319 Communication Systems Design.  
M.Sc. project (exjobb).

## Management of Networks and Networked Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Rolf Stadler,  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h

### Abstract

The course gives a modern introduction into network and systems management. Topics found in traditional network management textbooks, e.g., standards for management protocols, data models, and architectures, are given less space. Emphasis is put on new approaches, such as decentralized management, and the management of emerging technologies, e.g., web services.

### Aim

After taking the course, students will understand the importance of management in the context of networks, services and distributed systems. They will know the current approaches to manage different technologies and the role of standardization. Finally, they will be able to design and implement simple management functions on a real system.

### Syllabus

The lectures are given at IT-University in Kista and are telecast live to the KTH campus in Stockholm. (See course web site for details.)

The lectures are complemented by programming assignments, which can be performed on-line and do not require lab presence. (See course web site for details.)

*Classical topics:*

- SNMP-A Management Protocol and a Framework
- Other Management Frameworks (e.g., TMN)
- Management Paradigms (e.g., Management by Delegation)

*Modern topics:*

- Decentralized Management Systems
- Self-Configuration and Self-Management
- Management of Internet and Web Services
- Policy-based Management

### Prerequisites

To benefit from the course, students should have a background in computer communication and have basic programming skills in either C/C++ or in Java. For computer communication, I



**Kursfordringar**

Written examination (2,5 credits)

Lab projects (2,5 credits)

**Kurslitteratur**

The course is not based on a specific textbook. For an introduction into SNMP, which covers only a part of the course, I recommend William Stallings: SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2, Addison-Wesley Pub Co; ISBN: 0201485346; 3rd edition (1998).

recommend 2G1316 or 2G1501 as introductory courses, and possibly also a follow-up course, such as 2D1392, 2G1305, or 2G1507.

**Follow up**

2E1633 Nätverkstjänster och internetbaserade tillämpningar.  
2E1603 Datakommunikation - ekonomi – ledarskap.  
2G1319 Communication Systems Design.  
M.Sc. project (exjobb).

**Requirements**

Written examination (2.5 credits)

Lab projects (2.5 credits)

**Required Reading**

The course is not based on a specific textbook. For an introduction into SNMP, which covers only a part of the course, I recommend William Stallings: SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2, Addison-Wesley Pub Co; ISBN: 0201485346; 3rd edition (1998).

## 2E1633 Nätverkstjänster och internetbaserade tillämpningar

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(IT3), DKKO(IT3), DKSY(IT3)
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.s3.kth.se/kurser/2E1633">http://www.s3.kth.se/kurser/2E1633</a>

Ersätter 2G1333.  
The course replaces 2G1333.

### Kortbeskrivning

Kursen ger praktiska och teoretiska kunskaper om design och implementering av Internetbaserade tillämpningar.

### Mål

Målet är att ge fördjupade kunskaper om hur Internetbaserade tillämpningar fungerar och är konstruerade, samt att ge god kännedom om hur protokoll och tjänster kan designas och implementeras i olika typer av nätverkssystem.

### Kursinnehåll

Kursen består av två delar: en föreläsningssdel och en praktisk projektdel. Föreläsningarnas innehåll kan variera något då delvis utförs av inbjudna föreläsare, men behandlar exempelvis:

- Principer för konstruktion av distribuerade applikationer: client/server, peer-to-peer, multicast-baserade. etc
- Design och implementering av nätverkssystem av olika typer, såsom paketväxlar, servrar, servergrupper, "Content Delivery Networks", mobilsystem och sensornätverk.
- Nätverksprogrammering: socket-programmering, principer för händelsestyrda program och flerprocessprogram, representation av datatyper, etc.

Projektdelen utgörs av ett antal uppgifter (fyra till fem) som består i att utifrån givna kravspecifikationer konstruera och implementera protokoll och nätverkstjänster. Uppgifterna utförs i grupper om två studenter och redovisas i skriftligt form samt genom inlämning av fungerande lösning.

### Förkunskaper

Internetworking (2G1305, 2E1605), Internets protokoll och principer (2D1392) eller motsvarande. Viss kännedom om Unix och programmering (C, C++, Java.)

### Kursfordringar

Obligatoriska föreläsningar.  
Godkända projektuppgifter.

### Kurslitteratur

Ingen obligatorisk kurslitteratur

## Network Services and Internet-based Applications

### Kursansvarig/Coordinator

Peter Sjödin,  
Tel. 790 4255

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 8 h  
Projektuppgift 120 h

### Abstract

The course provides practical and theoretical knowledge about design and implementation of Internet-based applications.

### Aim

The goal is to give deep understanding of how Internet work and are designed. In addition, the course provides insights into how protocols and services can be designed and implemented on different types of network systems.

### Syllabus

The course consists of two parts: lectures and a project. The lectures cover the following topics:

- Principles for design of distributed applications: client/server, peer-to-peer, multicast-based applications.
- Design and implementation of network systems of different types, such as packet switches, servers, server clusters, "Content Delivery Networks", mobile systems and sensor networks.
- Network programming: socket programming, principles for event-driven programs and multiprocess programs. Representation of data types, etc..

The project part consists of number of projects (four to five). In each project, the goal is to design and implement a protocol, service, network function, etc, based on a given requirement specification. Projects are performed in groups of two persons, and should result in a written report and a working solution.

### Prerequisites

Internetworking (2G1305), Protocols and Principles of the Internet (2D1392), or similar. Some knowledge about Unix and programming (C, C++, Java)

### Requirements

Compulsory lectures.  
Written report and a demonstration.

### Required Reading

None

## 2H1260 Antenteori

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, KSYS(E4), TWSSM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.s3.kth.se/kurser/2H1260">http://www.s3.kth.se/kurser/2H1260</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskaper i allmänna egenskaper hos antenner, den elektromagnetiska bakgrunden till deras funktion samt inblick i olika antensystem. Vikt läggs både vid elektrotekniska aspekter som är väsentliga vid konstruktion av strålande element och systemfrågor vilka påverkar de krav man ställer på ett antensystem. Bland de system som diskuteras ingår radar, cellulära system och adaptiva antenner.

Denna kurs riktar sig både till antennkonstruktörer och de som kommer i kontakt med antennen som komponent i ett system.

I kursen ingår tre projektuppgifter som genomförs med hjälp av MatLab samt antennberäkningsprogram.

### Mål

Eleven skall efter genomgången kurs:

- känna till parametrar och egenskaper som definierar antenner
- kunna genomföra teoretiska beräkningar på enkla antennelement såsom dipoler och aperturantenner.
- kunna använda kommersiellt tillgängliga beräkningsprogram för antennkonstruktion.
- ha kunskap om några förekommande antensystem och vilka krav dessa ställer på de ingående antennerna.

### Kursinnehåll

*Introduktion* - Exempel på antensystem, strålningsdiagram, direktivitet, polarisation, antenimpedans, effektiv antennarea, Friis formel, radarekvationen, antenntemperatur och brus.

*Strålningsegenskaper* – Antennen som källa till strålning, dualitet och reciprocitet, när- och fjärfält från dipoler, spegling, koppling.

Aperturantenner, Babinet's princip, microstrip-antenner. Linjära och plana gruppantenner, syntes av strålningsdiagram.

*Fysiska begränsningar* – Superdirektivitet, bandbredd och storlek, ömsesidig resistans och korrelation.

*Praktiska aspekter* – antenner med hög förstärkning, konforma antenner, lågfrekvens- och terminalantenner.

*Systemaspekter* – Radarsystem, radarmålta hos antenner, vågutbredning, länkbudget, fädning, rymd- och polarisationsdiversitet, cellulära och sektoriserade system, adaptiva och multilobsystem.

### Förkunskaper

Kursen i Teoretisk elektroteknik eller motsvarande, kunskaper i vektoranalys samt erfarenhet av MatLab eller motsvarande beräkningsprogram.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3,5p).  
3 laborationer (LAB1-3; 1,5p).

### Kurslitteratur

Balanis: Antenna Theory.  
Compendium från institutionen

### Anmälan

Till kurs: Obligatorisk.  
Till tentamen: Obligatorisk.

## Antenna Theory

### Kursansvarig/Coordinator

Björn Lindmark,  
bjorn.lindmark@s3.kth.se  
Tel. 790 6612

### Kursuppläggnings/Time Period 3

Föreläsningar 26 h  
Övningar 24 h  
Lab 18 h

### Abstract

The course provides knowledge in general properties of antennas, the electromagnetic theory behind their operation, and an overview of different antenna systems. Equal weight is placed on the electromagnetic aspects important for antenna design and on system aspects. Among the systems discussed are radar, cellular, and adaptive antenna systems.

The course is suited both for antenna designers and those who encounter the antenna as a sub-component in a system. The course includes three computer exercises which are solved using MatLab and commercially available antenna software.

### Aim

After the course, the student should:

- have knowledge of the different parameters and properties used to characterize antennas.
- be able to make theoretical calculations of fundamental antenna elements such as dipoles and aperture antennas.
- be able to use commercially available program for antenna simulation.
- have knowledge of some antenna systems and the demands of such on the antenna components.

### Syllabus

*Introduction* – Examples of antenna systems, radiation patterns, directivity, polarization, antenna impedance, effective area, Friis' equation, the radar equation, antenna temperature and noise.

*Antenna radiation* – the antenna as a source of radiation, duality and reciprocity, near- and far-field form a dipole, image theory, mutual coupling. Aperture antennas and Babinet's principle, microstrip antennas. Linear and planar antenna arrays, synthesis of radiation patterns.

*Physical limits* – Super directivity, bandwidth vs. size, mutual resistance and correlation.

*Practical design* – High gain, conformal, low frequency, and terminal antennas.

*System aspects* – Radar, radar cross-section of antennas, radio propagation, link budget, fading space and polarization diversity. Cellular and sector systems, adaptive and multi-beam antennas.

**Prerequisites**

Electromagnetic Theory and must be well understood. Some knowledge of computer programs, e.g. Matlab, is necessary.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 3,5 cr.).

Three home assignments (LAB1-3; 1,5 cr.).

**Required Reading**

Balanis: Antenna Theory.

Lecture notes from the department

**Registration**

Course: Compulsory.

Exam: Compulsory.

## 2F1111 Talteknologi

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	PSIN(IT4)
Rekommenderad för/Recommended for	MDAT(D4)
Valfri för/Elective for	BIOE(E4), D4, F4, M4, MEDIA3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1111">www.speech.kth.se/courses/1111</a>

### Kortbeskrivning

Människa-dator-interaktion med tal är en central del av kursen. Den behandlar begrepp inom tal, språk, hörsel och användning av digital signalbehandling och statistiska metoder för analys och klassificering av tal. Tillämpningar som behandlas inkluderar talande och talförstående datorer, talarverifiering i säkerhetssystem och multimodala dialogsystem.

### Mål

Deltagarna ska efter genomgången kurs:

- förstå den mänskliga talkommunikationsprocessen ur ett både språkligt och tekniskt perspektiv.
- förstå och kunna arbeta med tekniska modeller för talproduktion och talförståelse.
- vara orienterade om den aktuella talforskningen och forskningsresultatens användning inom t.ex. mobila system och IT.

### Kursinnehåll

Kursen i Talteknologi behandlar processer och system för informationsöverföring med talet som medium och ger även grundläggande kunskaper om tal, språk och hörsel. I kursen ingår moment som behandlar: Orientering om språk teori och fonetik.

Grunderna i talets fysiologi och akustik som grund för talteknologiska modeller.

Mätteknik och signalbehandling vid talanalys.

Hörselns fysiologi, psykoakustik och talperception med tillämpning i talförståelsesystem.

Metoder för automatisk verifiering av talare.

Värdering av talkommunikationssystem.

Studier och experiment med text-till-tal och tal-till-text i system för människa-dator-interaktion, speciellt i multimodala dialogsystem.

### Förkunskaper

Kunskaper i matematik, fysik och signalanalys motsvarande basblocket för E eller D.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (3 p.) och laborationskurs (1p.) med tre obligatoriska laborationer.

### Kurslitteratur

Holmes J and Holmes W (2002): *Speech Synthesis and Recognition* 2<sup>nd</sup> ed., Taylor and Francis, London

Kompletterande särtryck som delas ut under kursen.

### Övrigt

Ordinarie examinator är Björn Granström.

## Speech Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Inger Karlsson, [inger@speech.kth.se](mailto:inger@speech.kth.se)  
Tel. 08-790 7563

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h

Övningar 14 h

Lab 6 h

### Abstract

Man-machine-interaction with speech is a central part of the course. It embraces concepts of speech, language, hearing and the use of digital signal analysis and statistical methods for analysis and classification of speech. Applications in speaking and speech understanding computers, speaker verification in security systems and multimodal dialogue systems are discussed.

### Aim

The participants shall after completion of the course:

- understand the human speech communication process from both a linguistic and a technical perspective.
- understand and be able to employ technical models of the production and understanding of speech.
- be knowledgeable about current speech research and the applications of the research results in for example mobile systems and information technology.

### Syllabus

The course in Speech Technology discusses processes and systems for information transmission using speech as its medium and also gives basic knowledge of speech, language and hearing. The course contains sections discussing:

Overview of linguistic theory and phonetics.

Basics of physiology and acoustics of speech as a base for speech technology models.

Measuring techniques and signal processing in speech analysis.

Physiology of hearing, psychoacoustics and speech perception with applications in speech understanding systems.

Methods for automatic speaker verification.

Evaluation of speech communication systems.

Studies and experiments with text-to-speech and speech-to-text in systems for human-computer interaction, especially multimodal dialogue systems.

### Prerequisites

Proficiency in mathematics, physics and signal analysis corresponding to the first 2.5 years of D or E.

**Requirements**

One written examination( 3 cr.) and a laboratory course (1 cr.)

**Required Reading**

Holmes J and Holmes W (2002): Speech Synthesis and Recognition, 2<sup>nd</sup> ed., Taylor and Francis, London . Complementary off-prints are distributed during the course.

**Other**

Usual examiner is Björn Granström.

**2F1112 Talteknologi, utökad 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	LJD(MEDIA4)
Valfri för/Elective for	MDI(MEDIA4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1112">www.speech.kth.se/courses/1112</a>

**Speech Technology, Extended Course****Kursansvarig/Coordinator**

Inger Karlsson, [inger@speech.kth.se](mailto:inger@speech.kth.se)  
Tel. 08-790 7563

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 36 h

Övningar 14 h

Lab 6 h

**Kortbeskrivning**

Människa-dator-interaktion med tal är en central del av kursen. Den behandlar begrepp inom tal, språk, hörsel och användning av digital signalbehandling och statistiska metoder för analys och klassificering av tal. Tillämpningar som behandlas inkluderar talande och talförstående datorer, talarverifiering i säkerhetssystem och multimodala dialogsystem. Kursen samläses med 2F1111.

**Mål**

Deltagarna ska efter genomgången kurs:

- förstå den mänskliga talkommunikationsprocessen ur ett både språkligt och tekniskt perspektiv.
- förstå och kunna arbeta med tekniska modeller för talproduktion och talförståelse.
- vara orienterade om den aktuella talforskningen och forskningsresultatens användning inom t.ex. mobila system och IT.

**Kursinnehåll**

Kursen i Talteknologi behandlar processer och system för informationsöverföring med talet som medium och ger även grundläggande kunskaper om tal, språk och hörsel. I kursen ingår moment som behandlar: Orientering om språk teori och fonetik.

Grunderna i talets fysiologi och akustik som grund för talteknologiska modeller.

Mätteknik och signalbehandling vid talanalys.

Hörselns fysiologi, psykoakustik och talperception med tillämpning i talförståelsesystem.

Metoder för automatisk verifiering av talare.

Värdering av talkommunikationssystem.

Studier och experiment med text-till-tal och tal-till-text i system för människa-dator-interaktion, speciellt i multimodala dialogsystem.

**Förkunskaper**

Kunskaper i matematik och fysik motsvarande basblocket för Media.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (3 p.) och laborationskurs (1p.) med tre obligatoriska laborationer och inlämningsuppgift (1 p.).

**Kurslitteratur**

Holmes J & Holmes W (2002): *Speech Synthesis and Recognition*, 2<sup>nd</sup> ed. Taylor and Francis, London.

Kompletterande särtryck som delas ut under kursen.

**Övrigt**

Ordinarie examinator är Björn Granström.

**Abstract**

Man-machine-interaction with speech is a central part of the course. It embraces concepts of speech, language, hearing and the use of digital signal analysis and statistical methods for analysis and classification of speech. Applications in speaking and speech understanding computers, speaker verification in security systems and multimodal dialogue systems are discussed. The course is studied together with 2F1111.

**Aim**

The participants shall after completion of the course:

- understand the human speech communication process from both a linguistic and a technical perspective.
- understand and be able to employ technical models of the production and understanding of speech.
- be knowledgeable about current speech research and the applications of the research results in for example mobile systems and information technology.

**Syllabus**

The course in Speech Technology discusses processes and systems for information transmission using speech as its medium and also gives basic knowledge of speech, language and hearing. The course contains sections discussing:

Overview of linguistic theory and phonetics.

Basics of physiology and acoustics of speech as a base for speech technology models.

Measuring techniques and signal processing in speech analysis.

Physiology of hearing, psychoacoustics and speech perception with applications in speech understanding systems.

Methods for automatic speaker verification.

Evaluation of speech communication systems.

Studies and experiments with text-to-speech and speech-to-text in systems for human-computer interaction, especially multimodal dialogue systems.

**Prerequisites**

Proficiency in mathematics and physics corresponding to the first 2.5 years of the Media-programme.

**Requirements**

One written examination( 3 cr.), a laboratory course (1 cr.) and a home assignment.

**Required Reading**

Holmes J & Holmes W (2002): Speech Synthesis and Recognition, 2<sup>nd</sup> ed. Taylor and Francis, London

**Other**

Usual examiner is Björn Granström.



## 2F1120 Spektrala transformeringar för Media

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	LJD(MEDIA3), MEDIA3, RRB(MEDIA3)
Valfri för/Elective for	MEDIA4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1120">http://www.speech.kth.se/courses/1120</a>

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge deltagarna grundläggande förståelse för och erfarenhet av metoder och tillämpningar av spektrala transformeringar som används i många typer av avancerad mediateknologi, inom exempelvis tal- och musikteknologi, audioteknik, bildbehandling och datorseende.

### Mål

Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna

- Arbeta med samplade signaler i tids/spatialdomän och frekvensdomän
- Analysera och konstruera enkla linjära system (filter) för diskreta signaler
- Använda spektrala transformeringar och linjära system för analys och behandling av ljudsignaler och bilder.

### Kursinnehåll

Svängningar och komplexa fasvektorer. Tidsdiskreta signaler, kvantisering och sampling. Linjära system, digitala filter med och utan återkoppling. Impulsvar och stegsvar. Frekvenssvar och överföringsfunktion. Faltning. Periodiska signaler och fourier-serier. Diskret fouriertransform, FFT. Spektrum och spektrogram. Fönstring. Källa- filter-modeller. Formanter och grundton. Filtrering, faltning och transformering i två dimensioner. Diskret kosinustransform. Bildkomprimering.

### Förkunskaper

Matematik motsvarande basblocket för Media.

Dessutom rekommenderas: 2E1215 Introduktionskurs till Matlab (eller motsvarande).

### Påbyggnad

2F1112 Talteknologi utökad kurs, 2F1213 Musikalisk kommunikation och musikteknologi, 2F1300 Ljudperception, 2F1410 Audioteknik.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (3 p.) och laborationskurs (1p.) med fyra obligatoriska laborationer.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

### Övrigt

Ordinarie examinator är Björn Granström.

## Spectral Transforms in Media Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Jonas Beskow, beskow@speech.kth.se  
Tel. 790 8965

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 20 h

Övningar 12 h

Lab 20 h

### Abstract

This course aims to give the participants basic understanding and experience of methods and applications of spectral transforms used in many types of advanced media technology, in areas such as speech- and music technology, audio technology, image processing and computer vision.

### Aim

The student should after the course be able to

- Work with sampled signals in time- and frequency domains
- Analyze and construct simple linear systems (filters) for discrete signals
- Use spectral transforms and linear systems for analysis and processing of audio signals and images.

### Syllabus

Oscillations and complex phasors. Time-discrete signals, quantization and sampling. Linear systems, digital filters with and without feedback. Impulse response and step response. Frequency response and transfer function. Convolution. Periodic signals and Fourier series. Discrete Fourier transform, FFT. Spectrum and spectrogram. Windowing. Source-filter models. Formants and fundamental frequency. Filtering, convolution and transforms in two dimensions. Discrete cosine transform. Image compression.

### Prerequisites

Proficiency in mathematics corresponding to the first 2.5 years of the Media-programme. Also recommended: 2E1215 Introduction to Matlab (or equivalent).

### Follow up

2F1112 Speech Technology Extended Course, 2F1213 Musical Communication and Music Technology, 2F1300 Sound Perception, 2F1410 Audio Technology.

### Requirements

One written examination (3 cr.) and a laboratory course (1 cr.)

### Required Reading

To be announced at the start of the course.

### Other

Usual examiner is Björn Granström.

## 2F1212 Musikakustik

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	D4, E3, F4, MEDIA4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1212">http://www.speech.kth.se/courses/1212</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ger en introduktion till principerna för de traditionella musikinstrumentens akustiska funktion och grunderna för människans uppfattning av ljud och strukturer i ljudande förlopp. Olika principer för syntes av musikljud studeras med avseende på signalbehandling och musikaliska karaktäristika. Avslutningsvis ges en orientering om hur syntes och simuleringar kan användas i musikskapande.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs

- förstå principerna för de traditionella musikinstrumentens akustiska funktion
- förstå hörselegenskaper av betydelse för musiklyssnandet
- kunna mäta och beräkna fundamentala egenskaper hos musikljud och musikinstrument
- känna till musikakustikens forskningsfält.

### Kursinnehåll

*Akustik:* Akustiska vågekvationen. Plana och sfäriska vågor. Elektroakustiska-mekaniska analogier. Egenmoder. Strängar. Membran. Rör. Fouriertransform-spektrum.

*Örat och hörseln:* Örats fysiologi. Frekvens och tonhöjd/tonläge. Vibrato.

Amplitud och hörnivå/hörstyrka. Maskering. Spektrum och klang. Perception av ljudföljder.

*Musikinstrumenten:* Mekanisk konstruktion. Excitationsprinciper.

Källspektrum, återkoppling och spektrumformning i resonatorsystem.

Spektralt innehåll: stationärt ljud och transienter. Strålningsegenskaper.

Bleckblås. Träblås. Stråk. Piano. Orgel. Sångröst. Syntes med numeriska algoritmer.

*Skalan i teori och praktik:* Liksvävande temperatur. Pytagoreisk och ren skala.

Mätningar på spelad musik. Ren och sträckt oktav.

*Rumsakustik:* Rumsakustiska grundbegrepp. Ljudutbredning i rum. Binauralt hörande, konsthuvudstereofoni.

*Elektroakustik:* Syntesmetoder, styrparametrar, kompositionsalgoritmer.

### Förkunskaper

Kunskaper i fysik och fourieranalis motsvarande basblocket för E eller D..

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, laborationskurs och projektarbete.

### Kurslitteratur

Donald Hall: Musical Acoustics, Brooks/Cole, Pacific Grove, CA USA (1991).

Kompletterande kurskompendium.

### Övrigt

Ordinarie examinator är Anders Askenfelt.

## Music Acoustics

### Kursansvarig/Coordinator

Svante Granqvist, svante@speech.kth.se  
Tel. 790 7561

### Kursuppläggning/Time Period 4

Lab 8 h

Lektioner 48 h

### Abstract

The course gives an introduction to the acoustical principles of the traditional musical instruments, and basics of the perception of sound and structures in music. Methods for synthesis of musical sounds are studied with reference to signal processing and musical characteristics. An orientation towards sound synthesis and simulation of instruments in electro-acoustic music closes the course.

### Aim

After completing the course, participants should

- comprehend the acoustical principles of the traditional musical instruments
- comprehend characteristics of auditory perception relevant to music perception
- be able to measure and calculate basic properties of musical sounds and instruments
- be acquainted with the major research areas of music acoustics.

### Syllabus

*Acoustics:* Wave equation, plane and spherical waves, electrical-acoustic-mechanical analogies. Eigenmodes, strings, membranes, and pipes. Fourier transforms and spectra.

*Auditory Perception:* The physiology of the ear. Frequency and pitch, vibrato. Amplitude and loudness. Masking. Spectrum and timbre. Perception of sound structures.

*Musical instruments:* Mechanical design. Principles of excitation source spectrum, feedback and spectral shaping by resonators. Spectral contents in steady-state and transients. Sound radiation. Brass, woodwind, strings, piano, organ, singing. Numerical synthesis.

*Scales and Tuning:* Equal temperament, Pythagorean and just tuning. Measurements of performed music, pure and stretched octaves.

*Room Acoustics:* Basic concepts, sound propagation in rooms, binaural hearing, artificial head stereophony.

*Electro-acoustic Music:* Synthesis methods, control parameters, composition algorithms.

### Prerequisites

Physics and fourieranalis equivalent to undergraduate level.

**Requirements**

One written examination, laboratory course and project work.

**Required Reading**

Donald Hall: Musical Acoustics,  
Brooks/Cole, Pacific Grove, CA USA  
(1991).  
Compendium

**Other**

Usual examiner is Anders Askenfelt.

## 2F1213 Musikalisk kommunikation och musikteknologi

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	LJD(MEDIA4)
Rekommenderad för/Recommended for	MDAT(D4)
Valfri för/Elective for	D4, E3, F4, TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1213">http://www.speech.kth.se/courses/1213</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ger en tvärvetenskaplig översikt av principerna för musikalisk kommunikation. Nya forskningsrön från musikpsykologi och musicerandets teoribildning kombineras och kontrasteras med aktuell musikteknologi. I första delen ingår förmedling av musikalisk struktur, syntes och igenkänning av emotionella uttryck, grooves, biomekanisk rörelse- och experimentmetodik. Andra delen täcker musikteknologi, såsom MIDI-protokollet, synthesmetoder, instrument- och röstsimuleringar, och datorbaserade verktyg. Kursen syftar till en vetenskapligt grundad förståelse av hur aktuella tekniska metoder för musikproduktion underlättar respektive hämmar det musikaliska uttrycket.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs

- ha en vetenskapligt grundad förståelse för hur musik förmedlas från musiker till lyssnare,
- vara väl orienterad om aktuell musikteknik och hur relevant den är för musikalisk kommunikation och musikalisk kvalitet,
- ha en analytisk förståelse för den musikaliska processen från såväl musikerns som teknikerns ståndpunkt,
- kunna styra musik algoritmiskt med kontroll av uttryckningselement såsom emotionell färgning och associationer till rörelse.

### Kursinnehåll

Kommunikationskedjan, musikerns roll jämförd med datorgenererade utföranden.

Markering av musikens struktur: tempo, frasering, harmonisk och melodisk laddning, repetitiva rytmiska mönster, artikulation, accenter, samspel i ensemble.

Representation av känslouttryck: kompositionens egna uttryck, akustiska variabler, kopplingar till känslor, syntes och automatisk igenkänning, jämförelser med andra uttrycksformer (grimaser, gester, tal), kulturella och medfödda uttrycksmönster.

Allusioner till rörelse: kopplingar till dans och andra mänskliga rörelsemönster, slutritardando, handgester.

Tekniska aspekter: synkronisering, slumpmässighet. MIDI-protokollet: kodning, styrning, Standard MIDI-filer, General MIDI. Syntes.

Sampelspelare, ljudbibliotek, sampling, 'looping' och fysikaliska modeller.

Datorbaserade verktyg: pd (pure-data), Director Musices, sequencerprogram, notskriftsprogram, samplerprogram, analys av ljud, analys av gester.

Kursen tar *inte* upp ämnen som redan avhandlats i 2F1300 Ljudperception och 2F1410 Audioteknik. Den har också föga gemensamt med 2F1212 Musikakustik, som i första hand rör musikinstrumentens fysikaliska och akustiska egenskaper.

## Musical Communication and Music Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Friberg, andersf@speech.kth.se  
Tel. 790 7876

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 28 h

Övningar 8 h

Lab 12 h

### Abstract

This course offers a multi-disciplinary overview of the principles of musical communication, combining the latest results from music psychology and performance research with current music technology. The first part is an overview of music psychology including communication of musical structure, synthesis and recognition of emotions, grooves biological motion- and experimental methodology. The second part covers music technology, including the MIDI protocol, synthesis methods, instrument and voice simulations, and computer tools. The course aims at an understanding of the limitations and possibilities of current music production tools for musical communications.

### Aim

The student should after the course

- have a thorough scientific understanding of the basic principles for how music is communicated from a musician to a listener,
- be well oriented about current music production tools and their usefulness for musical communication and good musical quality,
- have an analytical understanding of music-making from both the musician's and the technician's point of view,
- be able to render music using algorithms, controlling expressive components such as emotional colouring.

### Syllabus

The communication chain, the role of the musician versus computer-generated performances.

Marking musical *structure*: tempo, phrasing, harmonic and melodic tension, repetitive patterns and grooves, articulation, accents, ensemble timing.

*Emotional expression*: The composition's inherent expression, acoustical cues, mapping of emotions, synthesis, automatic recognition, comparisons with other types of expression (facial, gesture, speech), cultural versus innate codes.

Allusions to *motion*: Inferences from dance and other human motion patterns,

### Förkunskaper

Kursen ingår i specialiseringen Ljud för Medieteknikprogrammet 180 p vid KTH. Den är valfri för D och E. De formella förkunskapskraven varierar med hänsyn till deltagarnas inriktning i stort. Att kunna spela ett musikinstrument är en tillgång men inte ett krav.

För KTH Media (obligatoriskt): 2F1300 Ljudperception, 2F1410 Audioteknik.

För KTH Elektro (minst en av): 2F1300 Ljudperception, 2F1400

Elektroakustik, 2F1410 Audioteknik.

för KTH Data (minst en av): 2F1300 Ljudperception, 2F1510

Mönsterigenkänning.

I möjligaste utsträckning kommer varje projektgrupp att innehålla deltagare från Media, D, E och KMH. Denna samverkan är en viktig del av kursens målsättning.

Teknologer kan läsa denna kurs parallellt med 2F1212 Musikakustik, som är ett utmärkt komplement. Arbetsbelastningen blir då ganska hög.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (3 p), gruppuppgift (1 p) och laborationskurs (1 p).

### Kurslitteratur

Pärm med utvalda vetenskapliga artiklar i huvudsak av översiktstyp inom respektive område. Finns till försäljning på institutionen.

Rekommenderad bredvidläsning:

Robert Rowe (2001) *Machine Musicianship*, The MIT press, March 2001 ISBN 0-262-18206-8, 416 pp. includes CD-ROM for sale at Kårbokhandeln

Juslin, PN & Sloboda, JA, Eds. (2002), *Music and emotion: Theory and research*. New York: Oxford University Press.

R. Parncutt & G.E. McPherson: *The Science and Psychology of Music Performance, Creative Strategies for Teaching and Learning*, Oxford University Press, 2002.

### Övrigt

Ordinarie examinator är Sten Ternström.

final ritardando, hand gestures.

The musical context: Concert, background, film music.

Technical aspects: Synchronization, randomness. The MIDI standard: coding, controls, Standard MIDI files, General MIDI. Synthesis: Sample players, sound libraries, sampling, looping and physical modeling. Computer tools: pd (pure data), Director Musices, sound editors, sequencers, notation editors, samplers, audio analysis, gesture analysis.

This course will *not* cover topics that are already dealt with in 2F1300 Auditory Perception and 2F1410 Audio Technology. The overlap is also small with 2F1212 Music Acoustics, which deals mainly with the physical and acoustical properties of instruments.

### Prerequisites

The course is part of the Major/Minor Sound for the Media Technology programme (180 p) at KTH. The course is elective for the D and E programmes. The formal prerequisites vary depending on the student's intended ultimate specialisation. Being able to play a musical instrument is useful but not required.

For KTH Media (compulsory): 2F1300 Auditory Perception, 2F1410 Audio Technology.

For KTH Elektro (recommended): 2F1400 Electroacoustics, 2F1410 Audio Technology.

For KTH Computer Science (recommended): 2F1300 Auditory Perception, 2F1510 Pattern Recognition.

Whenever feasible, the course project groups will be assembled so as to contain participant from Media, D, E and the Royal College of Music. Such an integration is an important part of achieving the course goals.

KTH students may take this course in parallel with 2F1212 Music Acoustics, also in period 4, which is a good complement. The resulting work load will be rather high.

### Requirements

Passing of a written exam (3 credits), a group project (1 credit) and a laboratory schedule (1 credit).

### Required Reading

Selection of scientific papers mainly summaries of each area. For sale at the department.

### Other

Usual examiner is Sten Ternström.

## 2F1400 Elektroakustik

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, F4, M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1400">http://www.speech.kth.se/courses/1400</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar principerna för upptagning, registrering och återgivning av ljud. Tyngdpunkten ligger på funktionssätt och dimensioneringsmetoder för de omvandlare (mikrofoner och högtalare), som ingår i överföringskedjan. En allmän del behandlar akustiska storheter och ljudutbredning för att ge insikt i hur bland annat rumsakustiken påverkar de krav man ställer på omvandlarna.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs:

- vara orienterade om vad man kan höra och vad man inte kan höra
- vara förtrogna med grundläggande akustiska storheters betydelse och kunna utföra enklare beräkningar för uppskattning av ljudnivå, efterklangstid i rum och riktverkan hos högtalare
- förstå funktions- och konstruktionsprinciperna hos ljudomvandlare, samt kunna utföra grundläggande mätningar och beräkningar på sådana
- vara orienterade om olika system för ljudreproduktion
- vara orienterade om ultraljudsteknik och vad som skiljer denna från tekniken vid hörbara frekvenser.

### Kursinnehåll

Hörseln och dess begränsningar. Allmän teori för ljudvågor. Mekaniska och akustiska impedanser. Analoga scheman för elektriska, mekaniska och akustiska system. Grundekvationerna för elektromekaniska fympoler. Högtalare och mikrofoner. Mekanisk, optisk och magnetisk ljudregistrering. Ultraljudsteknik. Mätmetoder.

### Förkunskaper

Elteknisk grundkunskap, särskilt komplexräkning, och kretsteori.

### Påbyggnad

2F1410 Audioteknik ger ett komplement.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen och laborationskurs.

### Kurslitteratur

Liljencrants J., Granqvist S.: Kompendium i Elektroakustik, KTH 2004, och övningsuppgifter

### Övrigt

Ordinarie examinator är Sten Ternström.

## Electroacoustics

### Kursansvarig/Coordinator

Svante Granqvist, svante@speech.kth.se  
Tel. 790 7561

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 34 h  
Övningar 12 h  
Lab 8 h

### Abstract

The course treats the principles of sound recording and reproduction. Focus is on the function and design of the transducers in the sound chain, microphones and loudspeakers. A general part covers acoustical quantities and sound propagation to give an insight into how requirements on the transducers are influenced by the room acoustics.

### Aim

After fulfilling the course the participants should

- be oriented about what you can hear, and what you can not
- be familiar with the meaning of basic acoustic quantities
- be able to do basic acoustic calculations, for instance to estimate sound level, reverberation time, or loudspeaker directivity
- understand the principles of function and design for sound transducers, and be able to perform basic measurements and calculations
- be oriented about different systems for sound reproduction
- be oriented about ultrasound technology and what makes this differ from audio technology.

### Syllabus

Auditory perception and its limitations. General theory of waves. Mechanical and acoustical impedance elements. Analogue circuits for electrical, mechanical, and acoustical systems. The basic transduction equations for electromechanical two-ports. Loudspeakers and microphones. Mechanical, optical and magnetical sound recording. Ultrasound technology. Methods of measurement.

### Prerequisites

Basic electrotechnical theory, in particular circuit theory and complex calculus.

### Follow up

2F1410 Audiotechnology

### Requirements

Approved written examination and practical laboratory course.

### Required Reading

Liljencrants J., Granqvist S.: Kompendium i Elektroakustik, KTH

2004, (in Swedish), with exercises.

**Other**

Usual examiner is Sten Ternström.

## 2F1410 Audioteknik

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	LJD(MEDIA4)
Valfri för/Elective for	E4, F4, IAM(MEDIA4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1410">http://www.speech.kth.se/courses/1410</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar principer och aktuell teknik för produktion och distribution av ljudande programmaterial. Syftet är att ge en enhetsbild av hur olika komplexa audiosystem byggs upp och används när analog och digital ljudteknik samverkar med generell lagrings- och kommunikationsteknologi.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs

- veta vilka funktioner som måste eller kan ingå i audiosystem för olika tillämpningar
- kunna göra rimlighetsbedömningar rörande utformning och dimensionering av audiosystem och därmed förknippade kostnader
- ha fått talrika exempel på hur transformering, signalteori, diskret matematik, informationsteori, elektronik och fysik kommer till användning i verkligheten
- på kort tid kunna sätta sig in i och delta i projektering, handhavande och underhåll av nya och äldre anläggningar.

### Kursinnehåll

Ljudåtergivning i två och tre dimensioner. A/D och D/A omvandling för audio i detalj. Signalbearbetning i studio. Datareduktion. Orientering om audiokonstruktion och systemteknik. Ljudkvalitetsmätning. Skivminnen, optiska skivor och nätverk för audio. Digitalt ljud i rundradio och TV. En fördjupning inom ett eget valt område inom audioteknik sker i grupparbetet, som utmynnar i en artikel. För en detaljerad beskrivning, se kursen hemsida.

### Förkunskaper

Kursen är valbar för Media 3-4, E4 och D4. Kursen ingår i Medieteknikprogrammets specialisering Ljud. Kursen ingår även i TMH:s kurspaket för E: Industriell audioteknik. Kursen fungerar som påbyggnad till såväl 2F1400 Elektroakustik som till 2F1300 Ljudperception.

För Media3-4: 2F1300 Ljudperception 5 p och 2D1574 Medieteknik gk 12 p.  
För E4: 2F1400 Elektroakustik eller 2F1510 Mönsterigenkänning 4 p.  
för D4: 2F1510 Mönsterigenkänning 4 p. MDI: 2D1406 eller 2D1365.

Deltagarna förväntas ha olika fokus i sina utbildningar:

Media: teorin för uppfattande av ljud och vad som kan förmedlas till lyssnaren.

Elektro: teorin för signaler och i viss mån datorteknik i audiosystem.

Data: teorin för ljudbaserad människa-datorinteraktion och systemprogrammering.

### Påbyggnad

Diskuterar med kursledaren.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (3 p), gruppuppgift (1 p) och laborationskurs (1 p).

## Audio Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Sten Ternström, [sten@speech.kth.se](mailto:sten@speech.kth.se)  
Tel. 790 7855

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 30 h

Övningar 12 h

Lab 12 h

Projektuppgift 20 h

### Abstract

This course teaches the principles and current techniques for the production and distribution of sound, including music and speech. The purpose is to give an integrated view of how various complex audio systems are constructed and used when analog and digital techniques are used together with general storage and communication technology.

### Aim

The participants shall upon completion this course

- know which functions/components that must or may be included in audio systems for various applications
- be able to perform feasibility studies regarding the design and scaling of audio systems and to assess the costs
- have deeper insights into how transforms, signal theory, discrete mathematics, information theory, electronics and physics all come together in audio applications
- be able to participate in the planning, deployment and maintenance of new and existing systems.

### Syllabus

Two- and three-dimensional sound reproduction, surround formats. A/D and D/A conversion in audio. Studio signal processing. Data reduction methods. Audio system architecture and construction examples. Sound quality assessment. Hard discs, optical disk and networks in audio. The course assignment involves writing an in-depth article on a self-selected sub-topic in audio. For a detailed description, please see the home page of the course.

### Prerequisites

This course is elective for Media 3-4, E4 and D4. The course may be taken as a major (with thesis) or a minor (without thesis) in the Media Technology programme. This course is also a part of the Industrial Audio Technology track from the department of Speech, Music and Hearing. The course is a good complement to both 2F1400 Electroacoustics and to 2F1300 Auditory Perception.

For Media 3-4: (compulsory) 2F1300



### Kurslitteratur

Föregående år användes:

John Watkinson: *The Art of Sound Reproduction*. Focal Press 1998. ISBN 0-240-51512-9.

Alternativt

John Watkinson: *An Introduction to Digital Audio*. Focal Press 2002. ISBN 0-240-51643-5.

Aktuell audioteknik i dag, en artikelsamling producerad i tidigare års grupparbeten.

Föreläsninganteckningar och ytterligare material delas ut under kursens gång.

### Övrigt

Ordinarie examinator är Sten Ternström.

Auditory Perception 5 p and 2D1574  
Media Tech Fundamentals 12 p  
For E4: (not compulsory but highly recommended) 2F1400 Electroacoustics or 2F1510 Pattern Recognition 4 p  
For D4: (not compulsory but highly recommended) 2F1510 Pattern Recognition 4 p. MMI: 2D1406 or 2D1365.

The participants are expected to have different emphasis depending on background:

Media Technology: the theory for perception of sound and for what is communicated to the listener.

Electrical Engineering: the theory of signals and digital technology in audio systems.

Computer Science: the theory for sound-based man-machine interaction and systems programming.

### Follow up

Please discuss with the instructor.

### Requirements

Written exam (3 cr), group assignment (1 cr) and laboratory sessions (1 cr).

### Required Reading

Previous year: John Watkinson: *The Art of Sound Reproduction*. Focal Press 1998. ISBN 0-240-51512-9 or John Watkinson: *An Introduction to Digital Audio*. Focal Press 2002. ISBN 0-240-51643-5.

Workbook and laboratory materials.

### Other

Usual examiner is Sten Ternström.

## 2F1601 Orkesterspelets teori

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Internationell svenska/ International Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1601/">http://www.speech.kth.se/courses/1601/</a>

Ges per 1-4 under 2 år. 2h/vecka under kvällstid.  
Given under per 1-4 for 2 years. 2h/week (evenings).

### Kortbeskrivning

Teorikursen 2F1601 omfattar musikteori, musikens form och praxis samt musikakustik. Kursen ges i huvudsak på kvällstid och löper över två år.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs

- Förstå musikens elementa teoretiskt
- Ha uppövat analytiskt lyssnande och gehör
- Kunna analysera ett musikstycke med avseende på form och harmoni
- Förstå de fysikaliska grunderna för orkesterinstrumentens ljudalstring
- Förstå rumsakustikens inverkan på orkesterklang, samspel och uppställning.

### Kursinnehåll

Symfoniorkestern är en komplex organism där människor ska samspela med varandra och följa en ledare, samtidigt som de bemästrar ett avancerat verktyg, sitt instrument.

Kurserna i Orkesterspelets teori och praktik syftar till att vidga förståelsen för hela den musikaliska kommunikationsprocessen, från verket i partiturförm till klingande utförande. Det sker genom undervisning i bland annat grundläggande musikteori, akustik, instrumentlära och auditiv perception. Parallellt med de teoretiska momenten löper en kurs i praktiskt orkesterspel i KTHs Akademiska Kapell under 4 terminer.

Typiska orkesterverk från olika stilepoker studeras i under noggrant upplagda repetitioner.

Återkopplingar till teoriavsnitten används systematiskt för att ge bakgrunden till dirigentens instruktioner och förklara hur interpretationen beror av bland annat verkets inkomponerande struktur, instrumentation, konsertsalens akustik och hur dirigenten inom dessa yttre ramar väljer att tolka stycket.

Auskultationer i professionella orkestrar och seminarier med dirigenter och orkestermusiker används för att ge förståelse för det professionella musikutövandets möjligheter och förhållningssätt till verket.

Kursen syftar dels till att, inom amatörskapets ramar, göra deltagarna till bättre orkestermusiker, men även till att ge förutsättningar för att förstå klassiska och samtida orkesterverk ur fler än ett perspektiv och därmed bädda för en rikare musikupplevelse.

### Förkunskaper

Godkänt inträdesprov (spelprov) bestående av valfritt stycke, skalor och prima vista spel.

### Påbyggnad

Kurserna 2F1601 Orkesterspelets teori och 2F1602 Orkesterspelets praktik kompletterar varandra och bör läsas parallellt.

### Kursfordringar

Godkända skriftliga tentamina (TEN1-3), laboration (LAB1),

## The Theory of Orchestra Playing

### Kursansvarig/Coordinator

Gunnar Julin, [dirmus@kth.se](mailto:dirmus@kth.se)  
Tel. 790 7578

### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4

Lab 4 h

Lektioner 54 h

### Abstract

The theory course 2F1601 comprises music theory, musical form and practice, and music acoustics, with emphasis on the symphony and chamber orchestras. The course is given mostly as evening classes and runs for two years.

### Aim

On having completed this course, participants will be able to

- understand the elements of music theory
- have gained fundamental and analytical aural skills
- analyze a piece of music with regard to form and harmony
- understand the physical basis for sound generation in the instruments of the orchestra
- understand the influence of room acoustics on orchestral timbre, ensemble playing and podium configurations.

### Syllabus

The symphony orchestra is a complex organism in which people play together and follow a conductor, while mastering their instrument at the same time. The courses in the theory and practice of orchestral playing aim to provide understanding of the entire process of musical communication, from the scored work to the sounding result. The theory includes sections on the fundamentals of music theory, room acoustics, instrument acoustics and auditory perception. The practical course that is offered in parallel entails participation in the KTH Academic Orchestra for two years. Orchestral works that are representative of various periods are studied and rehearsed in detail. Frequent recourses to the theoretical sections provide background to the conductor's instructions, and explain how the interpretation is an outcome of the piece's structure as composed, its instrumentation, the hall acoustics and how the conductor within these constraints chooses to render the piece. In addition, there are field visits to professional orchestras and seminars with conductors and musicians, that give insights into the possibilities of professional performance. The course aims to improve both the amateur musicianship of the participants and

inlämningsuppgift samt praktiskt gehörspov.

### **Kurslitteratur**

Ola Eriksson: Musicklára, gehörstráning, visharmoniering. Sten Ingelf: Lár av mástarna + övningebok.

E Kjellberg: sv. version Musikhistoria + CD.

Thurston-Dart: Uppförandepraxis.

D Hall: Musical Acoustics + kompendium.

### **Övrigt**

Ordinarie examiner är Sten Ternström.

their background for understanding classical and contemporary music from more than one perspective, thereby contributing to a richer musical experience.

### **Prerequisites**

Passing an audition of playing a self-selected instrumental piece, scales, and sight-reading.

### **Follow up**

The courses 2F1601 (theory) and 2F1602 (practice) complement each other and should be taken in parallel.

### **Requirements**

Three written exams (TEN1-3), lab session (LAB1), individual assignment, and musical aptitude test.

### **Required Reading**

(for foreign students, to be determined)  
Ola Eriksson: Musicklára, gehörstráning, visharmoniering. Sten Ingelf: Lár av mástarna + övningebok.

E Kjellberg: sv. version Musikhistoria + CD.

Thurston-Dart: Uppförandepraxis.

D Hall: Musical Acoustics (in English) + kompendium.

### **Other**

Usual examiner is Sten Ternström.

## 2F1602 Orkesterspelets praktik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Internationell svenska/ International Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.speech.kth.se/courses/1602">http://www.speech.kth.se/courses/1602</a>

Ges per 1-4 under 2 år. Seminarier 9h/termin, övningar 3h/vecka kvällstid och laborationer 6h/termin.

Given per 1-4 for 2 years. Seminars 9h/semester, tutorials 3 h/week (orchestral practice) and laboratory work 6h/semester.

### Kortbeskrivning

Praktikkursen 2F1602 omfattar praktiskt orkesterspel i KTH:s Akademiska Kapell med instuderingsuppgifter, seminarier och auskultationsarbete. Kursen ges i huvudsak på kvällstid och löper över två år.

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs

- Kunna tyda dirigenters språk och intentioner
- Uppnått grundläggande färdighet i orkesterspel
- Ha uppövat analytiskt lyssnande och gehör
- Förstå orkesterns organisation och hantverk.

### Kursinnehåll

Symfoniorkestern är en komplex organism där människor ska samspela med varandra och följa en ledare, samtidigt som de bemästrar ett avancerat verktyg, sitt instrument.

Kurserna i Orkesterspelets teori och praktik syftar till att vidga förståelsen för hela den musikaliska kommunikationsprocessen, från verket i partiturförm till klingande utförande. Det sker genom undervisning

i bland annat grundläggande musikteori, akustik, instrumentlära och auditiv perception. Parallellt med de teoretiska momenten löper en kurs i praktiskt orkesterspel i KTHs Akademiska Kapell under 4 terminer.

Typiska orkesterverk från olika stilepoker studeras in under noggrant upplagda repetitioner.

Återkopplingar till teoriavsnitten används systematiskt för att ge bakgrunden till dirigentens instruktioner och förklara hur interpretationen beror av bland annat verkets inkomponerande struktur, instrumentation, konsertsalens akustik och hur dirigenten inom dessa yttre ramar väljer att tolka stycket.

Auskultationer i professionella orkestrar och seminarier med dirigenter och orkestermusiker används för att ge förståelse för det professionella musikutövandets möjligheter och förhållningssätt till verket.

Kursen syftar dels till att, inom amatörskapets ramar, göra deltagarna till bättre orkestermusiker, men även till att ge förutsättningar för att förstå klassiska och samtida orkesterverk ur fler än ett perspektiv och därmed bädda för en rikare musikupplevelse.

### Förkunskaper

Godkänt inträdesprov (spelprov) bestående av valfritt stycke, skalor och prima vista spel.

### Påbyggnad

Kurserna 2F1602 Orkesterspelets praktik och 2F1601 Orkesterspelets teori kompletterar varandra och bör läsas parallellt.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig redogörelse (RAP1) över olika dirigenters repetitionsarbeten samt praktiska dirigeringsuppgifter (LAB1). Obligatoriskt deltagande i repetitioner, framträdanden och instuderingsövningar (PRO1, SEM1). Poäng på kursen kan inte erhållas genom att enbart följa orkesterarbetet.

## The Practice of Orchestra Playing

### Kursansvarig/Coordinator

Gunnar Julin, [dirmus@kth.se](mailto:dirmus@kth.se)  
Tel. 790 7578

### Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4

Övningar 214 h

Lab 24 h

Seminarier 36 h

### Abstract

The course 2F1602 comprises orchestral rehearsal and performance with the KTH Academic Orchestra, with rehearsal assignments, seminars, and visits to other orchestras. The course is given mostly as evening classes and runs for two years.

### Aim

On having completed this course, participants will be able to

- interpret the language and intentions of conductors
- play in ensemble at a basic level
- have gained fundamental and analytical aural skills
- understand the organization and the craft of orchestral work.

### Syllabus

The symphony orchestra is a complex organism in which people play together and follow a conductor, while mastering their instrument at the same time.

The courses in the theory and practice of orchestral playing aim to provide understanding of the entire process of musical communication, from the scored work to the sounding result. The theory includes sections on the fundamentals of music theory, room acoustics, instrument acoustics and auditory perception. The practical course that is offered in parallel entails participation in the KTH Academic Orchestra for two years. Orchestral works that are representative of various periods are studied and rehearsed in detail. Frequent recourse to the theoretical sections provide background to the conductor's instructions, and explain how the interpretation is an outcome of the piece's structure as composed, its instrumentation, the hall acoustics and how the conductor within these constraints chooses to render the piece. In addition, there are field visits to professional orchestras and seminars with conductors and musicians, that give insights into the possibilities of professional performance. The course aims to improve both the amateur musicianship of the participants and their background for understanding classical and contemporary music from more than one perspective, thereby contributing to a richer musical experience.

### **Kurslitteratur**

Engström: Konserthuset och filharmonin. Bastian: In i musiken.  
Kompendium.

### **Övrigt**

Platsbegränsning kan gälla för vissa instrument.  
Ordinarie examinator är Sten Ternström.

### **Prerequisites**

Passing an audition of playing a self-selected instrumental piece, scales, and sight-reading.

### **Follow up**

The courses 2F1602 (practice) and 2F1601 (theory) complement each other and should be taken in parallel.

### **Requirements**

Written assignment on different conducting styles (RAP1), and practical conducting assignments (LAB1). Compulsory participation in rehearsals, performances and rehearsal pedagogy (PRO1, SEM1). Credits in the course can not be earned by participating only in the orchestral work as such.

### **Required Reading**

(For foreign students, to be determined.)  
Engström: Konserthuset och filharmonin. Bastian: In i musiken.  
Kompendium.

### **Other**

The number of participants with a given instrument will be limited.  
Usual examiner is Sten Ternström.

**9E1300 Teknisk engelska, lägre mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Intensivkurs med högt tempo under augusti för **utbytesstudenter**. Kursen är särskilt utformad för studenter med behov av en förstärkning av de grundläggande kunskaperna i engelska (EU språkportfölj nivå A2/B1).

**Mål**

Efter avslutad kurs skall studenten kunna läsa och förstå tekniska beskrivningar på engelska, sammanställa rapporter samt hålla ett kortare muntligt föredrag av enklare teknisk karaktär. Deltagaren får en grundlig genomgång av engelsk grammatik och förväntas förbättra hörförståelsen, den muntliga färdigheten samt läs- och skrivförmågan.

**Kursinnehåll**

- Grammatik- och ordförrådsövningar
- Läsförståelse av kortare tekniska texter
- Muntliga sammanfattningar av tekniska och andra texter och korta föredrag
- Skriftliga övningar såsom sammanfattningar av tekniska texter och tekniska beskrivningar

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet och om EU språkportfölj.

**Påbyggnad**

Teknisk engelska, mellannivå (lägst betyg 4)

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Skriftligt och muntligt prov (ANN1;1p och ANN2;1p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

*Technical English Vocabulary and Grammar*, Nick Brieger och Alison Pohl

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Lower Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elizabeth Keller, [elizabeth@lib.kth.se](mailto:elizabeth@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 6686

**Kursupplägning/Time Period 1**

Lektioner 54 h

**Abstract**

Intensive course with fast pace in August for **exchange students**. The course is designed for students with a need to enhance their basic knowledge of English. (EU language portfolio A2/B1).

**Aim**

Upon completion, the student should be able to read, understand and talk about texts of a fairly technical nature in English. Furthermore, the student will be able to write a short technical report and give an oral presentation. By being exposed to a comprehensive amount of English grammar and vocabulary the student is expected to improve his listening, speaking, reading and writing abilities.

**Syllabus**

- English grammar
- Technical vocabulary
- Reading skills
- Speaking in public
- Report writing
- Letters

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test before applying. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Follow up**

Technical English, Intermediate Level (grade 4)

**Requirements**

75% attendance. Examination based on written and oral performance during the course (ANN1; 1 credit, ANN2; 1 credit) and a final examination (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

*Technical English Vocabulary and Grammar*, Nick Brieger and Alison Pohl

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1301 Teknisk engelska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda kunskaper i att läsa och lyssna på engelska (EU språkportfölj nivå B2/C1).

Det övergripande målet med kursen är att kunna använda engelska som huvudspråk i arbetslivet.

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna tala engelska för att obehindrat kunna sammanfatta tekniska artiklar, diskutera tekniska ämnen, och hålla ett kort tekniskt föredrag. Föredraget ska möta höga krav på struktur, innehåll, framförande och språk. Studentens skriftliga engelska ska vara grammatiskt korrekt, visa korrekt användning av engelsk meningsbyggnad och skiljetecken samt vara organiserad i sammanhängande, välstrukturerade stycken i en struktur anpassad efter genren.

**Kursinnehåll**

- Grammatiköversikt
- Teknisk vokabulär
- Presentationsteknik
- Teknisk rapportskrivning
- Textsammanfattningar, formella brev, platsansökan och PM/e-post
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och specialiserad karaktär
- Övningar i att debattera och beskriva tekniska processer

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper, motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval; genomgången Ingenjörse Engelska med betyg 3 eller 4 eller Teknisk engelska, lägre mellannivå med lägst betyg 4. Se kursens hemsida för mer information om testet och EU språkportfölj.

**Påbyggnad**

Teknisk engelska, högre nivå (betyg 4)

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p), språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium  
Advanced Language Practice, *MacMillan*

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elizabeth Keller, [elizabeth@lib.kth.se](mailto:elizabeth@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 6686

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Elizabeth Keller, [elizabeth@lib.kth.se](mailto:elizabeth@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 6686

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a very good ability in reading and listening to English (EU language portfolio level B2/C1) and a good ability in speaking and writing English (EU language portfolio level B1/B2). The general goal of the course is to be able to use English as the primary language in the student's future workplace.

**Aim**

Upon completion of the course, the students should have a command of spoken English that enables them to fluently summarize technical articles, discuss technical topics, and to hold a short technical oral presentation. The presentation should meet specific requirements in terms of structure, content, delivery and language. The students' written English should be grammatically correct, use English sentence structure and punctuation correctly, and be organized with cohesive, well-structured paragraphs in a structure that is suitable to the written genre.

**Syllabus**

- Grammar review
- Technical vocabulary
- Presentations skills
- Writing technical reports
- Text summaries, formal letters, job applications and memo/e-mail
- Oral summaries of general and specialized texts
- Debating and describing technical processes

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test; a pass in Engineering English with grade 3 or 4 or in Technical English, Lower Intermediate Level with grade 4. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Follow up**

Technical English, Advanced Level  
(grade 4)

**Requirements**

75 % attendance. Continuous assessment of classroom work. Written and oral examinations (ANN1; 2 credits, ANN2; 2 credits, TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Compendium  
Advanced Language Practice,  
*MacMillan*

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes



**9E1302 Teknisk engelska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda kunskaper i att läsa och lyssna på engelska (EU språkportfölj nivå B2/C1).

Det övergripande målet med kursen är att kunna använda engelska som huvudspråk i arbetslivet.

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna tala engelska för att obehindrat kunna sammanfatta tekniska artiklar, diskutera tekniska ämnen, och hålla ett kort tekniskt föredrag. Föredraget ska möta höga krav på struktur, innehåll, framförande och språk. Studentens skriftliga engelska ska vara grammatiskt korrekt, visa korrekt användning av engelsk meningsbyggnad och skiljetecken samt vara organiserad i sammanhängande, välstrukturerade stycken i en struktur anpassad efter genren.

**Kursinnehåll**

- Grammatiköversikt
- Teknisk vokabulär
- Presentationsteknik
- Teknisk rapportskrivning
- Textsammanfattningar, formella brev, platsansökan och PM/e-post
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och specialiserad karaktär
- Övningar i att debattera och beskriva tekniska processer

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper, motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval; genomgången Ingenjörse Engelska med betyg 3 eller 4 eller Teknisk engelska, lägre mellannivå med lägst betyg 4. Se kursens hemsida för mer information om testet och EU språkportfölj.

**Påbyggnad**

Teknisk engelska, högre nivå (betyg 4)

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p), språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Rebecca Hincks, hincks@speech.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6918

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Rebecca Hincks, hincks@speech.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6918

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a very good ability in reading and listening to English (EU language portfolio level B2/C1) and a good ability in speaking and writing English (EU language portfolio level B1/B2). The general goal of the course is to be able to use English as the primary language in the student's future workplace.

**Aim**

Upon completion of the course, the students should have a command of spoken English that enables them to fluently summarize technical articles, discuss technical topics, and to hold a short technical oral presentation. The presentation should meet specific requirements in terms of structure, content, delivery and language. The students' written English should be grammatically correct, use English sentence structure and punctuation correctly, and be organized with cohesive, well-structured paragraphs in a structure that is suitable to the written genre.

**Syllabus**

- Grammar review
- Technical vocabulary
- Presentations skills
- Writing technical reports
- Text summaries, formal letters, job applications and memo/e-mail
- Oral summaries of general and specialized texts
- Debating and describing technical processes

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test; a pass in Engineering English with grade 3 or 4 or in Technical English, Lower Intermediate Level with grade 4. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Follow up**

Technical English, Advanced Level  
(grade 4)

**Requirements**

75 % attendance. Continuous assessment of classroom work. Written and oral examinations (ANN1; 2 credits, ANN2; 2 credits, TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Compendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1303 Teknisk engelska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda kunskaper i att läsa och lyssna på engelska (EU språkportfölj nivå B2/C1).

Det övergripande målet med kursen är att kunna använda engelska som huvudspråk i arbetslivet.

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna tala engelska för att obehindrat kunna sammanfatta tekniska artiklar, diskutera tekniska ämnen, och hålla ett kort tekniskt föredrag. Föredraget ska möta höga krav på struktur, innehåll, framförande och språk. Studentens skriftliga engelska ska vara grammatiskt korrekt, visa korrekt användning av engelsk meningsbyggnad och skiljetecken samt vara organiserad i sammanhängande, välstrukturerade stycken i en struktur anpassad efter genren.

**Kursinnehåll**

- Grammatiköversikt
- Teknisk vokabulär
- Presentationsteknik
- Teknisk rapportskrivning
- Textsammanfattningar, formella brev, platsansökan och PM/e-post
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och specialiserad karaktär
- Övningar i att debattera och beskriva tekniska processer

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper, motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval; genomgången Ingenjörsengelska med betyg 3 eller 4 eller Teknisk engelska, lägre mellannivå med lägst betyg 4. Se kursens hemsida för mer information om testet och EU språkportfölj.

**Påbyggnad**

Teknisk engelska, högre nivå (betyg 4)

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p), språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Rebecca Hincks, [hincks@speech.kth.se](mailto:hincks@speech.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6918

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Rebecca Hincks, [hincks@speech.kth.se](mailto:hincks@speech.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6918

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a very good ability in reading and listening to English (EU language portfolio level B2/C1) and a good ability in speaking and writing English (EU language portfolio level B1/B2). The general goal of the course is to be able to use English as the primary language in the student's future workplace.

**Aim**

Upon completion of the course, the students should have a command of spoken English that enables them to fluently summarize technical articles, discuss technical topics, and to hold a short technical oral presentation. The presentation should meet specific requirements in terms of structure, content, delivery and language. The students' written English should be grammatically correct, use English sentence structure and punctuation correctly, and be organized with cohesive, well-structured paragraphs in a structure that is suitable to the written genre.

**Syllabus**

- Grammar review
- Technical vocabulary
- Presentations skills
- Writing technical reports
- Text summaries, formal letters, job applications and memo/e-mail
- Oral summaries of general and specialized texts
- Debating and describing technical processes

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test; a pass in Engineering English with grade 3 or 4 or in Technical English, Lower Intermediate Level with grade 4. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Follow up**

Technical English, Advanced Level  
(grade 4)

**Requirements**

75 % attendance. Continuous assessment of classroom work. Written and oral examinations (ANN1; 2 credits, ANN2; 2 credits, TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Compendium.

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1304 Teknisk engelska, högre nivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda kunskaper i engelska (EU språkportfölj nivå C1/C2) och som vill kunna behärska språket fullt ut i de skiftande sammanhang som dagens ingenjörer möter i sitt arbete. Särskild vikt läggs vid att utöka det aktiva ordförrådet.

**Mål**

Efter kursen ska deltagarna kunna tala obehindrat inför en större grupp, föra fram sina synpunkter på ett korrekt och effektivt sätt i komplexa förhandlingar, debatter och möten samt skriva för olika samhällskategorier på ett professionellt sätt i form av t.ex. rapporter, projektansökningar eller debattartiklar.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Uttal, intonation, fluency
- Muntliga anföranden, debatter och sammanfattningar
- Övningar i formella möten och förhandlingssituationer

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Skriftlig produktion på engelska såsom sammanfattningar, rapporter, förslag, debattinlägg, mötesprotokoll, formella brev och platsansökan

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper, motsvarande och hög nivå på det obligatoriska placeringstestet före kursstart eller genomgången Teknisk engelska, mellannivå med lägst betyg 4. Se kursens hemsida för mer information om testet och EU språkportfölj.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1;2p).

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

Rebecca Hincks, [hincks@speech.kth.se](mailto:hincks@speech.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6918  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Rebecca Hincks, [hincks@speech.kth.se](mailto:hincks@speech.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6918  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

This course is for students with a very high level of proficiency in English (EU language portfolio level C1/C2), who wish to expand their active vocabulary, but also to adapt their language to suit the broad range of spoken and written genres expected of present-day practising engineers.

**Aim**

After the course, the student will be able to speak fluently and confidently in front of a group, participate proactively in debates, meetings and complex negotiations, and write a variety of documents, such as proposals, reports, argumentations, formal letters and applications.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Pronunciation, intonation, fluency
- The language and techniques of meetings, debates and presentations
- Negotiating and problem-solving through role play

*Written proficiency:*

- Writing reports, proposals, summaries, minutes, formal letters and CVs

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and top marks on the compulsory placement test, or a grade 4 or 5 in Technical English, intermediate level. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Requirements**

75% attendance. Oral performance (ANN1; 2 credits), written assignments (ANN2; 2 credits), written examination TEN1; 2 credits).

**Required Reading**

Kompendium.

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

## 9E1305 Engelsk rapportskrivning

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Koncernspråket inom svenska exportföretag är ofta engelska, och ingenjörer tillbringar mycket tid med att skriva rapporter och annan teknisk dokumentation riktad till olika typer av läsare. Kursen vänder sig till studerande som vill utnyttja sin studietid till att förbättra sin förmåga att formulera sig på engelska. Miniminivån motsvarar EU språkportfölj, nivå A2)

### Mål

Efter kursen ska deltagaren kunna identifiera olika typer av textbyggnad och olika tekniska genrer och själv kunna producera liknande texter i korrekt, formell engelska.

### Kursinnehåll

Skrivstrategi:

- Olika texttyper
- Genreanalys och stil
- Rapportens huvuddelar
- Referenser och källhänvisning
- Sammanfattningsteknik
- Text – bild-integration
- Skrivregler och språkvård

*Arbetsätt:* Processkrivningens principer tillämpas. Arbetet utföres både i grupp och enskilt. Skribenter får respons på sina skrivuppgifter först i gruppdiskussioner med studiekamraterna, sedan av läraren. Modelltexter från olika genrer analyseras.

### Förkunskaper

Gymnasiekunskaper eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursstart. Se kursens hemsida för information om testet och om EU språkportfölj.

### Kursfordringar

75 % närvaro. Godkända inlämningsuppgifter och en teknisk rapport. (ANN1; 3p, ANN2; 3p)

### Kurslitteratur

” Academic writing”, Björk/Räisänen, Studentlitteratur  
Compendium

### Technical Writing

#### Kursansvarig/Coordinator

Sandra Brunsberg, [sandra@lib.kth.se](mailto:sandra@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9650  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

#### Kursansvarig/Coordinator

Sandra Brunsberg, [sandra@lib.kth.se](mailto:sandra@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9650  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

### Abstract

English is the working language of many Swedish multinationals and engineers are expected to produce a range of documents in English for a wide variety of readers. As part of their studies, they are increasingly required to write reports in English, including their final thesis. This course is for students who wish to improve their English writing skills. The minimum level corresponds to the EU portfolio, level A2.

### Aim

After the course, the student will be able to identify different text types and technical genres, and be able to write similar texts in correct formal English.

### Syllabus

- The main text types
- Writing strategies
- Typical features of technical writing
- Genre analysis
- Report structure
- Referencing
- Integrating illustrations in a text
- Summary techniques
- Manual of style
- Language study

*Methodology:* The focus will be on writing as a process rather than as a finished product. Thus the students will be expected to write assignments in several drafts for review by peers and the teacher.

To increase awareness of different types of technical writing and what constitutes good writing style, a number of sample texts will be analysed in detail.

### Prerequisites

A pass in English, upper secondary school or equivalent and a compulsory placement test. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

### Requirements

75% attendance. Approved written assignments and a technical report.

(ANN1; 3 credits, ANN2; 3 credits)

**Required Reading**

"Academic Writing", Björk/Räsänen,  
Studentlitteratur  
Compendium

**9E1307 Teknisk engelska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda kunskaper i att läsa och lyssna på engelska (EU språkportfölj nivå B2/C1).

Det övergripande målet med kursen är att kunna använda engelska som huvudspråk i arbetslivet.

**Mål**

Efter kursen ska studenten kunna tala engelska för att obehindrat kunna sammanfatta tekniska artiklar, diskutera tekniska ämnen, och hålla ett kort tekniskt föredrag. Föredraget ska möta höga krav på struktur, innehåll, framförande och språk. Studentens skriftliga engelska ska vara grammatiskt korrekt, visa korrekt användning av engelsk meningsbyggnad och skiljetecken samt vara organiserad i sammanhängande, välstrukturerade stycken i en struktur anpassad efter genren.

**Kursinnehåll**

- Grammatiköversikt
- Teknisk vokabulär
- Presentationsteknik
- Teknisk rapportskrivning
- Textsammanfattningar, formella brev, platsansökan och PM/e-post
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och specialiserad karaktär
- Övningar i att debattera och beskriva tekniska processer

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper, motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval; genomgången Ingenjörse Engelska med betyg 3 eller 4 eller Teknisk engelska, lägre mellannivå med lägst betyg 4. Se kursens hemsida för mer information om testet och EU språkportfölj.

**Påbyggnad**

Teknisk engelska, högre nivå (betyg 4)

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p), språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Intermediate Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Beyza Björkman, beyza@lib.kth.se  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9630  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a very good ability in reading and listening to English (EU language portfolio level B2/C1) and a good ability in speaking and writing English (EU language portfolio level B1/B2). The general goal of the course is to be able to use English as the primary language in the student's future workplace.

**Aim**

Upon completion of the course, the students should have a command of spoken English that enables them to fluently summarize technical articles, discuss technical topics, and to hold a short technical oral presentation. The presentation should meet specific requirements in terms of structure, content, delivery and language. The students' written English should be grammatically correct, use English sentence structure and punctuation correctly, and be organized with cohesive, well-structured paragraphs in a structure that is suitable to the written genre.

**Syllabus**

- Grammar review
- Technical vocabulary
- Presentations skills
- Writing technical reports
- Text summaries, formal letters, job applications and memo/e-mail
- Oral summaries of general and specialized texts
- Debating and describing technical processes

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test; a pass in Engineering English with grade 3 or 4 or in Technical English, Lower Intermediate Level with grade 4. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Follow up**



Technical English, Advanced Level  
(grade 4)

**Requirements**

75 % attendance. Continuous assessment of classroom work. Written and oral examinations (ANN1; 2 credits, ANN2; 2 credits, TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Compendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1308 Teknisk engelska, lägre mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är särskilt utformad för studenter med behov av en förstärkning av de grundläggande kunskaperna i engelska (EU språkportfölj nivå A2/B1).

**Mål**

Efter avslutad kurs skall studenten kunna läsa och förstå tekniska beskrivningar på engelska, sammanställa rapporter samt hålla ett kortare muntligt föredrag av enklare teknisk karaktär. Deltagaren får en grundlig genomgång av engelsk grammatik och förväntas förbättra hörförståelsen, den muntliga färdigheten samt läs- och skrivförmågan.

**Kursinnehåll**

- Grammatik- och ordförrädsövningar
- Läsförståelse av kortare tekniska texter
- Muntliga sammanfattningar av tekniska och andra texter och korta föredrag
- Skriftliga övningar såsom sammanfattningar av tekniska texter och tekniska beskrivningar

**Förkunskaper**

Gymnasiekunskaper eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet och om EU språkportfölj.

**Påbyggnad**

Teknisk engelska, mellannivå (lägst betyg 4)

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Skriftligt och muntligt prov (ANN1;1p och ANN2;1p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

*Technical English Vocabulary and Grammar*, Nick Brieger och Alison Pohl

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical English, Lower Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elizabeth Keller, [elizabeth@lib.kth.se](mailto:elizabeth@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 6686  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Elizabeth Keller, [elizabeth@lib.kth.se](mailto:elizabeth@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 6686  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students with a need to enhance their basic knowledge of English. ( EU language portfolio A2/B1)

**Aim**

Upon completion, the student should be able to read, understand and talk about texts of a fairly technical nature in English. Furthermore, the student will be able to write a short technical report and give an oral presentation. By being exposed to a comprehensive amount of English grammar and vocabulary the student is expected to improve his listening, speaking, reading and writing abilities.

**Syllabus**

- English grammar
- Technical vocabulary
- Reading skills
- Speaking in public
- Report writing
- Letters

**Prerequisites**

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test. See our website for more information on the test and on the EU language portfolio.

**Follow up**

Technical English, Intermediate Level (grade 4)

**Requirements**

75% attendance. Examination based on written and oral performance during the course (ANN1; 1 credit, ANN2; 1 credit) and a final examination (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

*Technical English Vocabulary and Grammar*, Nick Brieger and Alison Pohl

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

## 9E1310 Ingenjörsengelska, mellannivå

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Intensivkurs för **utbytesstudenter** med goda kunskaper i engelska (EU språkportfölj nivå B1/B2). Det övergripande målet med kursen är att kunna använda engelska som huvudspråk vid studier på ett tekniskt universitet.

### Mål

Efter kursen ska studenten kunna förstå språket i komplexa föreläsningar och kurslitteratur. Studenten ska kunna tala obehindrat om tekniska ämnen och kommunicera utan problem med lärare och kurskamrater. Studentens skriftliga produktion ska visa förståelse för detaljer i källmaterialet, visa korrekt användning av engelsk meningsbyggnad och vara organiserad i sammanhängande, välstrukturerade stycken. Studenten ska kunna studera vidare på EU nivå B2 eller i vissa fall C1.

### Kursinnehåll

- Övningar i att lyssna och förstå föreläsningar på engelska
- Uttal och intonation
- Grammatik och ordförrådsövningar
- Muntliga sammanfattningar av tekniska texter
- Korta föredrag
- Skriftliga övningar, t.ex. sammanfattningar av tekniska texter och tekniska beskrivningar

### Förkunskaper

Gymnasiekunskaper eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet och EU språkportfölj

### Påbyggnad

9E1301, 9E1302, 9E1303, 9E1307 Teknisk engelska, övre mellannivå (betyg 3 och 4) eller 9E1304 Teknisk engelska, högre nivå (betyg 5)

### Kursfordringar

75 % närvaro. Muntligt och skriftligt prov (ANNA; 1p och INL1; 1p) samt ett språkfärdighetsprov (TENA; 2p)

### Kurslitteratur

Kurskompendium  
Ännu ej fastställd

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

### Övrigt

Intensivkurs med högt tempo under augusti

## Engineering English, Intermediate Level

### Kursansvarig/Coordinator

Sandra Brunsberg, [sandra@lib.kth.se](mailto:sandra@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9650

### Kursupplägning/Time Period 1

Lektioner 54 h

### Abstract

Intensive course for **exchange students** with a good knowledge of English (EU language portfolio level B1/B2). The general goal of the course is to allow students to use English as their primary language at a technical university.

### Aim

Upon completion of the course, students should be able to understand the English used in complex lectures and course literature. The student should be able to speak fluently about technical topics and communicate clearly with teachers and peers. The student's written production should show an understanding of details in source material, correct use of English sentence structure and be organized in cohesive, well-structured paragraphs. The student should be able to continue studies at EU level B2 or C2.

### Syllabus

- Practice listening to and understanding lectures in English
- Pronunciation and intonation
- Grammar and vocabulary exercises
- Oral summaries of technical texts
- Oral communication exercises, including presentation skills
- Writing assignments consisting of a summaries and technical descriptions

### Prerequisites

A pass in English, upper secondary school level and a compulsory placement test. See our website for more information on the test and the EU language portfolio

### Follow up

9E1301, 9E1302, 9E1303, 9E1307  
Technical English, Upper Intermediate Level (grades 3 and 4) or 9E1304  
Technical English, Advanced Level (grade 5)

### Requirements

Attendance 75 %. Oral and written examinations (ANNA; 1 credit and INL1; 1 credit) in addition to a final comprehensive exam (TENA; 2 credits)

### Required Reading

Course compendium  
To be decided

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**Other**

Intensiv course in August. Fast pace.

## 9E1319 Tyska - språk, kultur och samhälle

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen förutsätter att deltagarna har goda förkunskaper i tyska.

### Mål

Kursen förbereder genom föreläsningar och gruppövningar de studerande för studier, examensarbete eller praktik i tysktalande land.

### Kursinnehåll

- Inblick i de tysktalande ländernas kultur med fokusering på interkulturella skillnader
- Träning i att uttrycka sig muntligt och skriftligt i praktiska situationer under utlandsvistelsen
- Orientering i språkanvändning i tysktalande länder
- Övningar i hörförståelse och konversation
- Möjlighet till tandemträning (språkträning med tysktalande studenter)
- Studiebesök

### Förkunskaper

B-språk eller motsvarande. Diagnostiskt test före kursstart

### Kursfordringar

75 % närvaro. Närvaro + hemuppgifter (NÄR1; 1p), skriftlig tentamen (TEN1; 2p)

### Kurslitteratur

Kurspärm

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

Till tentamen: Ja

## German - Language, Culture and Social Studies

### Kursansvarig/Coordinator

Elke Schmölder-Hanson,  
elke@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9602

### Kursuppläggning/Time Period 1

Lektioner 27 h

### Abstract

The course level is suitable for students who have good command of German.

### Aim

Through lectures and group exercises, the course prepares the students for studies, thesis or trainee work in a German-speaking country.

### Syllabus

- Insight into the culture of German-speaking countries focusing on intercultural differences
- Practice expressing oneself orally and in writing in response to practical situations abroad
- Information about language use in German-speaking countries
- Practice in understanding and conversation
- Optional tandem practice with German-speaking students
- Study visit

### Prerequisites

4-5 years' study. A diagnostic test before course start

### Requirements

75% attendance and home assignments (NÄR1; 1 credit), written examination (TEN1; 2 credits)

### Required Reading

Course binder

### Registration

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1320 Tyska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i tyska.

**Mål**

Utbildningen ger den studerande elementär praktisk språkfärdighet samt viss läsfärdighet beträffande olika typer av texter på tyska.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås grunderna i tysk grammatik. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på tyska. Läsförståelseövningar av enkla texter med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Tyska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA;3p)

**Kurslitteratur**

Lust auf Deutsch 1, Elfing Vogel, Rydén, Mertens, Bonniers förlag

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**German, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elke Schmölder-Hanson,  
elke@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9602  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Elke Schmölder-Hanson,  
elke@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9602  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

This is a basic course for students who have not previously studied German.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read various types of texts.

**Syllabus**

Elementary German grammar.  
Pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

German, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

Lust auf Deutsch 1, Elfing Vogel, Rydén, Mertens; Bonniers

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1323 Tyska, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MINT(IT1, ME1)
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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	KTYS(K1)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i tyska.

**Mål**

Kursen vidareutvecklar de studerandes elementära språkfärdighet vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta tyska och föra egna samtal
- Praktiska uttals- och intonationsövningar
- Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll
- Grammatik- och ordförrådsövningar
- Skrivövningar

**Förkunskaper**

C-språk, kurs B, steg 3 eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången grundkurs. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk tyska, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 2p), skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

Echt 2, Geretschläger & Norlin, Bonniers förlag

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**German, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
[johanng@lib.kth.se](mailto:johanng@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
[johanng@lib.kth.se](mailto:johanng@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
[johanng@lib.kth.se](mailto:johanng@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

**Abstract**

The course level is suitable for students who have studied the basics of German.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical proficiency in German, including a limited ability to express oneself orally and in writing, as well as reading ability.

**Syllabus**

- Basic reading and oral skills
- Elementary German grammar and pronunciation practice
- Practice in understanding, speaking and reading simple texts
- Writing exercises

**Prerequisites**

2 – 3 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary German. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical German, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Assignment (ANN1; 2 credits), written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

Echt 2, Geretschläger & Norlin, Bonniers

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1324 Teknisk tyska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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	KTYS(K2)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med goda förkunskaper i tyska

**Mål**

Kursen ger studenterna sådana färdigheter i tyska att de kan läsa och korrekt förstå tekniska och naturvetenskapliga texter av normal svårighetsgrad samt uttrycka sig muntligt inom dessa områden. I kursen behandlas också texter med ekonomiskt, juridiskt och samhällsorienterat innehåll.

**Kursinnehåll**

*Muntlig färdighet med hörförståelse:*

- Övningar i att uppfatta och föra samtal på tyska inkluderande praktiska uttals- och intonationsövningar
  - Träning i att göra muntliga sammanfattningar på tyska av texter av allmän och specialiserad karaktär
  - Sammanträdes- och intervjuövningar
- Läsförståelse och skriftlig språkfärdighet:*
- Studier av texter av allmän och teknisk karaktär samt övningar i att göra resuméer och kommentarer i anslutning till texterna
  - Övning i att skriva kortare rapporter, brev, ansökningar o.dyl.

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången fortsättningskurs. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk tyska, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 1p och ANN2; 2 p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical German, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a good basic knowledge of German.

**Aim**

The course develops and applies the students' abilities to communicate effectively in German, particularly in technical contexts, and improves their listening comprehension and reading skills.

Studies of texts covering economic, legal and social aspects.

**Syllabus**

*Oral proficiency/listening comprehension:*

- Pronunciation, intonation, fluency
  - Discussions, formal meetings and negotiations in German
  - Summaries of general and technical character, presentations
- Reading and writing proficiency:*
- Reading skills
  - Writing summaries of general and technical character, short reports, memos, letters, applications

**Prerequisites**

5-6 years' study and a compulsory placement test or a pass in German for advanced beginners. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical German, Advanced Level

**Requirements**

75 % attendance. Oral and written examinations (ANN1; 1 credit and ANN2; 2 credits), language proficiency (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

Compendium



**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1325 Teknisk tyska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen, som till större delen går på distans, är avsedd för studerande med goda förkunskaper i språket och som av schematekniska eller andra skäl är förhindrade att delta i den ordinarie tyska kursen.

**Mål**

Kursen ger de studerande sådana färdigheter i tyska att de kan läsa och korrekt förstå tekniska och naturvetenskapliga texter av normal svårighetsgrad samt uttrycka sig muntligt inom dessa områden. I kursen behandlas också texter med ekonomiskt, juridiskt och samhällsorienterat innehåll.

**Kursinnehåll**

*Distansundervisning utgör ungefär 75 % av kursen och består av:*

- arbetsmoduler, vilka innehåller facktexter, ordlistor och varierande uppgifter till texten
- resurs för individuellt lärande (grammatikövningar)
- yrkesrelaterad skriftlig kommunikation med exempel på sammanfattningar och kommentarer, kortare rapporter och produktbeskrivningar, brev, fax och e-post.

*Sammankomsterna, som sker kvällstid, utgör ungefär 25 % av kursen och innehåller:*

- föredrag med tema från det egna fackområdet
- träning i presentations- och argumentationsteknik
- träning i att kommentera och analysera
- träning i leda och delta i diskussioner
- ett muntligt föredrag på ca 10 minuter.

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången fortsättningskurs. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk tyska, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 1p och ANN2; 2 p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical German, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 15 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 15 h

**Abstract**

The course is an E-learning course intended for students with a good basic knowledge of German and whose conflicting timetables prevent them from attending the general German course.

**Aim**

The course develops and applies the students' abilities to communicate effectively in German, particularly in technical contexts, and improves their listening comprehension and reading skills.

Studies of texts covering economic, legal and social aspects.

**Syllabus**

*Distance teaching comprises 75 % of the course and consists of:*

- work modules, including terminology, glossaries and various exercises related to particular texts
- resources for individual practice
- professional business correspondence with examples of summaries and comments, short reports, product descriptions, letters, faxes and e-mail.

*Course meetings, which take place in the evenings, comprise approximately 25 % of the course and cover:*

- presentations on technical themes
- practice in presentation and rhetorical skills
- practice in commenting and analysing
- practice in participating and leading discussions
- an oral presentation of about 10 minutes.

**Prerequisites**

5-6 years' study and a compulsory placement test or a pass in German for advanced beginners. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical German, Advanced Level

**Requirements**

75 % attendance. Oral and written examinations (ANN1; 1 credit and ANN2; 2 credits), language proficiency (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**  
Compendium

**Registration**  
Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1326 Teknisk tyska, högre nivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen vänder sig till studerande med mycket goda förkunskaper i språket..

**Mål**

Kursen förmedlar till studenterna de språkliga kunskaper och färdigheter i tyska som krävs för att på ett riktigt sätt klara komplexa och avancerade uppgifter i krävande situationer.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Föredrag om vetenskapliga rön inom det egna specialområdet
- Övningar i olika språksituationer: formella möten och förhandlingar, vetenskapliga konferenser, symposier
- Diskussion om betydelsen av fackterminologi

*Läsförståelse och skriftlig språkfärdighet:*

- Analyser av vetenskapliga texter inom olika fackområden
- Skriftlig produktion såsom sammanfattningar, fackspråkliga rapporter, uppsatser, mötesprotokoll och formella brev

*Orientering i språkhantering:*

- Förhållandet mellan fackspråk och standardspråk; betydelse av stilnivåer och språknormer

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och hög prestationsnivå på det obligatoriska placeringstestet före kursval eller genomgången Teknisk tyska, mellannivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical German, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Johann Geretschläger,  
johanng@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9634/9633, 790 9651  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students with very good command of the language.

**Aim**

The course provides the students with the necessary skills in the German language to accomplish tasks of an intricate and qualified nature in a demanding environment.

**Syllabus**

- The ability to make oral presentations of scientific findings within ones field of study
- Role plays featuring participation in professional meetings and negotiations, conferences and seminars

*Reading and writing proficiency:*

- Analysis of scientific texts within different areas
- The ability to write formal letters, reports, memos, minutes and essays

*Vocabulary expansion:*

- Study of differences between specialist and non-specialist language; formal and informal style
- Study of technical, economic and business terminology based on advanced level texts

**Prerequisites**

A pass in German, upper secondary school level and top marks on the compulsory placement test or a pass in Technical German, intermediate level. See our website for more information on the test.

**Requirements**

75% attendance. Oral and written examination (ANN1; 2 credits and ANN2; 2 credits). Language proficiency (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1330 Franska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i franska.

**Mål**

Utbildningen ger de studerande elementär praktisk språkfärdighet med förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik, ordförråd och fraseologi. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på franska. Läsövningar av enkel text med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Franska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

1. Franska 1, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**French, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have not previously studied French.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical proficiency in French, including a limited ability to express oneself orally and in writing.

**Syllabus**

Elementary French grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

French, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

1. Franska 1, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1331 Franska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i franska.

**Mål**

Utbildningen ger de studerande elementär praktisk språkfärdighet med förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik, ordförråd och fraseologi. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på franska. Läsövningar av enkel text med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Franska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1: 1p) skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

1. Franska 1, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**French, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have not previously studied French.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical proficiency in French, including a limited ability to express oneself orally and in writing.

**Syllabus**

Elementary French grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

French, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

1. Franska 1, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1334 Teknisk franska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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	KFRA(K2)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med goda förkunskaper i franska.

**Mål**

Kursen ger de studerande, som syftar till internationell verksamhet inom sina tekniska ämnesområden, god praktisk språkfärdighet i franska vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Uttal, intonation, fluency
- Övningar i att föra samtal på franska, samt att uppfatta och återge franskt tal
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och specialiserad karaktär, referat, föredrag

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Skriftlig behandling av franska, huvudsakligen i fri produktion
- Skriftliga referat, sammanfattningar av texter av allmän och teknisk karaktär, rapporter

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och placeringstest före kursval eller genomgången fortsättningsnivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk franska, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1: 2p och ANN2; 2p) samt ett språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical French, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Christian Surbled, [surbled@lib.kth.se](mailto:surbled@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9656  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Christian Surbled, [surbled@lib.kth.se](mailto:surbled@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9656  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Christian Surbled, [surbled@lib.kth.se](mailto:surbled@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9656  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a good basic knowledge of French.

**Aim**

The course provides students who are planning a career in the field of technology with the necessary skills in French to communicate orally and in writing, and improves their listening comprehension and reading abilities.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Pronunciation, intonation, fluency
- Discussions in French, listening comprehension, oral proficiency.
- Summaries of general and technical texts, presentations, speeches

*Written proficiency:*

- Free writing in French
- Report writing, summaries of general and technical character

**Prerequisites**

5-6 years' study and a compulsory placement test or a pass in French, Advanced Beginners. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical French, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Oral and written examinations (ANN1; 2 credits and ANN2; 2 credits), language proficiency, TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes



**9E1336 Teknisk franska, högre nivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med mycket goda förkunskaper i franska.

**Mål**

Kursen förbättrar den praktiska språkfärdigheten i franska hos de studerande, så att de kan bemästra situationer som kräver ett mycket kvalificerat språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Uttal, intonation, fluency
- Muntliga referat och föredrag
- Övningar i följande språksituationer: formella möten, diskussioner och förhandlingar som kräver ett mycket nyanserat språkbruk

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Omfattande skriftlig produktion på franska såsom sammanfattningar, rapporter, uppsatser, formella brev och platsansökan.

*Orientering i språkhantering:*

- Förhållandet mellan fackspråk och standardspråk; att återge terminologi; stelnivåer och språknormer

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och hög nivå på det obligatorisk placeringstestet före kursval eller genomgången Teknisk franska, mellannivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntligt och skriftligt prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p).  
Språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical French, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

Christian Surbled, surbled@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9656  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Christian Surbled, surbled@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9656  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students with very good command of French.

**Aim**

The course provides the students with the necessary skills in French to accomplish tasks of an intricate and qualified nature in a French speaking environment.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Pronunciation, intonation, fluency
- The language and techniques of meetings and presentations
- Negotiating and problem-solving through role play

*Written proficiency:*

- Writing reports, formal letters, essays

*Vocabulary expansion:*

- Study of differences between specialist and non-specialist language; formal and informal style
- Study of technical, economic and business terminology based on advanced level texts

**Prerequisites**

A pass in French, upper secondary school level and top marks on the compulsory placement test or a pass in Technical French, Intermediate Level. See our website for more information on the test.

**Requirements**

75% attendance. Written and oral examinations (ANN1; 2 credits, ANN2; 2 credits, TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1337 Franska - språk, kultur och samhälle**

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	Alla program / All Progra
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har goda förkunskaper i franska.

**Mål**

Kursen förbereder genom föreläsningar och gruppövningar de studerande för studier, examensarbete eller praktik i fransktalande land.

**Kursinnehåll**

- Inblick i de fransktalande ländernas kultur med fokusering på interkulturella skillnader
- Träning i att uttrycka sig muntligt och skriftligt i praktiska situationer under utlandsvistelsen
- Orientering i språkanvändning i fransktalande länder
- Övningar i hörförståelse och konversation
- Möjlighet till tandemträning (språkträning med fransktalande studenter)

**Förkunskaper**

B-språk eller motsvarande. Diagnostiskt test före kursstart

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Närvaro + hemuppgifter (NÄR1; 1p), skriftlig tentamen (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Stenciler, artiklar, övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

Till tentamen: Ja

**French - Language, Culture and Social Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Christian Surbled, surbled@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9656

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Lektioner 27 h

**Abstract**

The course level is suitable for students who have good command of French.

**Aim**

Through lectures and group exercises, the course prepares the students for studies, thesis or trainee work in a French-speaking country.

**Syllabus**

- Insight into the culture of French-speaking countries focusing on intercultural differences
- Practice expressing oneself orally and in writing in response to practical situations abroad
- Information about language use in French-speaking countries
- Practice in understanding and conversation
- Optional tandem practice with French-speaking students

**Prerequisites**

4-5 years' study. A diagnostic test before course start

**Requirements**

75% attendance and home assignments (NÄR1; 1 credit), written examination (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

Hand-outs, articles, exercises

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1338 Franska, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i franska, se nedan.

**Mål**

Kursen vidareutvecklar de studerandes elementära språkfärdighet vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta franska och att föra egna samtal
- Praktiska uttals- och intonationsövningar
- Läsförståelse av texter med allmänt och tekniskt innehåll
- Grammatik- och ordförrådsövningar
- Skrivövningar

**Förkunskaper**

C-språk, kurs B, steg 3 eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången grundkurs. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk franska, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntligt och skriftligt delprov (ANNA; 1p och ANNB; 1p), skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

- Franska 2, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB
- Texter och övningar

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**French, Advanced Beginners' Level****Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of French, see below.

**Aim**

The course provides the students with an improved practical proficiency in spoken and written French as well as reading ability in a specific professional field.

**Syllabus**

- Basic reading and oral skills
- Elementary French grammar and pronunciation practice
- Practice in understanding, speaking and reading simple texts, sometimes of a technical nature
- Writing exercises

**Prerequisites**

2-3 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary French. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical French, Intermediate Level

**Requirements**

75 % attendance. Oral and written examinations (ANNA; 1 credit and ANNB; 1 credit) final examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

- Franska 2, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB
- Texts and exercises

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1339 Franska, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MINT(IT1, ME1)
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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	KFRA(K1)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i franska, se nedan.

**Mål**

Kursen vidareutvecklar de studerandes elementära språkfärdighet vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta franska och att föra egna samtal
- Praktiska uttals- och intonationsövningar
- Läsförståelse av texter med allmänt och tekniskt innehåll
- Grammatik- och ordförrådsövningar
- Skrivövningar

**Förkunskaper**

C-språk, kurs B, steg 3 eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången grundkurs. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk franska, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntligt och skriftligt delprov (ANNA; 1p och ANNB; 1p), skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

- Franska 2, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur A
- Texter och övningar

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**French, Advanced Beginners' Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Åsa Holmer, kurser@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 31 89 85  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of French, see below.

**Aim**

The course provides the students with an improved practical proficiency in spoken and written French as well as reading ability in a specific professional field.

**Syllabus**

- Basic reading and oral skills
- Elementary French grammar and pronunciation practice
- Practice in understanding, speaking and reading simple texts, sometimes of a technical nature
- Writing exercises

**Prerequisites**

2-3 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary French. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical French, Intermediate Level

**Requirements**

75 % attendance. Oral and written examinations (ANNA; 1 credit and ANNB; 1 credit) final examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

- Franska 2, Ericsson & Rehder, Studentlitteratur AB
- Texts and exercises

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1340 Spanska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i spanska.

**Mål**

Kursen ger de studerande elementär praktisk språkfärdighet med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås grunderna i spansk grammatik. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på spanska. Läsförståelseövningar av enkla texter med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Spanska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

"Mucho Gusto 1", text- och övningsbok, Bonnier

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spanish, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elena Reyes, elena@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6187

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Elena Reyes, elena@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6187

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students who have not previously studied Spanish.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read general texts.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills.

Elementary Spanish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Spanish, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Assignment (ANN1; 1credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

"Mucho Gusto 1", texts and exercises, Bonnier

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1341 Spanska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i spanska.

**Mål**

Kursen ger de studerande elementär praktisk språkfärdighet med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås grunderna i spansk grammatik. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på spanska. Läsförståelseövningar av enkla texter med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Spanska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

"Mucho Gusto 1", text- och övningsbok, Bonnier

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spanish, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elena Reyes, elena@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6187

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Elena Reyes, elena@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6187

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students who have not previously studied Spanish.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read general texts.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills.

Elementary Spanish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Spanish, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75 % attendance. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

"Mucho Gusto 1", texts and exercises, Bonnier

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1342 Spanska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i spanska.

**Mål**

Kursen ger de studerande elementär praktisk språkfärdighet med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås grunderna i spansk grammatik. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på spanska. Läsförståelseövningar av enkla texter med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Spanska, fortsättningskurs

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

"Mucho Gusto 1", text- och övningsbok, Bonnier

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spanish, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Elena Reyes, elena@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6187  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Elena Reyes, elena@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6187  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students who have not previously studied Spanish.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read general texts.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills.  
Elementary Spanish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Spanish, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75 % attendance. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

"Mucho Gusto 1", texts and exercises, Bonnier

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1343 Spanska, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i spanska.

**Mål**

Kursen vidareutvecklar de studerandes elementära språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta spanska och föra egna samtal
- Praktiska uttals- och intonationsövningar
- Läsförståelse av texter med varierande innehåll
- Grammatik- och ordförrådsövningar
- Skrivövningar

**Förkunskaper**

C-spanska, kurs B, steg 3 eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången grundnivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk spanska, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 2p), skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

"Mucho Gusto 2", text- och övningsbok, Bonnier

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spanish, Advanced Beginners' Level****Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students who have studied the basics of Spanish.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical proficiency in Spanish, including a limited ability to express oneself orally and in writing, as well as ability to read simple texts.

**Syllabus**

- Basic reading and oral skills
- Elementary Spanish grammar and pronunciation practice
- Practice in understanding, speaking and reading simple texts
- Writing exercises

**Prerequisites**

2-3 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary Spanish. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical Spanish, Intermediate Level

**Requirements**

75 % attendance. Assignment (ANN1; 2 credits and TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

"Mucho Gusto 2", texts and exercises, Bonnier

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes



**9E1344 Spanska, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MINT(IT1, ME1)
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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	KSPA(K1)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i spanska.

**Mål**

Kursen vidareutvecklar de studerandes elementära språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta spanska och föra egna samtal .
- Praktiska uttals- och intonationsövningar.
- Läsförståelse av texter med varierande innehåll.
- Grammatik- och ordförrädsövningar.
- Skrivövningar.

**Förkunskaper**

C-spanska, kurs B, steg 3 eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången grundnivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk spanska, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Delprov (ANN1; 2p), skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

”Mucho Gusto 2”, text- och övningsbok, Bonnier

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spanish, Advanced Beginners' Level****Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students who have studied the basics of Spanish.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical proficiency in Spanish, including a limited ability to express oneself orally and in writing, as well as ability to read simple texts.

**Syllabus**

- Basic reading and oral skills.
- Elementary Spanish grammar and pronunciation practice.
- Practice in understanding, speaking and reading simple texts.
- Writing exercises.

**Prerequisites**

2-3 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary Spanish. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical Spanish, Intermediate Level

**Requirements**

75 % attendance. Assignment (ANN1; 2 credits), written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

”Mucho Gusto 2”, texts and exercises, Bonnier

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1347 Spanska - språk, kultur och samhälle**

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har goda förkunskaper i spanska.

**Mål**

Kursen förbereder genom föreläsningar och gruppövningar de studerande för studier, examensarbete eller praktik i spanstalande land.

**Kursinnehåll**

- Inblick i de spanstalande ländernas kultur med fokusering på interkulturella skillnader
- Träning i att uttrycka sig muntligt och skriftligt i praktiska situationer under utlandsvistelsen
- Orientering i språkanvändning i spanstalande länder
- Övningar i hörförståelse och konversation
- Möjlighet till tandemträning (språkträning med spanstalande studenter)

**Förkunskaper**

B-språk eller motsvarande. Diagnostiskt test före kursstart

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Närvaro + hemuppgifter (NÄR1; 1p), skriftlig tentamen (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Ännu ej fastställd

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spanish - Language, Culture and Social Studies****Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Lektioner 27 h

**Abstract**

The course level is suitable for students who have good command of Spanish.

**Aim**

Through lectures and group exercises, the course prepares the students for studies, thesis or trainee work in a Spanish-speaking country.

**Syllabus**

- Insight into the culture of Spanish-speaking countries focusing on intercultural differences
- Practice expressing oneself orally and in writing in response to practical situations abroad
- Information about language use in Spanish-speaking countries
- Practice in understanding and conversation
- Optional tandem practice with Spanish-speaking students

**Prerequisites**

4-5 years' study. A diagnostic test before course start

**Requirements**

75% attendance and home assignments (NÄR1; 1 credit), written examination (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

To be decided

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1348 Teknisk spanska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits 6  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 9  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Valfri för/Elective for Alla program / All Progra  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page <http://www.language.lib.kth.se>

Poäng/KTH Credits 6  
 ECTS-poäng/ECTS Credits 9  
 Kursnivå/Level B  
 Betygsskala/Grading, KTH 3, 4, 5  
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F  
 Valfri för/Elective for Alla program / All Progra  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page <http://www.language.lib.kth.se>

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 KSPA(K2)  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page <http://www.language.lib.kth.se>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med goda förkunskaper i språket.

**Mål**

Utbildningen ger de studerande, som syftar till internationell yrkesverksamhet inom sina tekniska ämnesområden, praktisk språkfärdighet i spanska vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Uttal, intonation
- Övning i att föra samtal på spanska samt att uppfatta och återge spanskt tal
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och teknisk karaktär, rapporter och promemorior

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Skriftlig behandling av spanska, huvudsakligen i fri produktion
- Skriftliga referat, sammanfattningar av texter av allmän och teknisk karaktär, rapporter, promemorior

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och obligatoriskt diagnostiskt test före kursstart eller genomgången fortsättningskurs. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Teknisk spanska, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANNA; 1p och ANNB; 2p) samt ett språkfärdighetsprov (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical Spanish, Intermediate Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 David Arango, arango@lib.kth.se  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 David Arango, arango@lib.kth.se  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 David Arango, arango@lib.kth.se  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students with a good basic knowledge of Spanish.

**Aim**

The course provides students who are planning an international career in their fields of technology with the necessary skills in Spanish to communicate orally and in writing and improves their listening comprehension and reading abilities.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Pronunciation, intonation, fluency.
- Discussions in Spanish, listening comprehension, oral proficiency

- Summaries of general and technical texts, reports, memos

*Written proficiency:*

- Free writing in Spanish
- Report writing, summaries of general and technical character, memos

**Prerequisites**

5-6 years' study and a compulsory diagnostic test or a pass in Spanish for Advanced Beginners. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Technical Spanish, Advanced Level

**Requirements**

75 % attendance. Oral and written examinations (ANNA; 1 credit, ANNB; 1 credit), final examination TENA; 3 credits)

**Required Reading**

Compendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1349 Teknisk spanska, högre nivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är utformad för studerande med mycket goda förkunskaper i spanska, se nedan.

**Mål**

Kursen förbättrar den praktiska färdigheten i spanska hos de studerande, så att de kan bemästra situationer som kräver ett mycket kvalificerat språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Uttal, intonation, fluency
- Muntliga referat och föredrag
- Övningar i följande språksituationer: formella möten, diskussioner och förhandlingar som kräver ett mycket nyanserat språkbruk

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Omfattande skriftlig produktion på spanska såsom sammanfattningar, rapporter, uppsatser, formella brev och platsansökan

*Orientering i språkhantering:*

- Förhållandet mellan fackspråk och standardspråk; att återge terminologi; stilnivåer och språknormer

**Förkunskaper**

B-språk, motsvarande och hög nivå på det obligatoriska placeringstestet före kursval eller genomgången Teknisk spanska, mellannivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANNA; 1p och ANNB; 2 p). Språkfärdighetsprov (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Technical Spanish, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

David Arango, arango@lib.kth.se

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9603

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students with a very good command of Spanish.

**Aim**

The course provides the students with the necessary skills in Spanish to accomplish tasks of an intricate and qualified nature in a Spanish-speaking environment.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Pronunciation, intonation, fluency
- The language and techniques of meetings and presentations
- Negotiating and problem-solving through role play

*Written proficiency:*

- Writing reports, formal letters, essays

*Vocabulary expansion:*

- Study of differences between specialist and non-specialist language; formal and informal style.
- Study of technical, economic and business terminology based on advanced level texts

**Prerequisites**

A pass in Spanish, upper secondary school level and top marks on the compulsory placement test or a pass in Technical Spanish, Intermediate Level. See our website for more information on the test.

**Requirements**

75 % attendance. Written and oral examinations (ANNA; 1 credit, ANNB; 2 credits). Language proficiency (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1350 Italienska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i italienska.

**Mål**

Kursen ger den studerande elementär praktisk språkfärdighet med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttalet tränas. Förmågan att förstå italienska och uttrycka sig på italienska uppövas. Läsning av enkla texter med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Italienska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

Di piú, Camilla Bardel, Carlo Felicetti, Pierangelo Sassola, Folkuniversitetets förlag

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Italian, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Carlo Felicetti,  
carlo.felicetti@beta.telenordia.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 30 68 54  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Carlo Felicetti,  
carlo.felicetti@beta.telenordia.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 30 68 54  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have not previously studied Italian.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Elementary Italian grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Italian, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of progress. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

Di piú, Camilla Bardel, Carlo Felicetti, Pierangelo Sassola, Folkuniversitetets förlag

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1351 Italienska, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i italienska.

**Mål**

Kursen ger den studerande elementär praktisk språkfärdighet med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttalet tränas. Förmågan att förstå italienska och uttrycka sig på italienska uppövas. Läsning av enkla texter med varierande innehåll.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Italienska, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

**Kurslitteratur**

Di piú, Camilla Bardel, Carlo Felicetti, Pierangelo Sassola, Folkuniversitetets förlag

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Italian, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Carlo Felicetti,  
carlo.felicetti@beta.telenordia.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 30 68 54  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have not previously studied Italian.

**Aim**

The course provides the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills.  
Elementary Italian grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Italian, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of progress. Assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

**Required Reading**

Di piú, Camilla Bardel, Carlo Felicetti, Pierangelo Sassola, Folkuniversitetets förlag

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

## 9E1353 Italienska, fortsättningsnivå

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i italienska.

### Mål

Kursen vidareutvecklar deltagarnas elementära språkfärdighet vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

### Kursinnehåll

- Övningar i att uppfatta italienska och föra egna samtal
- Praktiska uttals- och intonationsövningar
- Läsförståelse av texter med varierande innehåll
- Grammatik- och ordförrädsövningar
- Skrivövningar

### Förkunskaper

C- språk, kurs B, steg 3 eller motsvarande och obligatoriskt placeringstest före kursval eller genomgången grundnivå. Se kursens hemsida för mer information om testet.

### Kursfordringar

75 % närvaro. Kontrollskrivningar och skriftlig tentamen (KON1; 1p, KON2; 1p och TEN1; 3p)

### Kurslitteratur

“In Italiano” 1:o vol, Guerra

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

## Italian, Advanced Beginners' Level

### Kursansvarig/Coordinator

Carlo Felicetti,  
carlo.felicetti@beta.telenordia.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 30 68 54

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

### Abstract

For students who have studied the basics of Italian.

### Aim

The course further develops the students' elementary practical knowledge of the language, written and oral as well as their listening comprehension and reading skills.

### Syllabus

- Practice in understanding and speaking Italian
- Pronunciation and intonation
- Reading texts, sometimes of a technical nature
- Grammar and vocabulary
- Writing exercises

### Prerequisites

2-3 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary Italian. See our website for more information on the test.

### Requirements

75 % attendance. Continuous assessment of progress and written examination (KON1; 1 credit, KON2; 1 credit, TEN1; 3 credits)

### Required Reading

“In Italiano”, 1:o vol., Guerra

### Registration

Course: Yes  
Exam: Yes

## 9E1355 Ryska, grundnivå

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i ryska.

### Mål

Utbildningens mål är ge deltagarna förmåga att med hjälpmedel läsa och förstå lättare allmän och teknisk text samt tidningsartiklar på ryska.

### Kursinnehåll

Med utgångspunkt från texter av allmän karaktär genomgås den ryska formläran och syntaxen samt ordbildningslärans grunder. Enklare konversationsövningar ingår i kursen.

### Förkunskaper

Inga

### Kursfordringar

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursen. Delprov (ANN1; 1p), skriftlig tentamen (TENA; 3p)

### Kurslitteratur

Kompendium

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

## Russian, Elementary Level

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

### Abstract

For students who have not previously studied Russian.

### Aim

To provide the students with elementary practical knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts.

### Syllabus

Basic reading and oral skills.  
Elementary Russian grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts.

### Prerequisites

None

### Requirements

75 % attendance. Continuous assessment of classroom work, assignment (ANN1; 1 credit), written examination (TENA; 3 credits)

### Required Reading

Kompendium

### Registration

Exam: Yes



## 9E1360 Svenska som kommunikation

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen vänder sig till studerande med svenskkunskaper på modersmålsnivå. Kursen ger god träning i att muntligen och skriftligen uttrycka sig effektivt på svenska. Argumentation, presentation, retorik, textproduktion och textanalys är hörnstenar i kursen.

### Mål

Kursen ger ökade färdigheter i skriftlig och muntlig framställning med speciell inriktning på de krav som i arbetslivet ställs på ingenjörer.

### Kursinnehåll

Kursen är koncentrerad till språklig information med några utblickar för att belysa generella problem för allt kommunikationsarbete.

#### Muntlig framställning:

- Presentationsteknik
- Retorik och argumentation
- Egna muntliga presentationer

#### Allmänspråkliga avsnitt som behandlar:

- begreppet språk och språkets uppbyggnad
- kommunikationsprocessen: samspelet skribent/talare– läsare/åhörare
- läsbarhet och sammanhang: stycket–meningen–ordet
- textanalys
- skrivregler.

#### Skriftliga avsnitt inriktade på teknisk information:

- Texter för icke-expertter
- Argumentation
- Rapportskrivning

Dessutom skriver studenterna en cv med åtföljande ansökningsbrev.

*Arbetsätt:* Processkrivning tillämpas. Arbetet utförs både i grupp och enskilt. Skribenten får dubbel respons på sina individuella skrivuppgifter: först i gruppdiskussioner med studiekamraterna, sedan av läraren. Modelltexter av olika typer analyseras.

### Förkunskaper

Svenska på modersmålsnivå

### Kursfordringar

75 % närvaro. Skriftliga hemuppgifter (TEN1; 2p). Muntlig framställning (TEN2; 2p)

### Kurslitteratur

- Kompendiepärm (kan köpas vid första kurstillfället)
- TNC:s skrivregler för svenska och engelska, TNC 100
- Lindstedt: Textens hantverk, Studentlitteratur

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Nej

## Communicative Swedish

### Kursansvarig/Coordinator

Richard Nordberg, richard@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9645  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

### Abstract

The course gives good practice in oral and written communication in Swedish. It is intended for students with a near-native fluency in Swedish.

### Aim

The course improves the students' proficiency in writing shorter reports and giving public presentations. Special attention is paid to the skills needed by engineers in their future working life.

### Syllabus

The main part of the course concentrates on linguistic information, with special focus on general problems in connection with all types of communication.

#### Spoken Swedish:

- Speaking in public
- Rhetoric and argumentation
- Individual presentations

#### General part focusing on:

- linguistic definitions
- the communicative process: interaction writer/speaker– reader/listener
- readability: paragraph– sentence–word
- Text analyses

#### Technical part focusing on:

- writing for non-experts
- argumentation
- report writing

The students also write a CV and a letter of application.

### Prerequisites

Swedish as a native speaker

### Requirements

75 % attendance. Oral and written examinations (TEN1; 2 credits and TEN2; 2 credits)

### Required Reading

- Compendium (available from the teacher at course start)
- TNC:s skrivregler för svenska och engelska, TNC 100
- Lindstedt: Textens hantverk, Studentlitteratur

### Registration

Course: Yes

Exam: No

## 9E1361 Svensk rapportskrivning

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TIMEH1
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen är avsedd för studerande med svenska på modersmålsnivå. Kursen ger god träning i skriftlig kommunikation på svenska. Genom läsning av modelltexter och studiekamraters texter tränas textmedvetenheten upp.

### Mål

Genom kursen skaffar sig studenterna de färdigheter i skriftlig framställning som krävs för större slutrapporter, till exempel examensarbetet. Dessutom utvecklar de sin medvetenhet om fackprosans egenart, i synnerhet den tekniska prosan.

### Kursinnehåll

Kursen är huvudsakligen en ren skrivkurs, men ett muntligt inslag finns.

*Allmänspråkliga inslag som behandlar:*

- skrivstrategi
- genreanalys och stil
- sammanfattningsteknik
- text-bild-integration
- skrivregler och språkvård.

*Skriftliga avsnitt inriktade på teknisk information:*

- Orsaksanalys
- Problemlösning
- Argumenterande text
- Teknisk rapport
- Referat

*Muntligt avsnitt:*

- Rapportpresentation

Dessutom skriver studenterna en cv med åtföljande ansökningsbrev.

*Arbetsätt:* Processkrivning tillämpas. Arbetet utförs både i grupp och enskilt. Skribenten får dubbel respons på sina skrivuppgifter först i gruppdiskussioner med studiekamraterna, sedan av läraren. Modelltexter från olika genrer analyseras.

### Förkunskaper

Svenska på modersmålsnivå.

### Kursfordringar

75 % närvaro. Godkända inlämningsuppgifter (ANN1; 1p, ANN2; 1p, ANN3; 2p).

### Kurslitteratur

Kompendium (kan köpas vid första kurstillfället)  
TNC:s skrivregler för svenska och engelska, TNC 100

## Swedish Report Writing

### Kursansvarig/Coordinator

Richard Nordberg, richard@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9645  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 42 h

### Kursansvarig/Coordinator

Richard Nordberg, richard@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9645  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 42 h

### Abstract

The course is intended for students with a near-native fluency in Swedish.

### Aim

The course helps the students to acquire the skills in Swedish required to write major reports such as the report that forms part of the final degree project. It also increases the students' critical awareness of the nature of technical writing.

### Syllabus

The course focuses almost entirely on writing but there is one oral element.

*General part focusing on:*

- writing strategies
- genre analysis
- summary techniques
- integrating illustrations in a text
- manual of style
- language study

*Technical part focusing on:*

- text types
- technical report.

*Oral part:*

- Presentation of a report

The students also write a CV and a letter of application.

*Methodology:* The focus will be on writing as a process rather than as a finished product. Thus the students will be expected to write assignments in several drafts for review by peers and teacher.

To increase awareness of different types of technical writing and what constitutes good writing style, a number of sample texts will be analysed.

### Prerequisites

Swedish proficiency or equivalent.

### Requirements

75% attendance. Approved written assignments (ANN1; 1 credit, ANN2; 1 credit, ANN3; 2 credits).

### Required Reading

Kompendium (available from the teacher at course start)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

TNC:s skrivregler för svenska och engelska, TNC 100

**Registration**

Course: Yes

**9E1362 Svenska i tal och skrift**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3,4,5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	IT1, ME1, TIDAB1, TIEMB1, TIITB1
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen vänder sig huvudsakligen till studenter som inte har svenska som modersmål och därför behöver träna upp sina språkliga kunskaper och färdigheter. Kursen är rekommenderad valbar för vissa program inom högskoleingenjörsutbildningen: TIDAB1, TIEMB1, TIGIB1, TIMIB1 och för civilingenjörsprogrammen IT och ME. Även studenter från andra program är välkomna. Rekommendationen från ansvarig lärare att gå kursen görs på grundval av ett diagnostiskt språkprov. Provet skrivs i god tid före kursstart efter överenskommelse med läraren. Kursen ges på IT-universitetet i Kista.

**Mål**

Kursen fördjupar deltagarnas språkliga kunskaper och färdigheter. Tonvikten läggs vid skriftlig förmåga, men även träning i muntlig framställning och språkfärdighet ingår.

**Kursinnehåll**

- Textproduktion i flera genrer
- Läsförståelse, både av allmänna och tekniska texter
- Ordkunskap, såväl formord och sammanhangsord som specifikt teknisk vokabulär
- Språkriktighet (praktisk grammatik, meningsbyggnad, stavning m.m.)
- Presentationsteknik– förberedelser, uppbyggnad och framförande

**Förkunskaper**

Diagnostiskt språkprov. Anmälan till provet görs till kursansvarig lärare (se faktarutan t.h. för e-postadress).

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms fortlöpande under kursen (ANN1; 1p). Skriftliga inlämningsuppgifter (ANN2; 2p), sluttentamen (TEN1; 1p)

**Kurslitteratur**

Kompendium (kan köpas vid första kurstillfället)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Spoken and Written Swedish****Kursansvarig/Coordinator**

Richard Nordberg, [richard@lib.kth.se](mailto:richard@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9645

**Kursuppläggnings/Time Period 2, 3**  
Lektioner 42 h

**Abstract**

The course is designed mainly for students who don't have Swedish as their mother tongue and with a need to enhance their knowledge of Swedish. Students interested in attending the course should write a diagnostic test before course start. The test date is decided in agreement with the course coordinator well ahead of course start. Lessons are held at the IT-university in Kista.

**Aim**

The course consolidates the students' linguistic skills. Most attention is paid to writing skills, but the course also includes oral presentation and proficiency.

**Syllabus**

- Writing in different genres
- Reading comprehension, both general and technical texts
- Vocabulary – idioms and technical vocabulary
- Correctness (grammar in use, syntax, spelling etc.)
- Oral presentation – preparation, structure and performance

**Requirements**

75% attendance. Oral proficiency will be continuously assessed (ANN1; 1 credit). Written assignments (ANN2; 2 credits). Final examination (TEN1; 1 credit)

**Required Reading**

Kompendium (available from the teacher at course start)

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

## 9E1363 Muntlig och skriftlig framställning

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	IT2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

### Mål

Kursen tränar förmågan att uttrycka sig klart, koncist och korrekt i tal och framför allt i skrift med speciell inriktning på de krav som arbetslivet ställer på ingenjörer.

### Kursinnehåll

- Textbyggnad, språkriktighet, skrivregler, rapportstruktur och formalia samt presentationsteknik och retorik

#### *Skriftliga moment:*

- Orsaksanalys
- Problemlösningstext
- Cv och ansökningsbrev
- Rapport

#### *Muntliga moment:*

- Kort presentation i mindre grupp
- Individuell muntlig presentation

- Debatt i grupp

### Kursfordringar

75 % närvaro. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p). Skriftliga inlämningsuppgifter (TEN2; 3p)

### Kurslitteratur

Kompendium (kan köpas vid första kurstillfället)  
TNC:s skrivregler för svenska och engelska, TNC 100

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Written and Spoken Communication

#### Kursansvarig/Coordinator

Richard Nordberg, [richard@lib.kth.se](mailto:richard@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 9645

#### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Lektioner 42 h

### Aim

The course provides the students with improved practical proficiency in Swedish, focusing on clarity, concision and correctness. Special attention is paid to the skills needed by engineers in their future working life.

### Syllabus

Text structure, correctness, writing style and formal standard of a report, oral presentation and rhetoric.

#### *Writing proficiency:*

- cause analysis
- problem solving
- CV and job application
- technical report

#### *Oral proficiency:*

- One individual presentation
- Group debate

### Requirements

75% attendance. The oral proficiency will be continuously assessed (TEN1; 1 credit).

Written reports (TEN2; 3 credits)

### Required Reading

Kompendium (available from the teacher at course start)  
TNC:s skrivregler för svenska och engelska, TNC 100

### Registration

Course: Ja

**9E1370 Teknisk arabiska, mellannivå**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3,4,5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med goda kunskaper i arabiska som hemspråk och erfarenhet av praktisk användning av arabiska i tal samt behärskande av viss skriftlig färdighet.

**Mål**

Efter kursen ska de studerande ha utvecklat sina muntliga kunskaper i språket för att:

- utan problem kunna sammanfatta och diskutera tekniska artiklar
- kunna ge muntliga beskrivningar av tekniska konstruktioner och processer
- kunna hålla ett kort föredrag som är anpassat till åhörargruppen med ordval och uttryck som passar ett professionellt sammanhang.

Den skriftliga färdigheten ska vara:

- grammatiskt korrekt
- välstrukturerad och genomtänkt
- organiserad i en struktur som passar genren
- anpassad till läsarens ämneskunskaper.

**Kursinnehåll**

- Teknisk vokabulär
- Presentationsteknik
- Teknisk rapportskrivning
- Grammatiköversikt
- Textsammanfattningar, formella brev
- Muntliga sammanfattningar av texter av allmän och specialiserad karaktär
- Övningar i att debattera, delta i förhandlingar, beskriva tekniska processer

**Förkunskaper**

Arabiska som hemspråk eller motsvarande. Diagnostiskt test, se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga och skriftliga prov (ANN1; 2p och ANN2; 2p)  
Språkfärdighetsprov (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Meddelas senare

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Technical Arabic, Intermediate Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Margaretha Andolf, andolf@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 0933/9634, 790 6125  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Margaretha Andolf, andolf@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 0933/9634, 790 6125  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is designed for students with a near-native level of proficiency in spoken Arabic and some writing ability.

**Aim**

Upon completion of the course, the students should have a command of spoken Arabic that enables them to:

- fluently summarize technical articles and discuss technical topics
- give an oral description of technical constructions and processes
- hold a short oral technical presentation adapted to a professional audience in terms of language and content

The writing proficiency should be:

- grammatically correct
- well structured and cohesive
- organized in a structure suitable to the written genre
- adapted to the reader's knowledge of the topic

**Syllabus**

- Technical vocabulary
- Presentation skills
- Technical report writing
- Grammar review
- Text summaries, formal letters
- Oral summaries of general and specialized texts
- Debating, negotiating and describing technical processes

**Prerequisites**

Arabic at a near-native proficiency level or equivalent. Diagnostic test, see our website for more information on the test.

**Requirements**

75 % attendance. Written and oral examinations (ANN1; 2 credits, ANN2; 2 credits). Language proficiency (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

To be decided

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1380 Japankunskap, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	MINT(IT1, ME1)
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i japanska.

**Mål**

Kursen ger de studerande elementär praktisk språkfärdighet i japanska och samtidigt en kortare orientering om det historiska och moderna Japan.

**Kursinnehåll****Det japanska språket:**

*Språkstruktur:* Genomgång av uttal Grundläggande och frekventa satsmönster samt ett urval relevanta uttryck

*Skrift:* Genomgång av kana-skriften Orientering om tillkomsten av kanji samt de viktigaste principerna för dess uppbyggnad och användning. Inläring av 40 kanji-tecken

*Språket i bruk:* Orientering om historiska, sociala och andra konventioner för språkbruket (uppbyggnad av det moderna ordförrådet samt företeelser som artighetsspråk, manligt/kvinnligt, tystnad, kroppsspråk, m m)

**Realia och kultur:**

Momentet ger en översiktlig bild av hur det moderna Japan har vuxit fram, samspelet mellan inhemska traditioner och moderna institutioner. Det japanska samhället av idag synas ur ekonomiska, politiska, kulturella och idémässiga synvinklar.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Japanska, fortsättningsnivå I

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Hemtentamen (HEM1; 1p), muntligt/skriftligt delprov (ANN1; 1p), realiaproov och språkfärdighetsprov (TENA; 1p och TENB; 1p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Elementary Japanese and Japanese Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students who have not previously studied Japanese.

**Aim**

The course provides the student with a basic knowledge of the Japanese language as well as an introduction to Japanese society.

**Syllabus***Language:*

- Introduction to phonetics, Kana-writing, basic principles for construction and use of kanji
- Basic grammar and practice in speaking, reading and writing elementary Japanese with special focus on conventional phrases. Learning of 40 kanji-characters
- The modern vocabulary, formal use of the language, male/female, body language etc.

*Life and institutions:*

- Introduction to Japanese geography, history, religion and art to understand the development of modern Japan.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Japanese, Advanced Beginners' Level I

**Requirements**

75 % attendance. Home assignment (HEM1; 1credit), oral/written examinations (ANN1; 1 credit), final examination in two parts (TENA; 2 credits and TENB; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1381 Japankunskap, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

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	KJAP(K1)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i japanska.

**Mål**

Kursen ger de studerande praktisk språkfärdighet i japanska och samtidigt en kortare orientering om det historiska och moderna Japan.

**Kursinnehåll****Det japanska språket:**

*Språkstruktur:* Genomgång av uttal Grundläggande och frekventa satsmönster samt ett urval relevanta uttryck

*Skrift:* Genomgång av kana-skriften Orientering om tillkomsten av kanji samt de viktigaste principerna för dess uppbyggnad och användning. Inläring av 40 kanji-tecken

*Språket i bruk:* Orientering om historiska, sociala och andra konventioner för språkbruket (uppbyggnad av det moderna ordförrådet samt företeelser som artighetsspråk, manligt/kvinnligt, tystnad, kroppsspråk, m m)

**Realia och kultur:**

Momentet ger en översiktlig bild av hur det moderna Japan har vuxit fram, samspelet mellan inhemska traditioner och moderna institutioner. Det japanska samhället av idag synas ur ekonomiska, politiska, kulturella och idémässiga synvinklar.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Japanska, fortsättningskurs I

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Hemtentamen (HEM1; 1p), muntligt/skriftligt delprov (ANN1; 1p), realiaproov och språkfärdighetsprov (TENA; 1p och TENB; 1p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Elementary Japanese and Japanese Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students who have not previously studied Japanese.

**Aim**

The course provides the student with a basic knowledge of the Japanese language as well as an introduction to Japanese society.

**Syllabus***Language:*

- Introduction to phonetics, Kana-writing, basic principles for construction and use of kanji
- Basic grammar and practice in speaking, reading and writing elementary Japanese with special focus on conventional phrases. Learning of 40 kanji-characters
- The modern vocabulary, formal use of the language, male/female, body language etc.

*Life and institutions:*

- Introduction to Japanese geography, history, religion and art to understand the development of modern Japan.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Japanese, Advanced Beginners' Level I

**Requirements**

75 % attendance. Home assignment (HEM1; 1credit), oral/written examinations (ANN1; 1 credit), final examination in two parts (TENA; 2 credits and TENB; 2 credits)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes



**9E1382 Japanska, fortsättningsnivå I**

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 Alla program / All Progra  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page <http://www.language.lib.kth.se>

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 Alla program / All Progra  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page <http://www.language.lib.kth.se>

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 KJAP(K2)  
 Språk/Language  
 Kurssida/Course Page

<http://www.language.lib.kth.se>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i japanska.

**Mål**

Kursen vidareutvecklar deltagarnas elementära språkfärdighet vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta japanska och föra egna samtal
- Praktiska uttalsövningar
- Grammatik- och ordförrädsövningar. Inläring av ca. 70 kanji-tecken
- Skrivövningar, bl.a. brev och cv

**Förkunskaper**

C-språk, kurs B, steg 3 eller motsvarande eller genomgången grundnivå. Obligatoriskt placeringstest. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Japanska, fortsättningsnivå II planeras till vårterminen 2007

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntlig språkfärdighet (ANN1; 1p), kontrollskrivningar (KONA; 1p) och språkfärdighetsprov (TEN1; 2p).

**Kurslitteratur**

”Genki I”, Eri Banno–Yutaka Ohno–Yoko Sakene–Chikako Shinagawa, The Japan Times

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Japanese, Advanced Beginners' Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of Japanese.

**Aim**

The course further develops the students' elementary practical knowledge of the language, written and oral as well as their listening comprehension and reading skills.

**Syllabus**

- Practice in understanding and speaking Japanese
- Pronunciation and intonation
- Grammar and vocabulary. 70 kanji-characters
- Writing exercises, letters and CV

**Prerequisites**

1-2 years' study and a compulsory placement test or a pass in elementary Japanese. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Japanese, Advanced Beginners' Level II is planned for spring 2007

**Requirements**

75 % attendance. Oral proficiency (ANN1; 1 credit) mid-term tests (KONA; 1 credit) and written final examination (TEN1; 2 credits).

**Required Reading**

”Genki I”, Eri Banno–Yutaka Ohno–Yoko Sakene–Chikako Shinagawa, The Japan Times

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1384 Japanska, fortsättningsnivå II**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har goda förkunskaper i japanska.

**Mål**

Kursen ger deltagarna ökad språkfärdighet vad gäller tal och skrift, hör- och läsförståelse i olika sociala sammanhang samt grundläggande läsförståelse av tekniska och naturvetenskapliga texter.

**Kursinnehåll**

- Övningar i att uppfatta japanska och föra egna samtal i varierande situationer
- Praktiska uttalsövningar
- Grammatik- och ordförrådsövningar
- Inläring av ytterligare ca. 120 kanji-tecken samt genomgång av uppbyggnaden av tekniska termer
- Översättningsövningar på tekniska texter med datastöd
- Skrivövningar, bl.a. enkäter och cv

**Förkunskaper**

B-språk, steg 3, motsvarande eller genomgången fortsättningsnivå I. Obligatoriskt placeringstest. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

En kurs på högre nivå planeras till läsåret 2007/08

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Kontrollskrivningar och språkfärdighetsprov (KON1; 2p och ANN1; 2p), skriftlig sluttentamen (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Ännu ej fastställd

**Anmälan**

Till kurs: Ja

Till tentamen: Ja

**Japanese, Advanced Beginners' Level II****Kursansvarig/Coordinator**

Yoko Takau-Drobin, [yoko@lib.kth.se](mailto:yoko@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6076

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of Japanese.

**Aim**

The course provides the students with an improved proficiency in spoken and written Japanese as well as a reading and listening ability in a variety of social situations. It also provides some reading ability in a specific professional field.

**Syllabus**

- Reading and oral skills in a variety of situations
- Pronunciation practice
- Grammar and vocabulary
- Learning of another 120 kanji-characters and an introduction to technical terminology
- Translation exercises of technical texts with computer support
- Writing exercises, CV

**Prerequisites**

2-3 years' study or a pass in Japanese, Advanced Beginners' Level I. Compulsory placement test. See our website for more information on the test.

**Follow up**

A follow-up course is planned for 2007/08

**Requirements**

75% attendance. Oral and written examinations (KON1; 2 credits and ANN1; 2 credits), final examination (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

To be decided

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1390 Kinakunskap, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

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	MINT(IT1, ME1)
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

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	KKIN(K1)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i kinesiska.

**Mål**

Målet är att ge de studerande grundläggande kunskaper och färdigheter i talad och skriven rikskinesiska (mandarin) samt att ge en bred orientering om Kina och kinesisk kultur.

**Kursinnehåll***Språk*

Efter genomgång av uttal, transkriptionssystemet pinyin, grammatik och de kinesiska skrivtecknens historia, principer och skrivkonst lärs vanliga satzmönster och ord in. Den praktiska språkträningen inriktas på vardaglig talad kinesiska. Kursen omfattar ca 120 skrivtecken.

*Realia och kultur*

Geografi, ekonomi, historia, politik, religion, filosofi, konst, litteratur, folkgrupper, mat, språk och dialekter tas upp för att ge kunskaper om hur Kina och den kinesiska kulturen utvecklats samt möjliggöra en djupare förståelse av dagspolitiska händelser och förändringsprocesser.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Kinesiska, fortsättningsnivå I

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Hemskrivning (HEM1; 1p), muntligt/skriftligt delprov (ANN1; 1 p), realiprov och språkfärdighetsprov (TENA; 1p och TENB; 1p)

**Elementary Chinese and Chinese Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, bjorn@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, bjorn@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, bjorn@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

**Abstract**

The course is intended for students who have not previously studied Chinese

**Aim**

The aim is to provide the students with a basic knowledge and proficiency in spoken and written Mandarin Chinese as well as an introduction to Chinese society.

**Syllabus***Language*

Introduction to phonetics, *pinyin*, grammar and the origin and principles of the Chinese characters as well as the art of writing. Basic principles for construction and vocabulary. Practice in understanding and speaking everyday Chinese. The course comprises approx. 120 characters.

*Life and institutions*

Introduction to geography, economy, history, politics, religion, philosophy, art, literature, ethnic groups, food, language and dialects to understand how China and the Chinese culture have developed which creates a deeper understanding of modern China.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Chinese, Advanced Beginners' Level I

**Kurslitteratur**

kinesisk@kth, första boken  
”Kinakunskap”, Björn Kjellgren, Studentlitteratur

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Requirements**

75 % attendance. Home assignment (HEM1; 1 credit), mid-term tests (ANN1; 1 credit) final examination in two parts (TENA; 1 credit, TENB: 1 credit)

**Required Reading**

kinesisk@kth, första boken  
”Kinakunskap”, Björn Kjellgren,  
Studentlitteratur

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1391 Kinakunskap, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är grundläggande och utformad för studerande utan förkunskaper i kinesiska.

**Mål**

Målet är att ge de studerande grundläggande kunskaper och färdigheter i talad och skriven rikskinesiska (mandarin) samt att ge en bred orientering om Kina och kinesisk kultur.

**Kursinnehåll***Språk*

Efter genomgång av uttal, transkriptionssystemet pinyin, grammatik och de kinesiska skrivtecknens historia, principer och skrivkonst lärs vanliga satsmönster och ord in. Den praktiska språkträningen inriktas på vardaglig talad kinesiska. Kursen omfattar ca 120 skrivtecken.

*Realia och kultur*

Geografi, ekonomi, historia, politik, religion, filosofi, konst, litteratur, folkgrupper, mat, språk och dialekter tas upp för att ge kunskaper om hur Kina och den kinesiska kulturen utvecklats samt möjliggöra en djupare förståelse av dagspolitiska händelser och förändringsprocesser.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Kinesiska, fortsättningsnivå I

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Hemskrivning (HEM1; 1p), muntligt/skriftligt delprov (ANN1; 1 p), realiprov och språkfärdighetsprov (TENA; 1p och TENB; 1p)

**Kurslitteratur**

kinesisk@kth, första boken  
”Kinakunskap”, Björn Kjellgren, Studentlitteratur

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Elementary Chinese and Chinese Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, bjorn@lib.kth.se  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

The course is intended for students who have not previously studied Chinese

**Aim**

The aim is to provide the students with a basic knowledge and proficiency in spoken and written Mandarin Chinese as well as an introduction to Chinese society.

**Syllabus***Language*

Introduction to phonetics, *pinyin*, grammar and the origin and principles of the Chinese characters as well as the art of writing. Basic principles for construction and vocabulary. Practice in understanding and speaking everyday Chinese. The course comprises appr. 120 characters.

*Life and institutions*

Introduction to geography, economy, history, politics, religion, philosophy, art, literature, ethnic groups, food, language and dialects to understand how China and the Chinese culture have developed which creates a deeper understanding of modern China.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Chinese, Advanced Beginners' Level I

**Requirements**

75 % attendance. Home assignment (HEM1; 1 credit), mid-term tests (ANN1; 1 credit) final examination in two parts (TENA; 1 credit, TENB: 1 credit)

**Required Reading**

kinesisk@kth, första boken  
”Kinakunskap”, Björn Kjellgren, Studentlitteratur

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1392 Kinesiska, fortsättningsnivå I**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

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	KKIN(K2)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har grundläggande förkunskaper i språket.

**Mål**

Målet är att vidareutveckla de studerandes grundläggande kunskaper och färdigheter i talad och skriven rikskinesiska (mandarin).

**Kursinnehåll**

Kursen bygger vidare på grundkursen med fortsatt inläring av de vanligaste och viktigaste satsmönstren för vardaglig talad rikskinesiska (mandarin) och uppbyggnad av ett centralt tecken- och ordförråd. Därtill kommer träning i användning av kinesiska lexikon och i att använda kinesiska i datorer, samt enklare översättningsövningar. Kursen omfattar ca 240 skrivtecken.

**Förkunskaper**

C-språk, kurs B, steg 3 eller motsvarande eller genomgången grundnivå. Obligatoriskt placeringstest. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Kinesiska, fortsättningsnivå II planeras till vårterminen 2007

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga/skriftliga delprov (KON1; 2p), språkfärdighetsprov TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

"kinesiska@kth" (andra boken), Björn Kjellgren, KTH 2005

**Anmälan**

Till kurs: Ja

Till tentamen: Ja

**Chinese, Advanced Beginners' Level****Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, [bjorn@lib.kth.se](mailto:bjorn@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 56 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, [bjorn@lib.kth.se](mailto:bjorn@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

**Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, [bjorn@lib.kth.se](mailto:bjorn@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of Chinese.

**Aim**

The course aims to further develop the students' basic knowledge and proficiency in spoken and written Mandarin Chinese.

**Syllabus**

The course builds on the elementary course with continued study of the most common and important clause patterns focused on ordinary spoken Mandarin and continued study of a core character and lexical vocabulary. In addition the students practice the use of Chinese dictionaries and using Chinese on computers as well as translation and character exercises. The course comprises appr. 240 characters.

**Prerequisites**

1-2 years' study or a pass in elementary Chinese. Compulsory placement test. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Chinese, Advanced Beginners' Level II is planned for spring 2007

**Requirements**

75 % attendance. Mid-term tests (KON1; 2 credits), language proficiency (TEN1; 2 credits)

**Required Reading**

"kinesiska@kth" (andra boken), Björn Kjellgren, KTH 2005

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1394 Kinesiska, fortsättningsnivå II**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se/kinesiska">http://www.language.lib.kth.se/kinesiska</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen förutsätter att deltagarna har goda förkunskaper i språket.

**Mål**

Målet är att ytterligare vidareutveckla de studerandes grundläggande kunskaper och färdigheter i talad och skriven rikskinesiska (mandarin).

**Kursinnehåll**

Kursen bygger vidare på fortsättningskurs I med fortsatt inläring av de vanligaste och viktigaste satsmönstren för vardaglig talad rikskinesiska (mandarin) och uppbyggnad av ett centralt tecken- och ordförråd. Därtill kommer skriv- och översättningsövningar samt en introduktion till skriftlig och fackspråklig kinesiska. Kursen omfattar ca. 360 skrivtecken.

**Förkunskaper**

B-språk, steg 3, motsvarande eller genomgången fortsättningsnivå I. Obligatoriskt placeringstest. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

En kurs på högre nivå planeras till läsåret 2007/08.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Muntliga/skriftliga delprov (ANN1; 3p), språkfärdighetsprov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

Ännu ej fastställd

**Anmälan**

Till kurs: Ja

Till tentamen: Ja

**Chinese, Advanced Beginners' Level II****Kursansvarig/Coordinator**

Björn Kjellgren, [bjorn@lib.kth.se](mailto:bjorn@lib.kth.se)

Tel. Kursexp. 790 9633/9634

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

Lektioner 56 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of Chinese.

**Aim**

The aim is to further develop the students' basic skills and proficiency in Mandarin Chinese.

**Syllabus**

The course continues to build on the Advanced Beginners' Level I with continued study of the most important and commonly used clause patterns in Mandarin Chinese. In addition there are writing and translation exercises and an introduction to written and spoken Chinese for specific purposes. The course comprises appr. 360 characters.

**Prerequisites**

2-3 years' study or a pass in Chinese, Advanced Beginners' Level I. Compulsory placement test. See our website for more information on the test.

**Follow up**

A follow-up course is planned for 2007/08.

**Requirements**

75% attendance. Oral/written assignments (ANN1; 3 credits), language proficiency (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

To be decided

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**9E1500 Svenska 1, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande utan förkunskaper i svenska.

**Mål**

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i svenska språket med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter. Viss kännedom om Sverige och svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttal, läsning, uppsatsskrivning, hörförståelse samt enklare muntliga presentationer kommer att tränas. Realiainslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Svenska 2, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Övrigt**

Intensivkurs med högt tempo under juli

**Swedish 1, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Lektioner 54 h

**Abstract**

The course is basic and for students who have not previously studied Swedish.

**Aim**

The course provides the students with elementary knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts. Some knowledge of Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Elementary Swedish grammar. Pronunciation practice, practice in understanding, writing short essays, speaking and reading simple texts. Short presentations. An introduction to Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Swedish 2, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**Other**

Intensive course in July. Fast pace.



**9E1501 Svenska 1, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande utan förkunskaper i svenska.

**Mål**

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i svenska språket med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter. Viss kännedom om Sverige och svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttal, läsning, uppsatsskrivning, hörförståelse samt enklare muntliga presentationer kommer att tränas. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Svenska 2, fortsättningsnivå.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Övrigt**

Intensivkurs med högt tempo under augusti

**Swedish 1, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursupplägning/Time Period 1**

Lektioner 54 h

**Abstract**

The course is basic and for students who have not previously studied Swedish.

**Aim**

The course provides the students with elementary knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts. Some knowledge of Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Elementary Swedish grammar. Pronunciation practice, practice in understanding, writing short essays, speaking and reading simple texts. Short presentations. An introduction to Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Swedish 2, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**Other**

Intensive course in August. Fast pace.

**9E1502 Svenska 1, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.lib.kth.se/language">http://www.lib.kth.se/language</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande utan förkunskaper i svenska.

**Mål**

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i svenska språket med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter. Viss kännedom om Sverige och svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttal, läsning, uppsatsskrivning, hörförståelse samt enklare muntliga presentationer kommer att tränas. Reallainslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Svenska 2, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 1, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

The course is basic and for students who have not previously studied Swedish.

**Aim**

The course provides the students with elementary knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts. Some knowledge of Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Elementary Swedish grammar. Pronunciation practice, practice in understanding, writing short essays, speaking and reading simple texts. Short presentations. An introduction to Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Swedish 2, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1503 Svenska 1, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande utan förkunskaper i svenska.

**Mål**

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i svenska språket med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter. Viss kännedom om Sverige och svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttal, läsning, uppsatsskrivning, hörförståelse samt enklare muntliga presentationer kommer att tränas. Reallainslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Svenska 2, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 1, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

The course is basic and for students who have not previously studied Swedish.

**Aim**

The course provides the students with elementary knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts. Some knowledge of Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Elementary Swedish grammar. Pronunciation practice, practice in understanding, writing short essays, speaking and reading simple texts. Short presentations. An introduction to Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Swedish 2, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1504 Svenska 1, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande utan förkunskaper i svenska.

**Mål**

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i svenska språket med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt viss läsfärdighet beträffande allmänna texter. Viss kännedom om Sverige och svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

På grundval av enkla texter genomgås elementär grammatik. Uttal, läsning, uppsatsskrivning, hörförståelse samt enklare muntliga presentationer kommer att tränas. Reallainslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Svenska 2, fortsättningsnivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 1, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

The course is basic and for students who have not previously studied Swedish.

**Aim**

The course provides the students with elementary knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts. Some knowledge of Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Elementary Swedish grammar. Pronunciation practice, practice in understanding, writing short essays, speaking and reading simple texts. Short presentations. An introduction to Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Swedish 2, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Compendium

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1505 Svenska 1, grundnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursen är under utveckling och kommer att vara färdig till mitten av september.  
*The course is being developed and will be accessible in the middle of September.*

**Kortbeskrivning**

Kursen, som går på distans, är avsedd för studenter utan förkunskaper i svenska och som av schematekniska eller andra skäl ej kan delta i den ordinarie nybörjarkursen.

**Mål**

Kursen ger deltagarna grundläggande kunskaper i svenska språket med någon förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt läsfärdighet beträffande enklare allmänna texter. Kännedom om Sverige och svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

- Genomgång av elementär grammatik
- Vokabulär
- Träning av den muntliga färdigheten genom uttalsövningar, läsning, hörförståelse samt enklare muntliga eftersägningsövningar på egen hand samt under 1-2 sammankomster med lärare.
- Träning av den skriftliga färdigheten genom självrättande övningar och uppsatsskrivning
- Realiainslag om Sverige och svensk kultur

**Förkunskaper**

Inga

**Påbyggnad**

Svenska 2, fortsättningskurs

**Kursfordringar**

Muntliga och skriftliga inlämningsuppgifter under kursens gång (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Skriftlig sluttentamen (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och studiehäfte, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Övrigt**

Kursen kan påbörjas när som helst under läsåret. Sluttentamen skrivs tillsammans med studenterna på de ordinarie nybörjarkurserna.

**Swedish 1, Elementary Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursupplägning/Time Period****Kursansvarig/Coordinator****Kursupplägning/Time Period****Abstract**

The course is an E-learning course intended for students with no knowledge of Swedish and whose conflicting timetables or other reasons prevent them from attending the general Swedish elementary course.

**Aim**

The course provides the students with elementary knowledge of the language, both written and oral, and with a basic ability to read simple texts. Knowledge of Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

- Elementary Swedish grammar
- Vocabulary
- Pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading simple texts. Self-study oral repetition exercises and 1-2 times with the teacher
- Writing proficiency practice through self-correcting exercises and short essays
- An introduction to Swedish life and institutions

**Prerequisites**

None

**Follow up**

Swedish 2, Advanced Beginner's Level

**Requirements**

Oral and written assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Final examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and study booklet, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**Other**

You can apply for and start the course when you like during the academic year. The final examination is written together with the students on the ordinary elementary courses.

**9E1510 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Övrigt**

Intensivkurs med högt tempo under augusti

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursupplägning/Time Period 1**

Lektioner 54 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**Other**

Intensive course in August. Fast pace.

**9E1511 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of the language, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes



**9E1512 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1513 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1514 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realianslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1515 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1516 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1517 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag  
Texter och artiklar  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1518 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag.  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag.  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**9E1519 Svenska 2, fortsättningsnivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med grundläggande förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursen tränar ytterligare de studerandes praktiska språkfärdighet och förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt förbättrar vokabulären och läsfärdigheten beträffande texter med varierande innehåll. Kännedom om Sverige, svensk kultur, traditioner m m.

**Kursinnehåll**

Grammatikövningar görs i samband med genomgång av varierande texter på svenska. Uttalet tränas liksom förmågan att förstå och uttrycka sig på svenska. Läsförståelseövningar av texter med varierande innehåll. Viss skrivträning. Korta uppsatser, enklare brev, m m. Realiinslag om Sverige och svensk kultur.

**Förkunskaper**

Genomgången grundnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 3, mellannivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p, skriftligt prov (TEN1; 3p)

**Kurslitteratur**

“På svenska”, text- och övningsbok och grammatik, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag.  
Texter och artiklar  
Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Ja

**Swedish 2, Advanced Beginner's Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Lektioner 52 h

**Abstract**

For students who have previously studied the basics of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' oral and written proficiency in general. It improves the students' vocabulary and reading ability of different types of texts. A broader knowledge about Sweden, Swedish culture and traditions etc.

**Syllabus**

Basic reading and oral skills. Swedish grammar, pronunciation practice, practice in understanding, speaking and reading different types of simple texts. Writing practice. Writing of short essays and simple letters. Swedish life and institutions.

**Prerequisites**

A pass in elementary Swedish 1 or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 3, Intermediate Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits, written examination (TEN1; 3 credits)

**Required Reading**

“På svenska”, texts, exercises and grammar, U. Göransson, M. Prada, Kursverksamhetens förlag.  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes



**9E1520 Svenska 3, mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.lib.kth.se/language">http://www.lib.kth.se/language</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Utbildningen fördjupar och tränar praktiskt de studerandes grundläggande språkkunskaper och färdigheter med övningar i både allmänt och lättare tekniskt språk.

**Kursinnehåll**

*Muntlig språkfärdighet:*

- Förmågan att förstå och uttrycka sig på mera nyanserad svenska uppövas
- Uttalet, prosodi, flyt; föredrag
- Läsning och läsförståelseövningar av texter av allmän och specialiserad karaktär; referat

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatsskrivning
- Skriftliga referat av texter, kortare rapporter av mera specialiserad karaktär.
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången fortsättningsnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 4, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

“Nya Mål 3”, övningsbok, H. Riséus, M. Lindström m.fl., Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella artiklar och texter  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Övrigt**

Intensivkurs med högt tempo under augusti

**Swedish 3, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggning/Time Period 1**  
 Lektioner 54 h

**Abstract**

For students with a good basic knowledge of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' command and proficiency of both general Swedish and to some extent, Swedish for special purposes.

**Syllabus**

*Oral proficiency:*

- Training of the ability to understand and to speak more complex Swedish
- Pronunciation, prosody, fluency. oral presentations
- Reading skills using texts of general and professional language, abstracts

*Written proficiency:*

- Essays
- Writing summaries, short reports
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 2, Advanced Beginner's or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 4, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

“Nya Mål 3”, H. Riséus, M. Lindström, Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Articles and texts  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**Other**

Intensive course in August. Fast pace.

**9E1521 Svenska 3, mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Utbildningen fördjupar och tränar praktiskt de studerandes grundläggande språkkunskaper och färdigheter med övningar i både allmänt och lättare tekniskt språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Förmågan att förstå och uttrycka sig på mera nyanserad svenska uppövas
- Uttalet, prosodi, flyt; föredrag
- Läsning och läsförståelseövningar av texter av allmän och specialiserad karaktär; referat

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatsskrivning
- Skriftliga referat av texter, kortare rapporter av mera specialiserad karaktär.
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången fortsättningsnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 4, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

”Nya Mål 3”, övningsbok, H. Riséus, M. Lindström m.fl., Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella texter och artiklar  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Swedish 3, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 52 h

**Abstract**

For students with a good basic knowledge of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' command and proficiency of both general Swedish and to some extent, Swedish for special purposes.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Training of the ability to understand and to speak more complex Swedish
- Pronunciation, prosody, fluency. oral presentations
- Reading skills using texts of general and professional language, abstracts

*Written proficiency:*

- Essays
- Writing summaries, short reports
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 2, Advanced Beginner's or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 4, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

”Nya Mål 3”, H. Riséus, M. Lindström, Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Texts and articles  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1522 Svenska 3, mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Utbildningen fördjupar och tränar praktiskt de studerandes grundläggande språkkunskaper och färdigheter med övningar i både allmänt och lättare tekniskt språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Förmågan att förstå och uttrycka sig på mera nyanserad svenska uppövas
- Uttalet, prosodi, flyt; föredrag
- Läsning och läsförståelseövningar av texter av allmän och specialiserad karaktär; referat

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatsskrivning
- Skriftliga referat av texter, kortare rapporter av mera specialiserad karaktär
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången fortsättningsnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 4, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

“Nya Mål 3”, övningsbok, H. Riséus, M. Lindström m.fl., Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella artiklar och texter  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Swedish 3, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 52 h

**Abstract**

For students with a good basic knowledge of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' command and proficiency of both general Swedish and to some extent, Swedish for special purposes.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Training of the ability to understand and to speak more complex Swedish
- Pronunciation, prosody, fluency. oral presentations
- Reading skills using texts of general and professional language, abstracts

*Written proficiency:*

- Essays
- Writing summaries, short reports
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 2, Advanced Beginners or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 4, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

“Nya Mål 3”, H. Riséus, M. Lindström, Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Texts and articles  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1523 Svenska 3, mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Utbildningen fördjupar och tränar praktiskt de studerandes grundläggande språkkunskaper och färdigheter med övningar i både allmänt och lättare tekniskt språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Förmågan att förstå och uttrycka sig på mera nyanserad svenska uppövas
- Uttalet, prosodi, flyt; föredrag
- Läsning och läsförståelseövningar av texter av allmän och specialiserad karaktär; referat

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatsskrivning
- Skriftliga referat av texter, kortare rapporter av mera specialiserad karaktär.
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången fortsättningskurs i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 4, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

”Nya Mål 3”, övningsbok, H. Riséus, M. Lindström m.fl., Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella artiklar och texter  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Swedish 3, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 52 h

**Abstract**

For students with a good basic knowledge of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' command and proficiency of both general Swedish and to some extent, Swedish for special purposes.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Training of the ability to understand and to speak more complex Swedish
- Pronunciation, prosody, fluency. oral presentations
- Reading skills using texts of general and professional language, abstracts

*Written proficiency:*

- Essays
- Writing summaries, short reports
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 2, Advanced Beginner's or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 4, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

”Nya Mål 3”, H. Riséus, M. Lindström, Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Texts and articles  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1524 Svenska 3, mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Utbildningen fördjupar och tränar praktiskt de studerandes grundläggande språkkunskaper och färdigheter med övningar i både allmänt och lättare tekniskt språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Förmågan att förstå och uttrycka sig på mera nyanserad svenska uppövas
- Uttalet, prosodi, flyt; föredrag
- Läsning och läsförståelseövningar av texter av allmän och specialiserad karaktär; referat

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatsskrivning
- Skriftliga referat av texter, kortare rapporter av mera specialiserad karaktär
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången fortsättningsnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 4, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

”Nya Mål 3”, övningsbok, H. Riséus, M. Lindström m.fl., Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella artiklar och texter  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Swedish 3, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 52 h

**Abstract**

For students with a good basic knowledge of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' command and proficiency of both general Swedish and to some extent, Swedish for special purposes.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Training of the ability to understand and to speak more complex Swedish
- Pronunciation, prosody, fluency. oral presentations
- Reading skills using texts of general and professional language, abstracts

*Written proficiency:*

- Essays
- Writing summaries, short reports
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 2, Advanced Beginner's or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 4, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

”Nya Mål 3”, H. Riséus, M. Lindström, Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Articles and texts  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1525 Svenska 3, mellannivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

För studerande med goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Utbildningen fördjupar och tränar praktiskt de studerandes grundläggande språkkunskaper och färdigheter med övningar i både allmänt och lättare tekniskt språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Förmågan att förstå och uttrycka sig på mera nyanserad svenska uppövas
- Uttalet, prosodi, flyt; föredrag
- Läsning och läsförståelseövningar av texter av allmän och specialiserad karaktär; referat

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatsskrivning
- Skriftliga referat av texter, kortare rapporter av mera specialiserad karaktär
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången fortsättningsnivå i svenska eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Påbyggnad**

Svenska 4, högre nivå

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

”Nya Mål 3”, övningsbok, H. Riséus, M. Lindström m.fl., Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella artiklar och texter  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Swedish 3, Intermediate Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 52 h

**Abstract**

For students with a good basic knowledge of Swedish, see below.

**Aim**

The course further improves the students' command and proficiency of both general Swedish and to some extent, Swedish for special purposes.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Training of the ability to understand and to speak more complex Swedish
- Pronunciation, prosody, fluency. oral presentations
- Reading skills using texts of general and professional language, abstracts

*Written proficiency:*

- Essays
- Writing summaries, short reports
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 2, Advanced Beginner's or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

Swedish 4, Advanced Level

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

”Nya Mål 3”, H. Riséus, M. Lindström, Natur och Kultur  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Articles and texts  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes

**9E1530 Svenska 4, högre nivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda förkunskaper i svenska, se nedan.

**Mål**

Kursens mål är att förbättra den praktiska språkfärdigheten i svenska hos de studerande så att de kan bemästra situationer som kräver ett mer kvalificerat språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Muntliga presentationer
- Diskussioner, hörförståelse
- Övningar i nyanserat språkbruk

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatser
- Förhållandet mellan olika stilmivåer, fackspråk och standardspråk
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången kurs i Svenska 3, mellannivå eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

“Avancera Grammatik”, Marianne Mathlein m.fl., Almqvist & Wiksell

”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell

Aktuella texter och artiklar

Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Övrigt**

Intensivkurs med högt tempo under augusti

**Swedish 4, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)

Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Lektioner 54 h

**Abstract**

The course is intended for students with very good command of Swedish, see below.

**Aim**

The course provides the students with the necessary skills in the Swedish language to be able to communicate in more demanding formal situations.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Oral presentations
- Discussions, listening comprehension
- Fluency practice

*Written proficiency:*

- Essays
- Formal and informal language
- Swedish for special purposes
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 3, Intermediate Level or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Follow up**

.

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

“Avancera Grammatik”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Texts and articles  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes

Exam: Yes

**Other**

Intensive course in August. Fast pace.

**9E1531 Svenska 4, högre nivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda förkunskaper i språket, se nedan.

**Mål**

Kursens mål är att förbättra den praktiska språkfärdigheten i svenska hos de studerande så att de kan bemästra situationer som kräver ett mer kvalificerat språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Muntliga presentationer
- Diskussioner, hörförståelse
- Övningar i nyanserat språkbruk

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatser
- Förhållandet mellan olika stilnivåer, fackspråk och standardspråk
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången kurs i Svenska 3, mellannivå, eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

”Avancera grammatik”, Marianne Mathlein m.fl., Almqvist & Wiksell.  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Aktuella artiklar och texter  
 Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Ja

**Swedish 4, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
 Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
 Lektioner 52 h

**Abstract**

The course is intended for students with very good command of Swedish, see below.

**Aim**

The course provides the students with the necessary skills in the Swedish language to be able to communicate in more demanding formal situations.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Oral presentations
- Discussions, listening comprehension
- Fluency practice

*Written proficiency:*

- Essays
- Formal and informal language
- Swedish for special purposes
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 3, Intermediate Level or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

”Avancera grammatik”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell.  
 ”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
 Texts and articles  
 Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
 Exam: Yes



**9E1532 Svenska 4, högre nivå**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</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
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.language.lib.kth.se">http://www.language.lib.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen är avsedd för studerande med mycket goda förkunskaper i språket, se nedan.

**Mål**

Kursens mål är att förbättra den praktiska språkfärdigheten i svenska hos de studerande så att de kan bemästra situationer som kräver ett mer kvalificerat språk.

**Kursinnehåll***Muntlig språkfärdighet:*

- Muntliga presentationer
- Diskussioner, hörförståelse
- Övningar i nyanserat språkbruk

*Skriftlig språkfärdighet:*

- Uppsatser
- Förhållandet mellan olika stilnivåer, fackspråk och standardspråk
- Vokabulär

**Förkunskaper**

Genomgången kurs i Svenska 3, mellannivå, eller motsvarande kunskaper och obligatoriskt placeringstest före kursval. Se kursens hemsida för mer information om testet.

**Kursfordringar**

75 % närvaro. Den muntliga språkfärdigheten bedöms under kursens gång. Inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p, INL2; 0,5p, INL3; 0,5p, INL4; 0,5p. Muntlig språkfärdighet (TEN1; 1p), skriftligt prov (TEN2; 2p)

**Kurslitteratur**

”Avancera grammatik”, Marianne Mathlein m.fl., Almqvist & Wiksell  
”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell.

Aktuella artiklar och texter

Övrigt övningsmaterial

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Ja

**Swedish 4, Advanced Level****Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
Lektioner 52 h

**Kursansvarig/Coordinator**

Cecilia Weissenborn, [cmelin@lib.kth.se](mailto:cmelin@lib.kth.se)  
Tel. Kursexp. 790 9633/9634, 790 6126  
**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Lektioner 52 h

**Abstract**

The course is intended for students with very good command of Swedish, see below.

**Aim**

The course provides the students with the necessary skills in the Swedish language to be able to communicate in more demanding formal situations.

**Syllabus***Oral proficiency:*

- Oral presentations
- Discussions, listening comprehension
- Fluency practice

*Written proficiency:*

- Essays
- Formal and informal language
- Swedish for special purposes
- Vocabulary

**Prerequisites**

A pass in Swedish 3, Intermediate Level or equivalent and a compulsory placement test before course application. See our website for more information on the test.

**Requirements**

75% attendance. Continuous assessment of classroom work. Assignments (INL1; 0,5 credits, INL2; 0,5 credits, INL3; 0,5 credits, INL4; 0,5 credits. Oral proficiency (TEN1; 1 credit), written examination (TEN2; 2 credits)

**Required Reading**

”Avancera grammatik”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
”Avancera Ord”, Marianne Mathlein, Almqvist & Wiksell  
Texts and articles  
Hand-outs

**Registration**

Course: Yes  
Exam: Yes

**3A1104 Miljötoxikologi**

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	MILB(BIO4)
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), INEK(K4), MOLB(BIO4), TIEKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen ger en djupare förståelse för främmande ämnen (xenobiotica) och deras effekter på människan och miljön. Kursen ger kunskap om miljökemiska och toxikologiska orsaks-sammanhang.

**Kursinnehåll**

Översikt av olika typer av direkt eller indirekt verksamma, industriellt relevanta toxiska miljöföroreningar, deras frisättning och kretslopp i biosfären. Kursen vill ge förståelse av orsakssammanhangen för miljötoxiska effekter på biokemisk nivå. Den behandlar grunderna för miljögiftsberoende hälsorisker, exponeringsvägar, typer av toxicitet inklusive gentoxicitet, cellulära avgiftningssystem och deras reglering, reproduktionstoxiska effekter, metalltoxikologi samt metoder för kvantifiering av toxicitet och dos/exponering. Kursen omfattar även effekter av luft- och vattenburna ämnen på mikroorganismer, djur och växter, effekter av försurning, akut och långsiktig växttoxicitet, växthormoner, pesticider samt växters försvarssystem och resistens. Kursen behandlar även biologiska alternativ till pesticider. Övriga delar omfattar självständiga övningsuppgifter kring aktuella miljötoxikologiska problem.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN 1; 4 p). Godkänd övningsuppgift (ÖVN1; 2 p)  
Obligatorisk anmälan till omtentamen

**Kurslitteratur**

I första hand utdelat material i samband med föreläsningarna. Bok meddelas vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Environmental Toxicology****Kursansvarig/Coordinator**

Torkel Berglund,  
torkel@biochem.kth.se  
Tel. +46 8 55378382

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h  
Övningar 14 h

**Aim**

To achieve an understanding of xenobiotica and its effects on the human body as well as the environment.

**Syllabus**

Principles of ecotoxicology, review of pharmacological concepts, metabolism of xenobiotics, factors influencing toxicity, chemical carcinogenesis and mutagenesis, reproduction toxicology, environmental epidemiology, toxic metals in the environment, environmental aquatic toxicology, air pollution, water and land pollution, mycotoxins and bacterial toxins, plant toxicology, biological alternatives to pesticides.

**Requirements**

One written examination (TEN1; 4 cr)  
One assignment (ÖVN1; 2 cr)

**Required Reading**

Handouts from lectures.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB)

## 3A1108 Bioteknik

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	CLMKE4, K3
Rekommenderad för/Recommended for	TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

## Biotechnology

**Kursansvarig/Coordinator**  
Pål Nyrén, paaln@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378392  
**Kursupplägning/Time Period 2**  
Föreläsningar 36 h

### Mål

Kursen avser att ge inledande teoretiska kunskaper i biokemi, cellbiologi och en introduktion till biotekniken. Tonvikten ligger vid cellens makromolekyler och supermolekylära system.

### Aim

Kursen avser att ge inledande teoretiska kunskaper i biokemi, cellbiologi och en introduktion till biotekniken. Tonvikten ligger vid cellens makromolekyler och supermolekylära system.

### Kursinnehåll

Prokaryota och eukaryota cellers uppbyggnad och organisation. Den levande organismens kemiska sammansättning. Membraners uppbyggnad och funktion. Energiomsättning vid biokemiska reaktioner, oxidativ fosforylering och fotosyntes. Proteiners struktur, funktion och biosyntes. Enzymers katalytiska funktion och roll i metabolismen. Tekniska tillämpningar med enzymer. Nukleinsyroras uppbyggnad samt funktion i cellens informationsöverföring. Genteknikens verktyg och tillämpningar. En orientering om svensk bioteknik och dess roll i industriella tillämpningar.

### Förkunskaper

Allmän behörighet.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen. (TEN1; 4 p)  
Obligatorisk anmälan till omtentamen

### Kurslitteratur

Campbell: Biochemistry, fifth edition, 2005.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**3A1109 Biokemi**

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BIO3, BITE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1</a>

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BIO2, BITE(K3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursens mål är att ge en förståelse av cellens makromolekyler och de cellulära processerna på en molekylär nivå. Laborationsdelen av kursen har som mål att lära ut grundläggande biokemiska laborationstekniker samt att skriva laborationsrapporter.

**Kursinnehåll**

Proteiners struktur, funktion och biosyntes. Enzymkatalys (mekanismer och kinetik) samt enzyms funktion i metabolismen. Cellens centrala metabolism. Energiomsättningen vid biokemiska reaktioner och processer, Oxidativfosforylering och fotosyntes. Metaboliska reglerekonstruktionsmekanismer, hormonkontroll och signalöverföring.

**Förkunskaper**

Kursen vänder sig till studenter med en översiktlig kunskap om cellens uppbyggnad och kemiska sammansättning. 3A1501 Inledande bioteknik, 3A1502 Cellbiologi, 3B1750 Organisk kemi 1.

**Kursfordringar**

En tentamen (TEN1; 4 p), samt avklarade laborationsmoment och godkända laborationsrapporter (LAB1; 4 p). Obligatoriska anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Laborationer halvdagar.

**Biochemistry**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**  
 Lab 96 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Mats Martinelle,  
[mats.martinelle@biotech.kth.se](mailto:mats.martinelle@biotech.kth.se)  
 Tel. +46 8 55378384  
**Kursuppläggnings/Time Period 4**  
 Föreläsningar 34 h

**Aim**

The aim of the course is to give a molecular-level understanding of biological macromolecules and cellular processes. The laboratory part of the course intends to give fundamental knowledge in biochemical laboratory techniques and how to write reports.

**Syllabus**

Protein structures, funktion and biosynthesis. Enzyme function, enzyme kinetics, enzyme mechanisms. The central metabolism in a cell. Biological membranes and energy conversions associated with biochemical reactions. Oxidative phosphorylation (redox reactions) and photosynthesis. Metabolic and regulatory mechanisms, physiological effects of hormones, signal transduction.

**Prerequisites**

The course is intended for students with a general knowledge of cellular architecture, components and chemical composition. 3A1501 An Introduction to Biotechnology, 3A1502 Cell biology, 3B1750 Organic chemistry 1.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4 cr), passed laboratory exercises and reports (LAB1; 4 cr).

**Required Reading**

To be announced.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

**3A1110 Molekylär enzymologi**

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	BIOK(BIO4)
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), MOLB(BIO4), MOLE(K4), TLÄKM1, TMOLM1, TRÄB(BIO4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1110

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	TBIOM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen avser att ge en grundläggande förståelse för funktionen hos enzymer samt lära ur de metoder som utgör grunden för enzymkaraktisering, både teoretiska och experimentella.

**Kursinnehåll**

- Katalytiska principer och reaktionsmekanismer hos enzymer.
- Bindningsenergi och katalys.
- Enzymkinetik för ett eller flera substrat under såväl "steady state"- som "pre steady state"-antaganden.
- Inhibering (reversibel och icke-reversibel) och dess tillämpningar.
- Praktisk enzymologi t.ex. kinetikstudier, karakterisering av reaktionsmekanism, detektion av intermediärer, "active-site"-titrering.
- Omgivningens påverkan på enzymer t.ex. pH, temperatur, lösningsmedel.
- "Protein engineering"; mål och strategier.

Kursen innehåller många praktiska moment som utförlig planering av laborationsförsök inklusive räknestugor, informationssökning med stor vikt på strukturinformation. Under kursens gång skall ett arbete kring ett enzym redovisas muntligt och skriftligt. Kursen examineras genom en hemtentamen.

**Förkunskaper**

3B1750 Organisk kemi 1, 3B1760 Organisk kemi 2, 3A1109 Biokemi eller 3A1108 Bioteknik för K.

**Kursfordringar**

En skriftlig hemtentamen (TEN1; 3 p), laborationskurs (LAB1; 1 p), litteraturuppgift (INL1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**Molecular Enzymology**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Karl Hult, kalle@biotech.kth.se Tel. +46 8 5537 8364
<b>Kursupplägning/Time Period 2</b>	Föreläsningar 24 h Övningar 6 h Lab 10 h Seminarier 4 h

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	
<b>Kursupplägning/Time Period 4</b>	

**Aim**

The course will give a fundamental understanding of enzyme function and will teach the methods that form the basis for enzyme characterisation.

**Syllabus**

- Catalytic principles and reaction mechanisms of enzymes.
- Enzyme kinetics (steady-state and pre steady-state) and inhibition (reversible and irreversible). Transition-state inhibitor.
- Binding energy and catalysis. Practical methods in enzymology, for example for studies of enzyme kinetics and reaction mechanisms, detection of intermediates, active-site titration.
- Environmental effects on enzymes, for example pH, temperature, organic solvents.
- Protein engineering, aims and strategies.

The course has many practical steps as in depth planning of experiments, information search emphasized on structures. Each student has to present a study on one enzyme in a written and oral report. The course ends with a written take-home examination.

**Prerequisites**

3B1750 Organic chemistry 1, 3B1760 Organic chemistry 2, 3A1109 Biochemistry or 3A1108 Biotechnology for K.

**Requirements**

Written take home examination (TEN1; 3 p), Laboratory course (LAB1; 1 p), Literature exercise (INL1; 1 p).

**Required Reading**

Final decision taken later.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

## 3A1111 Enzymatisk syntes

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	BIOK(BIO4)
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), MOLE(K4), PROB(BIO4), TLÅKM1, TMOLM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1111">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1111</a>

kursen ges på engelska

### Mål

Kursens mål är att ge god teoretisk och experimentell inblick i teknisk användning av enzymer för framställning av finkemikalier.

### Kursinnehåll

Kursen vänder sig till studenter inom bio- och kemiteknik-programmen samt till doktorander. Tyngdpunkten ligger på framställning av substanser som är viktiga inom läkemedels-, livsmedels-, skogs- och jordbruks-industrin. De olika huvudklasserna av enzymer diskuteras med avseende på kemiska reaktionsmekanismer och användbarhet som biokatalysatorer och deras tillämpningar och substrat-specificiteter diskuteras. Viktiga experimentella tekniker exemplifieras som t.ex. användning av enzymer i organiska lösningsmedel, stabilisering och immobilisering av enzymer. Kursen omfattar också en kort introduktion till stereokemi, allmän enzymkinetik och en översikt av aktuella strategier för design och modifiering av enzymer för katalysttillämpningar. Kursen innehåller föreläsningar och en projektuppgift som omfattar litteratursökning, datorövningar, seminarium samt laborationer. Kursens laborationsdel ger färdighet i användandet av vanliga tekniker och metoder i tillämpad enzymatisk katalys och är upplagd som en projektuppgift. Laborationsuppgiften kräver litteratur-sökning och datorövning som förberedelse. Projektuppgiften presenteras på seminarium vid slutet av kursen. Laborationerna illustrerar olika typer av enzymspecificitet (kemo-, regio-, enantiospecificitet etc.), substrattolerans och enzymstabilitet, samt olika organisk kemiska reaktionstyper och viktiga analysmetoder.

### Förkunskaper

3A1501 Inledande bioteknik eller 3A1108 Bioteknik för K, samt 3B1750 organisk kemi 1 och 3B1760 organisk kemi 2, eller motsvarande.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p), laborationskurs (LAB1; 1 p), litteraturuppgift (INL1; 1 p).  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## Enzymatic Synthesis

### Kursansvarig/Coordinator

Per Berglund,  
per.berglund@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378366

### Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 20 h

Övningar 12 h

Lab 20 h

Seminarier 6 h

### Aim

The aim of the course is to give good theoretical knowledge and experimental insight in technical use of biocatalysts for production of fine chemicals.

### Syllabus

The course is intended for students both in the chemical engineering program and in the biotechnology program and covers the use of enzymes for production of fine chemicals important within the pharmaceutical, food, forestry, and agricultural industries. The main classes of enzymes are discussed according to their catalysed reactions, reaction mechanisms, utility, applications, and substrate specificities. Important experimental techniques are exemplified, such as the use of organic solvents and stabilisation and immobilisation of enzymes. The course also contains a short introduction to stereochemistry, general enzyme kinetics and an overview of available techniques for design and modification of enzymes as catalysts. The course contains lectures, laboratory exercises, seminars, computer tutorials and a literature task.

The laboratory part of the course will learn how to use common techniques and methods in applied enzyme catalysis. The tasks require search in the scientific literature databases and the results are presented at a seminar. The exercises illustrate various types of enzyme specificity (chemo-, regio-, enantio specificity etc.), substrate tolerance and enzyme stability, and various types of organic chemical transformations and important analysis tools.

### Prerequisites

3A1108 or 3A1501 biotechnology and 3B1750 organic chemistry 1, 3B1760 organic chemistry 2, or similar courses.

### Requirements

Written examination (TEN1; 3 cr), laboratory exercises (LAB1; 1 cr), literature task (INL1; 1 cr).

### Required Reading

Announced at the start of the course.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

**3A1112 Biokemisk analys och separationsteknik**

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	TBIOM1
Rekommenderad för/Recommended for	TRÄB(BIO4)
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
Obligatorisk för/Compulsory for	MOLB(BIO3)
Rekommenderad för/Recommended for	BIOK(BIO4), BITE(K4), PROB(BIO3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen avser att lära ut de metoder som utgör grunden för rening och analys av biomolekyler. Teknikerna kommer att läras ut genom att komplettera bokens beskrivningar med relevanta fallstudier från forskning och industri genom studiebesök, samt med laborationer.

**Kursinnehåll**

Kursen kommer att vara inriktad på separation och karakterisering av biologiska makromolekyler, såsom nukleinsyror och proteiner. De vanligaste renings- och karakteriseringsmetoderna kommer att behandlas. Skillnader mellan analytisk och storskalig rening kommer att belysas.

De viktigaste metoderna kommer också att tas upp i praktiskt hänseende på laborationer.

Metoder som kommer att belysas:

Filtrering  
Centrifugering  
Kromatografiska metoder  
Fällning  
Elektrofores  
Spektrofotometriska metoder  
Masspektrometri.

**Förkunskaper**

3A1501 Inledande bioteknik och 3A1109 Biokemi.

**Kursfordringar**

Godkänt på skriftlig examen (TENA; 3 p) och laborationskurs (LABA; 2 p). Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**Biochemical Analyses and Separation Techniques**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period 2**  
Föreläsningar 32 h  
Lab 30 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Sophia Hober,  
sophia.hober@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 790 8330  
**Kursupplägning/Time Period 4**  
Föreläsningar 32 h  
Lab 30 h

**Aim**

The course aims to give knowledge of techniques used for purification and characterization of nucleic acids and proteins. Theoretical examples, laboratory experiences and also case studies from the industry will elucidate the most commonly used techniques.

**Syllabus**

The course will be focused on separation and characterization of biological macromolecules, such as nucleic acids and proteins. The most commonly used methods will be elucidated. Differences between small and large scale will also be discussed.

Methods that will be discussed:

Filtration  
Centrifugation  
Chromatographic methods  
Precipitation  
Electrophoresis  
Spectrophotometric methods  
Masspectrometry

**Prerequisites**

3A1501 Introduction to Biotechnology and 3A1109 Biochemistry.

**Requirements**

Passed written examination (TENA; 3 cr) and laboration course (LABA; 2 cr).

## 3A1115 Biokemi

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	BII(I3), TMOLM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MOLE(K3, K4), TLÄKM1
Rekommenderad för/Recommended for	BMT(K4), INEK(K3, K4), LMED(K3), TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Kursens mål är att ge en förståelse av cellens makromolekyler och de cellulära processerna på en molekylär nivå.

### Kursinnehåll

Proteiners struktur, funktion och biosyntes. Enzymkatalys (mekanismer och kinetik) samt enzyms funktion i metabolismen. Cellens centrala metabolism. Energiomsättningen vid biokemiska reaktioner och processer. Oxidativfosforylering och fotosyntes. Metaboliska reglermekanismer, hormonkontroll och signalöverföring.

### Förkunskaper

Kursen vänder sig till studenter med en översiktlig kunskap om cellens uppbyggnad och kemiska sammansättning. 3A1108 Bioteknik för K, 3B1750 Organisk kemi 1.

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 4 p)  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

### Övrigt

Kursen är identisk med den teoretiska delen av 3A1109 Biokemi

## Biochemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Martinelle,  
mats.martinelle@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378384

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 34 h

### Aim

The aim of the course is to give a molecular-level understanding of biological macro molecules and cellular processes.

### Syllabus

Protein structures funktion and biosynthesis. Enzyme function, enzyme kinetics, enzyme mechanisms. The central metabolism in a cell. Biological membranes and energy conversions associated with biochemical reactions. Oxidative phosphorylation (redox reactions) and photosynthesis. Metabolic and regulatory mechanisms, physiological effects of hormones, signal transduction.

### Prerequisites

The course is intended for students with a general knowledge of cellular architecture, components and chemical composition. 3A1108 Biotechnology, 3B1750 Organic chemistry 1.

### Requirements

Written examination (TEN1; 4 cr

### Required Reading

To be announced.

### Registration

Course: Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

### Other

The course is the theoretical part of 3A1109.



### 3A1116 Biokemi, laborationskurs

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	LTEK(K4), MOLE(K4), PMBT(K4), TLÄKM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

#### Mål

Kursens mål är att lära ut grundläggande biokemiska laborationstekniker samt att skriva laborationsrapporter.

### Biochemistry, Laboratory Course

#### Kursansvarig/Coordinator

Mats Martinelle,  
mats.martinelle@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378384

#### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Lab 96 h

#### Aim

The course intends to give fundamental knowledge in biochemical laboratory techniques and how to write reports.

## 3A1208 Bioprosessteknik

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	PROB(BIO4)
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), KETI(K4), MILB(BIO4), MOLB(BIO4), TRÅB(BIO4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1208">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1208</a>

kursen ges på engelska

### Mål

Kursen ger färdigheter i användning av mikroorganismer, enzymer och animala celler i biotekniska produktionssystem med tonvikt på i dag använd industriell utrustning och teknik.

### Kursinnehåll

Bioprosesens historia och dagens praktiska användning av bioprosesser. Pro- och eukaryot cellteknologi och metabolism med tonvikt på industriellt använda produktionssystem. Enzymteknologi. Design och sterilisering av bioreaktorer. Syreöverföring. Odlingstekniker: batch, kontinuerlig och fedbatchteknik. Analys och reglering av bioprosesser. Kinetik samt beräkningsmetoder för produktivitet och utbyte inklusive övningar. Reologi och uppskalning. Proteinrening: principer, små- och storskaliga tekniker. Processkunskap: rekombinant proteinproduktion, storskalig enzym- och antibiotikaproduktion, vattenrening. Simuleringsövning: kommersiell process baserad på en modell av enhetsoperationer för odling och rening av protein.

### Förkunskaper

3A1307 Mikrobiologi och 3A1109Biokemi eller motsvarande.

### Kursfordringar

Inlämnade övningsuppgifter. Skriftlig tentamen (TEN1; 5 p).

Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

S.-O. Enfors and L. Häggström: Bioprosessteknik - Fundamentals and applications, KTH 2001.

Veide et al.: Produktion av  $\beta$ -galaktosidas (labkompendium).

## Biochemical Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Gen Larsson,  
gen.larsson@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378316

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 40 h  
Lab 60 h

### Aim

The course aim is to provide the student with the necessary information on how to use microorganisms, enzymes and animal cells in bioprosesses leading to high productivity and product quality with emphasis of today used industrial equipment and technology.

### Syllabus

The history of bioproses development and today's practical applications. Pro- and eukaryote cell technology and metabolism with emphasis on industrially used production systems. Enzyme technology. Design and sterilisation of bioreactors. Oxygen transfer. Cultivation techniques: batch, fed batch and continuous cultivation. Kinetics and calculation of productivity and yield including practical exercises. Theology and scale-up. Protein purification: principles, small and large scale techniques. Industrial processing: recombinant protein production, large scale enzyme and antibiotics production and waste water treatment. Simulation exercises: from a model of a commercial process based on the unit operations for cultivation and purification of protein. Laboratory exercise: Cultivation of cells of *Escherichia coli* producing the enzyme  $\beta$ -galactosidase in 1 m<sup>3</sup> scale and purification of this enzyme. The following unit operations are part of the purification: cell harvest through centrifugation, high pressure homogenisation, two-phase extraction, phase separation through centrifugation and ultra filtration.

**3A1209 Bioprocesssteknik, 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	TBIOM1
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), KETI(K4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1209">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1209</a>

kursen ges på engelska

**Mål**

Kursen ger färdigheter i användning av mikroorganismer, enzymer och animala celler i biotekniska produktionssystem med tonvikt på i dag använd industriell utrustning och teknik.

**Kursinnehåll**

Bioprocessens historia och dagens praktiska användning av bioprocesser. Pro- och eukaryot cellteknologi och metabolism med tonvikt på industriellt använda produktionssystem. Enzymteknologi. Design och sterilisering av bioreaktorer. Syreöverföring. Odlingstekniker: batch, kontinuerlig och fedbatchteknik. Analys och reglering av bioprocesser. Kinetik samt beräkningsmetoder för produktivitet och utbyte inklusive övningar. Reologi och uppskalning. Proteinrening: principer, små- och storskaliga tekniker. Processkunskap: rekombinant proteinproduktion, storskalig enzym- och antibiotikaproduktion, vattenrening. Simuleringsövning: kommersiell process baserad på en modell av enhetsoperationer för odling och rening av protein.

**Förkunskaper**

3A1307 Mikrobiologi och 3A1109 Biokemi eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Inlämnade övningsuppgifter. Skriftlig tentamen (TEN1; 5 p). Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

S.-O. Enfors and L. Häggström: Bioprocess technology - Fundamentals and applications, KTH 2001.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**Biochemical Technology, Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Gen Larsson,  
gen.larsson@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378316

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 40 h  
Övningar 10 h

**Aim**

Kursen ger färdigheter i användning av mikroorganismer, enzymer och animala celler i biotekniska produktionssystem med tonvikt på i dag använd industriell utrustning och teknik.

**Syllabus****Syllabus**

The history of bioprocess development and today's practical applications. Pro- and eukaryote cell technology and metabolism with emphasis on industrially used production systems. Enzyme technology. Design and sterilisation of bioreactors. Oxygen transfer. Cultivation techniques: batch, fed batch and continuous cultivation. Kinetics and calculation of productivity and yield including practical exercises. Rheology and scale-up. Protein purification: principles, small and large scale techniques. Industrial processing: recombinant protein production, large scale enzyme and antibiotics production and waste water treatment. Simulation exercises: from a model of a commercial process based on the unit operations for cultivation and purification of protein.

## 3A1304 Mikrobiologi, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1304">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1304</a>

### Mål

Kursen ger en fördjupad kunskap om mikroorganismer samt fysiologiska och ekologiska aspekter inom teknisk mikrobiologi och miljömikrobiologi.

### Kursinnehåll

Aktuella frågeställningar inom mikrobiologin. Studiebesök och föreläsningar vid institutioner och industri. Aktiv problemlösning genom egna uppgifter som redovisas i seminarieform.

### Förkunskaper

3A1305 Mikrobiologi ak eller 3A1307 Mikrobiologi

### Kursfordringar

Närvaro vid studiebesök. Muntlig redovisning (TEN1;1p) och godkänd skriven uppsats (TEN2;3p).

### Kurslitteratur

Individuell litteratur

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Microbiology, Advanced Course

### Kursansvarig/Coordinator

Carl Johan Land, [carl@biotech.kth.se](mailto:carl@biotech.kth.se)  
Tel. +46 8 5537 8396

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 18 h  
Lab 12 h

### Aim

To achieve a deeper knowledge of the microorganisms in their own environment.

### Syllabus

Visits to departments, institutes or industrial plants in the Stockholm area where microbiology is applied. Lectures are often given outside KTH.

### Prerequisites

3A1305 Microbiology or 3A1307 Microbiology

### Requirements

To be present at site visits. To write a small paper on a selected subject (TEN2; 3 cr) and to present it at a seminar (TEN1;1 cr).

### Required Reading

Selected articles

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)

**3A1305 Mikrobiologi, allmän 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
Obligatorisk för/Compulsory for	BITE(K3)
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K4), KETI(K3, K4), MOLE(K4), TLÅKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1305

**Mål**

Mikrobiologikursen ger en allmän kunskap om mikroorganismerna, deras förekomst i naturen, deras reproduktion och fysiologi, deras deltagande i olika processer i naturen, deras samverkan och skadeverkan gentemot andra levande organismer samt deras betydelse för vetenskap och industri.

**Kursinnehåll**

Mikroorganismernas förekomst i naturen, deras morfologi och struktur. Taxonomiska, fysiologiska och ekologiska aspekter på virus, bakterier, svampar och protozoer. Näringskrav, tillväxt och sporulering. Sterilisering, desinfektion och antibiotika. Grunderna för bakteriegenetik. Basen för den medicinska mikrobiologin genom mekanismer för patogenitet. Mikrobiologisk ekologi. Mark- och vattenmikrobiologi. Symbios. Några tillämpningar av mikrobiologin.

**Laborationer**

Ljus- och faskontrastmikroskopi, sterilteknik, bakteriehaltbestämning. Renodling och diagnostik av okänd mikroorganism isolerad från en naturlig miljö. Cytologisk- mikroskopiska undersökningar. Odling i anaerob miljö. Differentierande och selektiva medier. Enzymtest och påvisande av mikrobiella produkter. Beredning av substrat. Tillväxt- och näringsförsök. Antibiotiskt spektrum. FISH

**Förkunskaper**

3A1108 Bioteknik för K

**Kursfordringar**

En muntlig tentamen i samband med redovisning av laborationsuppgift (TEN1; 1p)

En skriftlig tentamen (TEN2; 3 p)

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2 p)

Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Madigan *et al.*: Brock - Biology of Microorganisms (2006)

Laborationskompendium

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Microbiology, General Course****Kursansvarig/Coordinator**

Carl Johan Land, carl@biotech.kth.se

Tel. +46 8 5537 8396

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 36 h

Övningar 16 h

Lab 54 h

**Aim**

To achieve an understanding of the relationships between microorganisms and their natural environment. This includes general microbiology, bacterial physiology and development, microbial ecology and the importance of microorganisms for science and industry as well as their role in biological pollution control.

**Syllabus**

Microorganisms in nature. Their morphology and structure. Taxonomical, physiological and ecological aspects of viruses, bacteria, algae, fungi, slime molds and protozoa. Nutrition, metabolism and biosynthesis, Introduction to microbial genetics, Growth and its control. Host-Parasite relationships. Introduction to Immunology. Introduction to medical Microbiology. Microbial ecology. Environmental Microbiology. During experimental exercises in the laboratory, the students will learn how to handle a phase contrast microscope, how to isolate and characterise bacteria, how to work under sterile conditions and how to plan their own experiments.

**Prerequisites**

3A1108 Biotechnology...

**Requirements**

Two examinations (TEN1; 1 cr. and TEN 2; 3 cr.)

Laboratory exercises (LAB 1; 2 cr.)

**Required Reading**

Madigan *et al.*: Brock – Biology of Microorganisms (2006)

Laboratory manuals.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)

## 3A1307 Mikrobiologi

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	BII(13), BIO2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1307">http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1307</a>

### Kortbeskrivning

Kursen avser att ge en teoretisk bakgrund till biokemiska och molekylärbiologiska tillämpningar inom biotekniken.

### Mål

Mikrobiologikursen ger en allmän kunskap om mikroorganismerna, deras förekomst i naturen, deras reproduktion och fysiologi, deras deltagande i olika processer i naturen, deras samverkan och skadeverkan gentemot andra levande organismer samt deras betydelse för vetenskap och industri.

### Kursinnehåll

Kursen behandlar mikroorganismers morfologi och struktur samt deras förekomst i naturen. Taxonomiska och fysiologiska aspekter på virus, bakterier, protozoer, alger och svampar behandlas. En tyngdpunkt ligger på bakteriecellen, dess näringskrav och tillväxt. Kontroll av tillväxt belyses genom sterilisering, desinfektion och antibiotika. Grunderna för bakteriegenetik behandlas samt dess utveckling mot modern fylogeni med hjälp av sekvensering av genen för 16S rRNA.

I denna kurs går man även igenom mekanismer för sjukdom som exempelvis toxiner och bakteriers resistens mot kroppens försvar. Några betydelsefulla mikrobiella sjukdomar ges som exempel.

Mikrobiella processer av betydelse för tillämpningar inom traditionell och modern bioteknik behandlas. Ett par exempel på sådana processer är biologisk vattenrening och marksanering.

Presentationsteknik behandlas teoretiskt, hur man kommunicerar och för fram ett budskap.

### Laborationer

Kursen inleds med ljus- och faskontrastmikroskopi, allmän sterilteknik samt bakteriehaltsbestämning. Därefter följer en sammanhängande laboration som innebär planering och utförande: isolering, renodling och karaktärisering av en bakterie från en naturlig miljö med hjälp av mikroskopi, odling på selektiva och differentierade medier, påvisande av enzymer och andra mikrobiella produkter samt att göra ett antibiotikaspektrum. I denna uppgift ingår även att bereda näringsmedier och substrat, att odla aerobt och anaerobt samt att söka information om sin isolerade bakterie.

Resultatet presenteras muntligt i seminarieform, skriftligt i en rapport samt som en poster.

I en viruslaboration påvisas skillnader och likheter mellan bakterievirus och animala virus. Influensavirus påvisas med hjälp av fluorescensmikroskopi.

En modern teknik att färga bakteriers ribosomer med hjälp av fluorescensmärkta prober lärs ut. Denna teknik, FISH, används för att se specifika bakterier i dess naturliga miljö. Genom för 16S rRNA isoleras och sekvensbestäms för vidare arbete vid bioinformatikkursen.

### Övningsuppgift

Under denna övning ges kursdeltagarna kunskap att söka information via olika sökmotorer på biblioteket. Under två övningstillfällen förmedlas kunskap i presentationsteknik. Som en avslutning får kursdeltagarna välja en mikrobiell frågeställning, söka information om denna, skriva en uppsats på cirka 5 sidor samt presentera denna uppsats muntligt för övriga kursdeltagare.

## Microbiology

### Kursansvarig/Coordinator

Gunnel Dalhammar,  
gunnel@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378300

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 30 h  
Övningar 24 h  
Lab 48 h

### Abstract

This course gives a basic understanding of microorganisms and their importance for modern biotechnology

### Aim

To achieve an understanding of the relationships between microorganisms and their natural environment. This includes general microbiology, bacterial physiology and development, microbial ecology and the importance of microorganisms for science and industry as well as their role in biological pollution control.

### Prerequisites

3A1501 An Introduction to Biochemistry and 3A1502 Cellbiology with immunology

### Requirements

One written examination (TEN1; 3 cr.)  
Laboratory exercises (LAB 1; 2 cr.) and (ÖVN1; 1cr).

### Required Reading

Madigan *et al.*: Brock – Biology of Microorganisms (2006)

### Registration

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Department of Biotechnology

**Förkunskaper**

3A1501 Inledande bioteknik och

3A1502 Cellbiologi med immunologi

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p)

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2 p)

Godkänd övningsuppgift (ÖVN1; 1 p)

Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Madigan *et al.*: Brock - Biology of Microorganisms (2006)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för bioteknologi

**3A1312 Vattenreningens mikrobiologi**

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	MILB(BIO4), PROB(BIO3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.biotech.kth.se/gru/courselist/3A1312

**Mål**

Efter att du avslutat kursen kommer du att:

- kunna redogöra för funktionen hos olika biologiska vattenreningssystem
- kunna beskriva de mikrobiologiska processerna som nyttjas i vattenrening och slamhantering
- ha fått en överblick över vilka mikroorganismer som är viktiga för vattenrening och slamhantering
- kunna beskriva de genetiska verktyg som idag används för att identifiera och analysera mikroorganismer.

**Kursinnehåll**

Mikroorganismer kan ofta på ett ekonomiskt och effektivt sätt rena vatten från föroreningar som organiskt material, näringsämnen och gifter. I denna kurs studerar vi biologiska reningssystem och dess aktiva nyckelmikroorganismer. Vi går också igenom de tekniker som används för att kontrollera dessa små organismer.

Kursen består av tio tretimmars seminarier där du varje pass omväxlande kommer att arbeta i grupp och lyssna till kortare presentationer av experter inom området. Till varje seminarium hör ett avsnitt i kursboken som skall läsas in i förväg.

Till kursen hör också laborationer motsvarande 2 poäng. Dessa kommer att schemaläggas vid kursstart. Du kommer bland annat att analysera mikrobiologiska processer i avloppsvattnet i Överjärva samt isolera och identifiera bakterier i aktivt slam.

Examination, för godkänd kurs krävs:

- att du deltagit aktivt i alla seminarier (eller om du ej kan närvara finns möjlighet att skriva en kort uppsats om seminariets ämne).
- att du fullföljt laborationskursen på ett tillfredställande sätt
- att du skrivit en uppsats inom något av de ämnesområden som tas upp under kursen. Denna uppsats kommer att opponeras av någon av dina kurskamrater.
- att du opponerat på någon kurskamrats uppsats.

**Förkunskaper**

3A1307 Mikrobiologi eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Projektarbete (PRO1; 3p)

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2p)

Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Wastewater Microbiology, Gabriel Bitton. 2ed.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för bioteknologi

**Microbiology of Wastewater Treatment****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnel Dalhammar,  
gunnel@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378300

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h  
Lab 20 h

**Aim**

This course deepens the knowledge in the microbiology of wastewater treatment process.

**Prerequisites**

3A1307 Mikrobiologi

**Requirements**

Project work (PRO; 3cr)  
Laboratory exercises (LAB1; 2cr)

**Required Reading**

Wastewater Microbiology, Gabriel Bitton. 2ed.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Student Office för Chemistry, Chemical  
Engineering and Biotechnology (Kansli  
KKB).

Exam: Department of Biotechnology



## 3A1315 Industriell- och miljömikrobiologi

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MILB(BIO3), PROB(BIO3)
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), KETI(K4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1315

kursen ges på engelska

### Mål

Kursen ger teoretiska kunskaper om den metaboliska grunden för utnyttjande av mikroorganismer i tekniska processer och för förståelse av mikrobiellt förorsakade problem. Att ge fördjupad insikt i valda ämnen genom ett självständigt arbete.

### Kursinnehåll

Metabolism och fysiologi hos industriella mikroorganismer. Den metaboliska grunden för bioprocesser. Fysiologiska stressresponser. Metabolisk fluxanalys. Miljömikrobiologi med tillämpningar: Extremofila mikroorganismer och deras tillämpningar. Kompostering och biologiska jordsanering. Xenobiotika. Mikrobiologin i vattenrening. Kvävet kretslopp. Quorum sensing. Mikrobiella energiomvandlingar: Metan och etanol. Biopulping. Livsmedelsmikrobiologi: Fermenterade livsmedel. Metoder att begränsa mikrobiell aktivitet genom sterilisering, konservering och desinfektion. Självständig litteraturuppgift som skrives och presenteras på engelska. Ämnet för litteratur uppgiften är individuellt och kan väljas utifrån förslag från kursledare eller efter eget intresse.

### Förkunskaper

3A1307 Mikrobiologi eller 3A1305 Mikrobiologi, allmän kurs och 3A1109 Biokemi.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4 p). Hemtentamen (TEN2; 1 p). Litteraturuppgift på engelska, muntlig presentation på engelska (SEM1; 3 p). Obligatorisk närvaro på övningar och seminarier. Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Brock: Biology of Microorganisms;  
S. -O. Enfors and L. Häggström: Bioprocess Technology. Fundamentals and Applications, KTH 2000; S.-O. Enfors: Livsmedelsmikrobiologi (kompendium).  
Övrig litteratur meddelas vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## Industrial and Environmental Microbiology

### Kursansvarig/Coordinator

Lena Häggström, lenah@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 5537 8308

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 44 h  
Övningar 12 h  
Seminarier 12 h

### Aim

#### Aim

This course will give theoretical knowledge about the metabolic basis for using microorganisms in technical processes, and for understanding microbial caused problems. This course will give deeper insight into a selected subject through individual work.

### Syllabus

#### Syllabus

The course covers different aspects of microorganisms for industrial use and agents causing problems in food handling, environment and technical systems. Metabolism and physiology of industrial microorganisms: The metabolic basis of industrial processes. Physiological stress responses. Metabolic engineering. Metabolic flux analysis. Environmental microbiology and its applications: Extremophiles and their applications. Composting and bioremediation. Xenobiotics. Microbiology of sewage treatment. The nitrogen cycle. Quorum sensing. Microbial energy conversions: Methane and ethanol. Biopulping. Food microbiology: Food spoilage mechanisms. Food borne diseases. Sterilisation and preservation methods. Fermented food processes. Individual literature task: Written report and presentation at a seminar.

### Prerequisites

3A1307 Microbiology or 3A1305 General Course and 3A1109 Biochemistry.

### Requirements

Written examination (TEN1; 4 cr.)  
Home work (TEN2; 1 cr.)  
Literature task written and presented orally in English (SEM1; 3 cr.).  
Students have a duty to attend practices and literature seminars.

### Required Reading

Brock: Biology of Microorganisms;  
S. -O. Enfors and L. Häggström: Bioprocess Technology. Fundamentals and Applications, KTH 2000; S. -O. Enfors: Livsmedelsmikrobiologi (compendium).  
Remaining literature will be announced at the course start.

**Registration**

Course: Course: International  
Coordinator, Students' Office for  
Chemistry, Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB).

**3A1316 Industriell- och miljömikrobiologi, 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	TBIOM1
Rekommenderad för/Recommended for	BIOK(BIO3), BITE(K4), KETI(K4), MOLB(BIO3)

**Språk/Language****Kurssida/Course Page**

kursen ges på engelska

**Mål**

Kursen ger teoretiska kunskaper om den metaboliska grunden för utnyttjande av mikroorganismer i tekniska processer och för förståelse av mikrobiellt förorsakade problem, samt ger insikt i mikroorganismers roll i det ekologiska samspelet och den kemiska omsättningen i naturen.

**Kursinnehåll**

Metabolism och fysiologi hos industriella mikroorganismer. Den metaboliska grunden för bioprocesser. Fysiologiska stressresponser. Metabolisk fluxanalys. Miljömikrobiologi med tillämpningar: Extremofila mikroorganismer och deras tillämpningar. Kompostering och biologiska jordsanering. Xenobiotika. Mikrobiologin i vattenrening. Kvävet kretslopp. Quorum sensing. Mikrobiella energiomvandlingar: Metan och etanol. Biopulping. Livsmedelsmikrobiologi: Fermenterade livsmedel. Metoder att begränsa mikrobiell aktivitet genom sterilisering, konservering och desinfektion.

**Förkunskaper**

3A1307 Mikrobiologi eller 3A1305 Mikrobiologi, allmän kurs och 3A1109 Biokemi.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1, 4 p), hemtentamen (TEN2, 1 p).  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Brock: Biology of Microorganisms;  
S.-O. Enfors and L. Häggström: Bioprocess Technology. Fundamentals and Applications, KTH 2000;  
S-O Enfors: Livsmedelsmikrobiologi (kompendium)  
Övrig litteratur meddelas vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Industrial and Environmental Microbiology, Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Kursupplägning/Time Period 3

**Aim**

This course will give theoretical knowledge about the metabolic basis for using micro organisms in technical processes, and for understanding microbial caused problems, as well as giving insight into the ecological role of micro organisms and the chemical conversions in nature.

**Syllabus**

The course covers different aspects of microorganisms for industrial use and as agents causing problems in food handling, environment and technical systems. Metabolism and physiology of industrial microorganisms: The metabolic basis of industrial processes. Physiological stress responses. Metabolic engineering. Metabolic flux analysis. Environmental microbiology and its applications: Extremophiles and their applications. Composting and bioremediation. Xenobiotics. Microbiology of sewage treatment. The nitrogen cycle. Quorum sensing. Microbial energy conversions: Methane and ethanol. Biopulping. Food microbiology: Food spoilage mechanisms. Food borne diseases. Sterilisation and preservation methods. Fermented food processes.

**Prerequisites**

3A1307 Microbiology or 3A1305 General course and 3A1109 Biochemistry.

**Requirements**

Written examination (TEN1, 4 cr), home work (TEN2, 1 cr).  
Required Reading

**Required Reading**

Brock: Biology of Microorganisms;  
S. -O. Enfors and L. Häggström: Bioprocess Technology. Fundamentals and Applications, KTH 2000;  
S.-O. Enfors: Livsmedelsmikrobiologi (compendium).  
Remaning literature will be announced at the course start.

**Registration**

Course: Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

**3A1501 Inledande bioteknik**

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	BII(I2), BIO1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1501

**Mål**

Kursen i inledande bioteknik kommer att ge dig en orientering om bioteknikens grunder. Kursen avser att ge inledande teoretiska kunskaper i biokemi, cellbiologi och en introduktion till molekylärbiologiska redskap inom biotekniken.

**Kursinnehåll**

Prokaryota och eukaryota cellers uppbyggnad och organisation. Den levande organismens kemiska sammansättning. Proteiners struktur, funktion och biosyntes. Kort orientering om enzymer katalytiska funktion och roll i metabolismen. Nukleinsyrors uppbyggnad samt funktion i cellens informationsöverföring. Genreglering och genetisk variation. Genteknikens verktyg och tillämpningar. En orientering om svensk bioteknik och dess roll i industriella tillämpningar. Under kursens gång ges möjlighet att delta i tre laborativa övningar samt en kontrollskrivning.

**Förkunskaper**

Allmän behörighet. Förkunskaper motsvarande Biologi B rekommenderas.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TENA; 4 p).  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

The Cell - A Molecular Approach, third edition (2004): Cooper and Hausman  
American Society for Microbiology / Sinauer Associates, Inc.  
ISBN 0-87893-214-3 (0-87893-215-1).

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**Introduction to Biotechnology****Kursansvarig/Coordinator**

Fredrik Sterky,  
fredrik.sterky@biotech.kth.se  
Tel. 08-5537 8298

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h  
Övningar 8 h  
Lab 4 h

**Aim**

The course aims to give basic theoretical knowledge in biochemistry, cell biology and an introduction to the tools available within the field of molecular biology.

**Syllabus**

The organization and structure of prokaryotic and eukaryotic cells. The chemical components of the living cell. The composition and structure of nucleic acids and their role as carrier of information. The structure, function and biosynthesis of proteins. Introduction to the catalytic function of enzymes and their role in the metabolism. Gene regulation and genetic variation. The tools and applications of DNA technology. An overview of biotechnology in Sweden and its role in industrial applications. During the course, an opportunity will be given to take part in three laboratory exercises and one test exam.

**Prerequisites**

General entrance requirements. Previous knowledge corresponding to Biology B is recommended.

**Requirements**

A written examination (TENA; 4 cr).

**Required Reading**

The Cell - A Molecular Approach, third edition (2004): Cooper and Hausman  
American Society for Microbiology / Sinauer Associates, Inc.  
ISBN 0-87893-214-3 (0-87893-215-1).

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB).

## 3A1503 Molekylär bioteknik

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	BII(I3), BIO3
Rekommenderad för/Recommended for	LMED(K4), MOLE(K4), TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	
Laborationer i period 3	

### Mål

Kursen avser att lära ut de metoder som utgör grunden för den Molekylära Biotekniken. Teknikerna kommer att läras ut genom att komplettera bokens beskrivningar med relevanta fallstudier från forskning och industri.

### Kursinnehåll

Grunderna för molekylära biotekniken kommer att repeteras. Verktygen som möjliggör den molekylära biotekniken presenteras: olika enzymer, vektorer, genbibliotek, syntes av DNA/RNA, DNA sekvensering, amplifiering av DNA - PCR, värd-vektorsystem, promotorer, fusionsproteiner, design av rekombinanta bioprocesser, proteinexpression i jäst, insektceller och däggdjursceller, mutagenes, protein engineering. Tillämpningar av den molekylära biotekniken kommer att tas upp, som t.ex. molekylär diagnostik, DNA-diagnostik av genetiska sjukdomar och infektionssjukdomar. Moderna vacciner, subenhetsvacciner, proteinvacciner, nukleinsyrevacciner, kommer att diskuteras. Transgena växter och djur. Molekylär genetik. Genterapi. Vidare kommer aktuella exempel från verksamhetsområdet funktionell genomik att belysas.

### Förkunskaper

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1502 Cellbiologi med immunologi eller 3A1512 Cellbiologi och 3A1109 Biokemi.

### Kursfordringar

Godkänt på skriftlig examen (TEN1; 4 p) och laborationer (LAB1; 1 p). Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA (2003) Glick and Pasternak, 3d ed., ASM, ISBN 1-55581 269-4.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## Molecular Biotechnology

### Kursansvarig/Coordinator

Patrik Samuelsson,  
patrik@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 5537 8335

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 36 h  
Lab 15 h

### Aim

The course will teach the methods which forms the basis for Molecular Biotechnology. The techniques will be taught by complementing the book with relevant case studies from research and pharmaceutical industry.

### Syllabus

The basics of molecular biotechnology will be repeated. The tools which enable molecular biotechnology will be presented; enzymes, vectors, gene libraries, DNA/RNA synthesis, DNA sequencing, DNA amplification PCR, host-vector systems, promoters, fusion proteins, design of recombinant bioprocesses, protein production in yeast, insect cells and mammalian systems, mutagenesis, protein engineering. Different applications of molecular biotechnology will be described, such as molecular diagnostics, DNA-based diagnostics of genetic and infectious diseases. Modern vaccines, subunit vaccines, protein-based vaccines, nucleic acid vaccines, will be discussed. Transgenic plants and animals. Molecular genetics. Gene therapy. Functional genomics.

### Prerequisites

3A1501 Introduction to Biotechnology, 3A1502 Cellbiology and 3A1109 Biochemistry.

### Requirements

Written examination (TEN1; 4 cr) and laboratory exercises (LAB1; 1 cr).

### Required Reading

Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA (2003) Glick and Pasternak, 3e ed., ASM, ISBN 1-55581 269-4.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

## 3A1504 Strukturbiologi

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	TBIOM1
Rekommenderad för/Recommended for	BIOK(BIO3), BITE(K4), LMED(K4), MOLB(BIO3), MOLE(K3, K4), TLÅKM1, TRÅB(BIO3)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1504">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1504</a>

kursen ges på engelska

### Mål

Kursen syftar till att ge en grundläggande kunskap om den tredimensionella strukturen hos biomolekyler som proteiner och nukleinsyror, strukturbestämningsmetoder och struktur-funktions samband.

### Kursinnehåll

Olika strukturbestämningsmetoder som NMR-spektroskopi och röntgenkristallografi behandlas liksom vilka krafter som verkar för att vecka och upprätthålla strukturerna. Sambandet mellan struktur och funktion och hur molekylerna interagerar studeras för tex transkriptionsfaktorer, immunoglobuliner och signaltransduktionsproteiner. Struktur databaser, visualisering och analys av strukturer. Tillämpningar inom läkemedelsindustrin, till exempel läkemedelsutveckling.

### Förkunskaper

5B1200 Differentialekvationer och transformer, 3B1730 Molekylär struktur och 3A1501 Inledande bioteknik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN 1; 3 p), godkänd laborationskurs (LAB1; 0,5 p) och litteraturuppgift (ÖVN1; 0,5p)  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Branden C, and Tooze J., Introduction to Protein Structure, 2<sup>nd</sup> Ed. Garland Publishing Inc., 1999, och utdelande handouts

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## Structure Biology

### Kursansvarig/Coordinator

Christina Divne, divne@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378296

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h

Lab 22 h

Seminarier 6 h

### Aim

To provide basic knowledge of the three-dimensional structures of biomolecules such as proteins and nucleic acids, structure determination techniques and structure-function relationships.

### Syllabus

Biomolecular structures. High resolution structure determination techniques such as NMR-spectroscopy and X-ray crystallography. Forces that fold the proteins and maintain the structures. Structure-function relationship examples e.g. transcription factors, immunoglobulines, and signal transduction proteins. Structural databases, visualization and analysis of structures. Applications in pharmaceutical industry.

### Prerequisites

5B1200 Differential Equations and Transforms, 3B1730 Molecular Structure och 3A1501 Introduction to Biotechnology.

### Requirements

One written examination (TEN 1; 3 cr), laboratory course (LAB1; 0,5 cr) and literature task (ÖVN1; 0,5 cr)

### Required Reading

Branden C, and Tooze J., Introduction to Protein Structure, 2<sup>nd</sup> Ed. Garland Publishing Inc., 1999, and relevant handouts

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

## 3A1506 Läkemedelsutveckling

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	BIOK(BIO4), MOLB(BIO4), TBIOM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	TLÅKM1
Rekommenderad för/Recommended for	BII(I4), BITE(K4), LMED(K4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	
kursen ges på engelska	

### Mål

Kursen avser att ge en beskrivning av de olika stadierna för utveckling av ett nytt läkemedel, från identifiering av ett relevant mål, forskning och produktutveckling till kliniska prövningar och lansering av färdig produkt.

### Kursinnehåll

Föreläsningarna kommer att täcka en rad aspekter av läkemedelsutveckling och ge aktuella exempel från läkemedelsindustrin. Ämnen som kommer att behandlas är grundläggande farmakologi, identifiering och validering av mål, metoder för generering av aktiva substanser, olika klasser av substanser och deras farmakologiska egenskaper, krav på säkerhet och dokumentation inom industriell produktion, kliniska prövningar av nya läkemedelskandidater, entreprenörskap och utveckling av nystartade forskningsföretag, samt patenträtt inom bioteknik och läkemedelsutveckling.

### Förkunskaper

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1502 Cellbiologi med immunologi eller 3A1512 Cellbiologi, 3B1750 Organisk kemi I och 3A1109 Biokemi, eller motsvarande

### Kursfordringar

Godkänt på skriftlig tentamen (TEN1; 4 p) och närvaro vid studiebesök. Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Utdelade kompendier.

Kurslitteratur finns tillgänglig då kursen ges och består av utdelade artiklar.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## Drug Development

### Kursansvarig/Coordinator

Henrik Wernérus,  
henrik@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378834

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h  
Studiebesök 8 h

### Aim

The course aims at presenting the different stages in the development of a new drug, from identification of a relevant target, research and development, to clinical trials and release of the final product.

### Syllabus

The lectures will cover a range of aspects of drug development and give recent examples from the pharmaceutical industry. Topics that will be discussed include pharmacology, target identification and validation, methods for generation of active substances, different classes of substances and their pharmacological properties, safety requirements and documentation in industrial production, entrepreneurship and development of young research companies, and patent law in the context of biotechnology and drug development.

### Prerequisites

3A1501 Introduction to Biotechnology, 3A1502 Cell Biology with Immunology, 3B1750 Organic Chemistry I and 3A1109 Biochemistry, or equivalent

### Requirements

Written examination (TEN1; 4 cr) and participation in study visits.

### Required Reading

To be announced.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

**3A1510 Molekylär bioteknik, teori**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	BITE(K4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen avser att lära ut de metoder som utgör grunden för den Molekylära Biotekniken. Teknikerna kommer att läras ut genom att komplettera bokens beskrivningar med relevanta fallstudier från forskning och industri.

**Kursinnehåll**

Grunderna för molekylära biotekniken kommer att repeteras. Verktygen som möjliggör den molekylära biotekniken presenteras: olika enzymer, vektorer, genbibliotek, syntes av DNA/RNA, DNA sekvensering, amplifiering av DNA - PCR, värd-vektorsystem, promotorer, fusionsproteiner, design av rekombinanta bioprocesser, proteinexpression i jäst, insektceller och däggdjursceller, mutagenes, protein engineering. Tillämpningar av den molekylära biotekniken kommer att tas upp, som t.ex. molekylär diagnostik, DNA-diagnostik av genetiska sjukdomar och infektionssjukdomar. Moderna vacciner, subenhetsvacciner, proteinvacciner, nukleinsyrevacciner, kommer att diskuteras. Transgena växter och djur. Molekylär genetik. Genterapi. Vidare kommer aktuella exempel från verksamhetsområdet funktionell genomik att belysas.

**Förkunskaper**

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1502 Cellbiologi med immunologi eller 3A1512 Cellbiologi och 3A1109 Biokemi eller 3A1115 Biokemi, teori.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1;4 p)  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

**Kurslitteratur**

Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA (2003) Glick and Pasternak, 3d ed., ASM, ISBN 1-55581 269-4.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Molecular Biotechnology, Theory****Kursansvarig/Coordinator**

Patrik Samuelsson,  
patrik@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 5537 8335

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

The course will teach the methods which forms the basis for Molecular Biotechnology. The techniques will be taught by complementing the book with relevant case studies from research and pharmaceutical industry.

**Syllabus**

The basics of molecular biotechnology will be repeated. The tools which enable molecular biotechnology will be presented; enzymes, vectors, gene libraries, DNA/RNA synthesis, DNA sequencing, DNA amplification PCR, host-vector systems, promoters, fusion proteins, design of recombinant bioprocesses, protein production in yeast, insect cells and mammalian systems, mutagenesis, protein engineering. Different applications of molecular biotechnology will be described, such as molecular diagnostics, DNA-based diagnostics of genetic and infectious diseases. Modern vaccines, subunit vaccines, protein-based vaccines, nucleic acid vaccines, will be discussed. Transgenic plants and animals. Molecular genetics. Gene therapy. Functional genomics.

**Prerequisites**

3A1501 Introduction to Biotechnology, 3A1502 Cellbiology with immunology or 3A1512 Cellbiology and 3A1109 Biochemistry or 3A1115 Biochemistry, theory.

**Requirements**

Written examination (TEN1;4 cr)

**Required Reading**

Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA (2003) Glick and Pasternak, 3e ed., ASM, ISBN 1-55581 269-4.



## 3A1512 Cellbiologi

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	BII(12), BIO1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1512

### Kortbeskrivning

Kursen ger kunskap om grundläggande cellbiologi och grundläggande immunologi.

### Mål

Kursen avser att ge inledande teoretiska kunskaper om cellens biologi inkl. cellens uppbyggnad, funktion och kommunikation med omgivningen. Kursen avser även att ge en grundläggande förståelse av immunförsvarets delar och funktion.

### Kursinnehåll

Cellkommunikation och cellcykeln, cellförnyelse, apoptos, differentiering. Celltyper, vävnader, immunförsvarets delar och funktion, celltyper och vävnader. Utveckling av B- och T-celler. Medfödd och adaptiv immunitet. Klonal selektion. Generering av T- och B-cells diversitet. Antigen igenkänning av T lymfocyter och T-cells medierad immunitet. Humoral immunitet (medierad av B celler och antikroppar). Kroppens försvar mot infektioner. Komplement. MHC, antikroppar, T-cellsreceptorer (struktur och funktion). Fc-receptorer. Cellkommunikation. När immunsystemet fallerar: autoimmunitet, allergi.

### Förkunskaper

Allmän behörighet samt kunskaper motsvarande genomgången kurs 3A1501 Inledande bioteknik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p).  
Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

The Cell - A Molecular Approach, third edition (2004): Cooper and Hausman, American Society for Microbiology / Sinauer Associates, Inc., Engelsk text ISBN 0-87893-214-3 (0-87893-215-1).

Immunologi-delen:

The Immune system, 2nd edition av Peter Parham. 2005, Garland Publishing, London, Engelsk text. ISBN 0-8153-4093-1.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

### Övrigt

Ansvarig för undervisning och examination av Immunologi-delen: Dr Adnane Achour, (Adnane.Achour@medhs.ki.se, +46 8 58589443) Centrum för infektionsmedicin, Institutionen för Medicin, Karolinska Institutet.

## Cellbiology

### Kursansvarig/Coordinator

Jacob Odeberg, jacob@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378332

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h

### Abstract

The course covers the fundamental principles and knowledge in cell biology and immunology.

### Aim

The course aims to give introductory theoretical knowledge of the biology of the cell including structure, function and communication. The course also aims to give a basic understanding of the components and function of the immune system.

### Syllabus

Cell communication and cell cycle, cell renewal, differentiation and apoptosis. Cell types and tissues. Components of the immune system and their roles in defense, cell types and tissues. Development of B- and T-lymphocytes. Innate and adaptive immunity. Clonal selection. Generation of T- and B-cell diversity. Antigen recognition by T-lymphocytes and T-cell mediated immunity. Humoral immunity (mediated by B cells and antibodies). The body's defense against infection. Complement. MHC, antibodies, T-cell receptors (structure, function). Fc-receptors. Cell-communication. Failures of the immune system: Autoimmunity, allergy.

### Prerequisites

General entrance requirements and previous knowledge corresponding to 3A1501 "An Introduction Biotechnology"

### Requirements

Written examination (TEN1; 4 cr)

### Required Reading

The Cell - A Molecular Approach, third edition (2004): Cooper and Hausman, American Society for Microbiology / Sinauer Associates, Inc., Engelsk text ISBN 0-87893-214-3 (0-87893-215-1).

Immunologi-delen:

The Immune system, 2nd edition av Peter Parham. 2005, Garland Publishing, London, Engelsk text. ISBN 0-8153-4093-1.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

### Other

Responsible for teaching and examination of the immunology part: Dr Adnane Achour (Adnane.Achour@medhs.ki.se, +46 8 58589443)

## 3A1513 Enzymteknologi

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	BIOK(BIO4), TRÅB(BIO4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Mål

Kursen avser att ge en bred introduktion till industriell enzymteknologi inklusive enzymengineering, rekombinanta produktionssystem och teknologi för storskalig enzymproduktion samt applikationer inom olika industrigrenar. Teknikerna kommer att läras ut genom att komplettera bokens beskrivningar med relevanta fallstudier från forskning och industri.

### Kursinnehåll

Principen för enzymteknologi, enzymers funktion och stabilitet, industriella screeningsprocesser och enzymengineering, utveckling av rekombinanta produktionssystem, genomikens betydelse för framtida enzymteknologi, storskalig enzymproduktion, fallstudier rörande moderna industriella enzymprocesser med exempel från skogs-, textil och livsmedelsindustrin.

### Förkunskaper

3A1110, Molekylär enzymologi eller motsvarande.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p), godkänd seminarieuppgift (SEM1; 1 p). Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart, samt kompendium som kommer att finnas tillgängligt vid kursens start.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Enzyme Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Harry Brumer, harry@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 5537 8367

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 34 h  
Seminarier 6 h

### Aim

The course will give an introduction to industrial enzyme technology including enzyme engineering, recombinant enzyme expression, large scale enzyme production and examples of applications in different industries. The subjects will be taught by complementing the textbook with relevant examples from research and industry.

### Syllabus

Basis of enzyme technology, enzyme function and protein stability, the recombinant DNA revolution, industrial screening processes and enzyme engineering, the development of recombinant production systems, the impact of genomics on future enzyme technology, large scale enzyme production, examples of enzymatic processes in modern industries.

### Prerequisites

3A1110, Molecular enzymology

### Requirements

A written exam (TEN1; 4 p), seminar assignment (SEM1; 1 p).

### Required Reading

To be announced.

### Registration

Course: : International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).

## 3A1514 Projektarbete i bioteknik

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ger grundläggande träning i att formulera och analysera ett aktuellt problem inom bioteknik och att dokumentera detta i en rapport.

### Mål

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande ingår.

The course will give a broad introduction in the field of biotechnology.

### Kursinnehåll

Kursen genomförs som ett individuellt självständigt projektarbete motsvarande fem veckors heltidsarbete. Ett aktuellt problem inom bioteknik formuleras och analyseras tillsammans med berörd lärare. I allmänhet inleds projektet med en mindre litteraturgenomgång. Därefter formuleras en projektplan för det experimentella arbetet. Metoden beskrivs och resultaten analyseras, diskuteras och dokumenteras i en skriftlig rapport av god kvalitet.

### Förkunskaper

Lämpliga kurser för det valda problemet motsvarande minst 80 p inom bioteknikprogrammet. Examinator avgör om förkunskaperna är tillräckliga.

### Kursfordringar

Godkänd projektplan och godkänd slutrapport (PRO1; 5p).

## Project Work in Biotechnology

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period

### Aim

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande ingår.

The course will give a broad introduction in the field of biotechnology.

## 3A1515 Projektarbete i bioteknik

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ger grundläggande träning i att formulera och analysera ett aktuellt problem inom bioteknik och att dokumentera detta i en rapport.

### Mål

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande ingår.

### Kursinnehåll

Kursen genomförs som ett individuellt självständigt projektarbete motsvarande sju veckors heltidsarbete. Ett aktuellt problem inom bioteknik formuleras och analyseras tillsammans med berörd lärare. I allmänhet inleds projektet med en litteraturgenomgång. Därefter formuleras en projektplan för det experimentella arbetet. Metoden beskrivs och resultaten analyseras, diskuteras och dokumenteras i en skriftlig rapport av god kvalitet.

### Förkunskaper

Lämpliga kurser för det valda problemet motsvarande minst 80 p inom bioteknikprogrammet. Examinator avgör om förkunskaperna är tillräckliga.

### Påbyggnad

Godkänd projektplan och godkänd slutrapport (PRO1; 7p).

### Kursfordringar

Godkänd projektplan och godkänd slutrapport (PRO1; 7p).

## Project Work in Biotechnology

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period

### Aim

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande ingår.

## 3A1516 Projektarbete i bioteknik

Poäng/KTH Credits	10
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ger grundläggande träning i att formulera och analysera ett aktuellt problem inom bioteknik och att dokumentera detta i en rapport.

### Mål

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande och muntlig framställning ingår.

### Kursinnehåll

Kursen genomförs som ett individuellt självständigt projektarbete motsvarande tio veckors heltidsarbete. Ett aktuellt problem inom bioteknik formuleras och analyseras tillsammans med berörd lärare. I allmänhet inleds projektet med en litteraturgenomgång. Därefter formuleras en projektplan för det experimentella arbetet. Metoden beskrivs och resultaten analyseras, diskuteras och dokumenteras i en skriftlig rapport av god kvalitet. Projektarbetet presenteras även muntligt.

### Förkunskaper

Lämpliga kurser för det valda problemet motsvarande minst 80 p inom bioteknikprogrammet. Examinator avgör om förkunskaperna är tillräckliga.

### Kursfordringar

Godkänd projektplan, godkänd slutrapport och godkänd muntlig redovisning (PRO1; 10p).

## Project Work in Biotechnology

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period

### Aim

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande och muntlig framställning ingår.

## 3A1517 Projektarbete i bioteknik

Poäng/KTH Credits	20
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ger grundläggande träning i att formulera och analysera ett aktuellt problem inom bioteknik och att dokumentera detta i en rapport.

### Mål

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande och muntlig framställning ingår.

### Kursinnehåll

Kursen genomförs som ett individuellt självständigt projektarbete motsvarande 20 veckors heltidsarbete. Ett aktuellt problem inom bioteknik formuleras och analyseras tillsammans med berörd lärare. I allmänhet inleds projektet med en litteraturgenomgång. Därefter formuleras en projektplan för det experimentella arbetet. Metoden beskrivs och resultaten analyseras, diskuteras och dokumenteras i en skriftlig rapport av god kvalitet. Projektarbetet presenteras även muntligt.

### Förkunskaper

Lämpliga kurser för det valda problemet motsvarande minst 80 p inom bioteknikprogrammet. Examinator avgör om förkunskaperna är tillräckliga

### Kursfordringar

Godkänd projektplan, godkänd slutrapport och godkänd muntlig redovisning (PRO1; 20p).

## Project Work in Biotechnology

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period

### Aim

Syftet med kursen är att ge träning i att genomföra ett projektarbete inom bioteknik. Det innebär att formulera ett aktuellt problem, samla in relevant information och utföra experiment, kritiskt analysera resultatet och dra slutsatser. Träning i rapportskrivande och muntlig framställning ingår.

## 3A1518 Introduktion till bioteknologi

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	GD
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	TBIOM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist">www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist</a>

### Mål

Kursen avser att ge en introduktion och överblick över bredden inom fältet bioteknik.

### Kursinnehåll

Kursen är delad i två delar. Den första delen innehåller föreläsningar som skaparen gemensam grund för fortsatta studier. Föreläsningarna tar upp aktuella områden inom biotekniken. Den andra delen innefattar ett projektarbete där studenterna får välja ett område som intresserar dem. Studien ska resultera i en rapport samt en muntlig redovisning med en efterföljande diskussion ledd av andra studenter.

### Förkunskaper

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1109 Biokemi, 3A1512 Cellbiologi samt 3A1503 Molekylär bioteknik eller motsvarande.

### Påbyggnad

Godkänd projekt uppgift och närvaro.

### Kurslitteratur

Utvalda vetenskapliga artiklar.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Introduction to Biotechnology

### Kursansvarig/Coordinator

Fredrik Sterky,  
fredrik.sterky@biotech.kth.se  
Tel. 08-5537 8298  
Pål Nyrén, paaln@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378392

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 20 h  
Projektuppgift 20 h

### Aim

The course will give a broad introduction in the field of biotechnology.

### Syllabus

The course covers two parts. The first part includes a number of lectures that will mediate a platform for further studies in biotechnology. The lectures cover a wide range of topics in biotechnology. The second part of the course comprises a project work where the students can select an interesting topic. The study will result in a written report and a seminar where other students will lead the following discussion.

### Prerequisites

3A1501 Introduction to biotechnology, 3A1109 Biochemistry, 3A1512 Cell biology and 3A1503 Molecular biotechnology or a similar background.

### Follow up

Project report and presence at lectures and seminars.

### Required Reading

Selected papers will serve as course material.

## 3A1519 Tillämpad genteknologi

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	MOLB(BIO4), TBIOM1, TRÄB(BIO4)
Rekommenderad för/Recommended for	BII(I4), BIOK(BIO4), BITE(K4), PROB(BIO4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	
kursen ges på engelska	

### Mål

Kursen avser att lära ut de grundläggande metoder som utgör grunden för funktionsgenomik och ge en överblick över de senaste trenderna inom molekylär bioteknik.

### Kursinnehåll

Grunderna för funktionsgenomik kommer att läras ut som en fortsättning på kursen i molekylär bioteknik. Syftet med kursen är att ge en detaljerad bild av de olika tekniska landvinningar och dess användningsområden som skett inom det molekylärbioteknika fältet. Detta sker genom en rad inbjudna föreläsare med olika forskningsbakgrund där man beskriver de allra senaste trenderna inom genomik, transkriptomik och proteomik samt fördjupade litteraturstudier. Kursen inleds med en kort repetition av molekylära tekniker.

### Förkunskaper

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1512 Cellbiologi, 3A1109 Biokemi eller 3A1115 Biokemi, teori samt 3A1503 Molekylär bioteknik.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1;3 p), samt godkänd litteraturstudie innefattande rapport, presentation och opponering. Obligatorisk anmälan till omtentamen.

### Kurslitteratur

A Primer of Genome Science (Greg Gibson and Spencer Muse).  
Utdelade kompendier och artiklar.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Applied Gene Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Afshin Ahmadian,  
afshin@biotech.kth.se  
Tel. 5537 8333

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 18 h

### Aim

The course will give an overview of recent trends in molecular bio techniques.

### Syllabus

The course is based on the knowledge and technologies in Molecular Biotechnologies and the present course aims to cover the recent advanced technologies in the fields of genomics, transcriptomics and proteomics followed by literature projects including report, presentation and opposition. A brief introduction to methods in functional genomics will be included.

### Prerequisites

3A1501 Introduction to Biotechnology, 3A1512 Cellbiology, 3A1109 Biochemistry or 3A1115 Biochemistry, theory and 3A1503 Molecular Biotechnology.

### Requirements

Written examination (TEN1;3 cr) and participation in the literature project including report, presentation and opposition.

### Required Reading

A Primer of Genome Science (Greg Gibson and Spencer Muse) and distributed review articles.



**3A1520 Mikro- och nanotekniker för bioteknik**

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
Obligatorisk för/Compulsory for	TBIOM1
Rekommenderad för/Recommended for	MOLB(BIO4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen avser att lära ut de metoder som utgör grunden för mikro- och nanotekniker inom biotekniken och ge en överblick över aktuella tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Föreläsningarna kommer att täcka de grundläggande tekniker som används för tillverkning av mikro- och nanostrukturer för applikationer inom bioteknologi samt medicinsk teknologi. Kursen inkluderar ett studiebesök på KTH Elektrum, vilket innefattar ett 1200 m<sup>2</sup> renrum med all nödvändig utrustning för tillverkning av mikro- och nanostrukturer. Övningarna ger studenten möjlighet att i grupp aktivt fundera över den nya teknikens möjligheter i framtiden.

**Förkunskaper**

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1109 Biokemi, 3A1512 Cellbiologi samt 3A1503 Molekylär bioteknik eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Obligatorisk närvaro på föreläsningar (NÄR1; 1p) och studiebesök (STU1; 1p) samt godkänd övningsuppgift (ÖVN1; 1p).

**Kurslitteratur**

Rekommenderad bok, men ej obligatorisk

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Micro- and Nanotechnologies for Biotechnology****Kursansvarig/Coordinator**

Helene Andersson,  
helene.andersson@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378322

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 10 h

Övningar 10 h

**Aim**

The course intends to mediate methodologies for basic micro-nanotechnologies for biotechnological applications.

**Syllabus**

The lectures will cover basic fabrication technologies and applications of micro- and nanodevices in biotech and medtech. A visit to the KTH Electrum Laboratory, comprising 1200 m<sup>2</sup> of cleanroom area with all the facilities for micro- and nanofabrication research is included. In the lab the students will make their own microfluidic structures in polymer and do fluidic testing. A report of the lab is required.

**Prerequisites**

3A1501 Introduction to biotechnology, 3A1109 Biochemistry, 3A1512 Cell biology and 3A1503 Molecular biotechnology or a similar background.

**Requirements**

A written examination and a report from the laboratory exercise.

**Required Reading**

Microfluidic Lab-On-A-Chip for Chemical and Biological Analysis and Discovery  
by Paul C. H. Li & P. H. Li, Li C. H. Li  
ISBN-13: 978-1574445725

**3A1521 Proteomikens tekniker**

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
Obligatorisk för/Compulsory for	TBIOM1
Rekommenderad för/Recommended for	MOLB(BIO4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1521/index.html">http://www.biotech.kth.se/courses/gru/courselist/3A1521/index.html</a>

**Mål**

Kursen avser att lära ut de metoder som utgör grunder för proteomiken och ge en överblick över aktuella tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Kursen fokuserar på de olika metoder, teknologier och strategier som för närvarande används inom proteomiken. Föreläsningarna kommer att täcka in teoretisk bakgrund och aktuella tillämpningar, både för klassiska metoder som 2D-gelelektrofores och mass-spektrometri såväl som för strategier baserade på antikroppsproduktion i stor skala samt tillvägagångssätt baserade på genomik, bioinformatik och strukturbiokemi.

**Förkunskaper**

3A1501 Inledande bioteknik, 3A1109 Biokemi, 3A1512 Cellbiologi samt 3A1503 Molekylär bioteknik eller motsvarande.  
3A1112 Biokemisk analys och separationsteknik

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen.

**Kurslitteratur**

Principles of Proteomics&nbsp; by R.M TwymanGarland Science/BIOS Scientific Publishers, 2004ISBN: 1 85996 273 4

**Proteomics technologies****Kursansvarig/Coordinator**

Peter Nilsson,  
peter.nilsson@biotech.kth.se  
Tel. +46 8 55378331

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

**Aim**

The course aims to give an introduction to basic methodologies in the field of proteomics and give an overview of current applications.

**Syllabus**

The course is focused on different methods, technologies and strategies currently used within the field of proteomics. The lectures will cover theoretical background and recent advances for both classical proteomics methods, such as 2D-gel electrophoresis and mass spectrometry, and strategies based on high-throughput antibody generation, genomic, bioinformatics and structural approaches.

**Prerequisites**

3A1501 Introduction to biotechnology, 3A1109 Biochemistry, 3A1512 Cell biology and 3A1503 Molecular biotechnology or a similar background. 3A1112 Biochemical Analyses and Separation Techniques

**Requirements**

A written examination.

**Required Reading**

Principles of Proteomics&nbsp; by R.M TwymanGarland Science/BIOS Scientific Publishers, 2004ISBN: 1 85996 273 4

## 3A1640 Beräkningskemi

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.theochem.kth.se/courses/comp-chem/">http://www.theochem.kth.se/courses/comp-chem/</a>

### Mål

Målsättningen med denna problembaserade kurs är att skaffa sig grundläggande kunskaper i beräkningskemi och att utföra beräkningar med hjälp av en dator. Förutom att tillgodogöra sig vissa teoretiska modeller, så är avsikten att lära sig nödvändiga handgrepp i att utföra datorkörningar, och att arbeta interaktivt med input/output och resultatanalys.

### Kursinnehåll

Born-Oppenheimer approximation, Själv konsistenta fält approximationen. Elektronkorrelation. Reaktions-modellering. Optiska, elektriska och magnetiska egenskaper. Lösningseffekter. Molekyldynamik. Presentation och analys och några karaktäristiska exempel.

Organisation: Kursen ges i 12 dubbeltimmar. Ett antal övningar delas ut som ska lösas under kursens gång. Varje övning kommer att gås igenom gemensamt.

### Förkunskaper

Grundläggande kvantmekanik. Numerisk linjär algebra. Kurserna "Molekylsimulering på en dator", och "Kvantkemi", rekommenderas, men är ej nödvändiga. Vissa färdigheter i att använda en dator är behjälpliga.

### Kursfordringar

En skriftlig examination. Redogörelse för datoruppgifterna och svar på frågor.

### Kurslitteratur

Laborationsbeskrivningar innehållande teori, datorinstruktioner, uppgifter och frågor. Grundläggande kursböcker är Szabo-Östlund "Modern Quantum Chemistry" (Dover Publications), och Helgaker m fl. "Electronic Structure Theory" (John Wiley).

## Computational Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Pawel Salek, pawsa@theochem.kth.se  
Tel. +46 8 55378418

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 20 h

### Aim

The goal with this course is to acquire knowledge in Computational Chemistry and some basic skills in carrying out calculations on problems of chemical interest. Except for learning some basic theoretical models, the emphasis is to actually carry out the calculations, and to learn about possible applications and limitations. The course contains a number of theoretical problems and descriptions how to solve these problems.

### Syllabus

Born-Oppenheimer-approximation, Self-Consistent-Field approach, electron correlation. Modeling of reactions. Optical, electric and magnetic properties. Solvent effects, Molecular Dynamics simulations. Presentation and analysis of characteristic examples.

### Organisation:

12 double-hours of lectures. During the course a number of exercises will be presented. These should be solved individually using the theoretical tools given.

### Requirements

Written test and an account of the computational exercises.

### Required Reading

The course material including the exercises will be delivered. The basic course books are Szabo-Östlund "Modern Quantum Chemistry" (Dover Publications) and Helgaker et al "Electronic Structure Theory" (John Wiley).

## 3A1645 Molekylär modellering

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	BIOK(BIO4), KETI(K4), MOLE(K4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.theochem.kth.se/~himo/">http://www.theochem.kth.se/~himo/</a>

### Mål

Datorsimuleringar är idag ett viktigt redskap för studiet av kemiska processer I så vitt skilda system som isolerade molekyler, vätskor, polymerer, fasta tillståndet samt biologiska makromolekyler, som proteiner och DNA. Den enorma utvecklingen på datorhårdvarusidan innebär att molekylär modellering som fält utvecklas mycket snabbt. Målet med denna kurs är att ge en överblick över de metoder och tekniker som används inom modern molekylär modellering. Grundläggande teori kommer att behandlas och tillämpningar inom kemi, biokemi och läkemedelskemi kommer att beröras.

### Kursinnehåll

Kursen består av både föreläsningar och praktiska datorövningar. Följande ämnen kommer att behandlas:

- Grundläggande kvantkemi: Molekylorbitalteori, semiempiriska metoder
- Grundläggande täthetsfunktionalsteori (DFT)
- Molekylmekanik och molekylodynamik
- Monte Carlo metoder
- Energiminimering och potentialytor
- QM/MM metoder
- Solvatisering och omgivningseffekter
- Teoretiska metoder inom läkemedelskemi: dockning, proteinstruktur prediktion, QSAR
- Simulering av kemiska reaktioner i lösning
- Modellering av enzymatisk katalys
- Studiebesök på ett läkemedelsföretag

### Förkunskaper

Grundkurserna i kemi och matematik för K och BIO.

### Kursfordringar

Hemtentamen, 4p, laboration, 1p

### Kurslitteratur

Andrew R. Leach: Molecular Modelling, Principles and Applications, 2ed, samt utdelat material.

## Molecular Modeling

### Kursansvarig/Coordinator

Fahmi Himo, himo@theochem.kth.se  
Tel. 08-55378415

### Kursupplägning/Time Period 3

### Aim

Computer simulations are nowadays an indispensable tool in the study of chemical processes in as diverse systems as isolated molecules, liquids, polymers, solid state, and biological macromolecules, such as proteins and DNA. The exponential growth of computer speed has led to a very rapid advancement in the field of molecular modelling. The aim of this course is to give an overview of methods and techniques used in modern molecular modelling. Basic theory will be discussed and applications in chemistry, biochemistry and pharmaceutical chemistry will be touched on.

### Syllabus

The course consists of both theoretical lectures and practical computer exercises. The following topics will be discussed:

- Basic quantum chemistry: Molecular orbital theory, semi-empirical methods
- Basic density functional theory (DFT)
- Molecular mechanics and molecular dynamics
- Monte Carlo methods
- Energy minimization and potential energy surfaces
- QM/MM methods
- Solvation and surrounding effects
- Theoretical methods in drug discovery: Docking, protein structure prediction, QSAR
- Simulation of chemical reactions in solution
- Modelling of enzymatic catalysis
- Field trip to pharmaceutical company

### Prerequisites

Basic classes in chemistry and mathematics for K and BIO

### Requirements

Written report, 4c, computer exercises, 1c

### Required Reading

Andrew JR. Leach: Molecular Modelling, Principles and Applications, 2ed, and handouts.

**3A1646 Teoretisk materialdesign**

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	TH
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K4)
Valfri för/Elective for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att uppnå viss förståelse av grundläggande egenskaper hos molekyler och material. Att rationalisera egenskaper med hjälp av begrepp inom kemin, t.ex kemisk bindning och elektronstruktur. Att lära sig något om rationell design av material i syfte att uppnå vissa specifika egenskaper. Att känna till några grundläggande begrepp inom modellering av egenskaper, såsom optiska, magnetiska och elektriska egenskaper, och förstå sambandet mellan dessa egenskaper och experimentell karaktärisering av materialen. Att uppnå vissa praktiska erfarenheter av beräkning av materialegenskaper.

**Kursinnehåll**

Elektriska och magnetiska fält växelverkande med molekyler och material.

Grundläggande tekniker för evaluering av molekylära egenskaper.

Optisk teknik: Optisk absorption, fluorescens, fosforescens och dikroism.

Röntgenteknik: Röntgendiffraktion och Röntgenspektra.

Magnetism från det molekylära perspektivet: Magnetisering och molekylära magneter.

Magnetisk resonans: Kärnmagnetiska resonans egenskaper och elektronparamagnetiska resonans egenskaper.

Molekylär elektronik: Grundläggande egenskaper hos molekylära elektronikkomponenter.

Relationer mellan mikroskopiska och makroskopiska egenskaper.

Material med periodisk symmetri: polymerer och kristaller.

Material utan periodisk symmetri: amorfa material och biomolekyler.

Nanomaterial och nanopartiklar

Att förstå samband mellan struktur och egenskap och mellan struktur och funktion.

Några tumregler för rationell design av egenskaper.

Översikt av modern modellering av molekyler och material.

**Förkunskaper**

Tre år av studier vid kemi, kemiteknik och bioteknologi på KTH eller motsvarande.

Kurser i kvatmekanik, kvantkemi och molekylär modellering är behjälpliga.

Viss datorvana.

**Theoretical materials design****Kursansvarig/Coordinator**

Hans Ågren, agreh@theochem.kth.se

Tel. +46 8 5537 8416

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 30 h

Övningar 12 h

**Aim**

To gain some understanding of basic properties of molecules and materials. To rationalize properties with chemical concepts like chemical bonds, polarity and electronic structure. How to perform a rational design in order to achieve certain macroscopic properties of a material. To learn some basic concepts in modeling of properties, like optical, electronic and magnetic properties and how these properties connect to various experimental techniques used to characterize materials. To obtain some practical experience in computation of parameters related to the various materials properties.

**Syllabus**

Electric and magnetic fields interacting with molecules and materials.

Basic techniques for evaluation of molecular properties.

Optical techniques: Optical absorption, fluorescence, phosphorescence and dichroism.

X-ray techniques: X-ray diffraction and X-ray spectroscopies.

Magnetism from the molecular perspective: magnetizability and molecular magnets.

Magnetic resonance techniques: nuclear magnetic resonance and electron paramagnetic resonance properties.

Molecular electronics: Basic properties of molecular electronic devices.

Relations between microscopic and macroscopic properties.

Materials with periodic symmetries; polymers and crystals.

Materials without periodic symmetries; amorphous solids and biomolecules.

Nanomaterials and nanoparticles

Understanding structure-property and structure-function relationships.

Some thumb rules for rational design of materials

Overview of modern modeling methods for prediction of properties.

### **Kursfordringar**

1. Skriftlig examination.
2. Skriftlig redogörelse av datorövningarna.

### **Kurslitteratur**

Kurs bok - "Molecular Materials with Specific Interactions" W.A. Sokalski, ISBN-10: 1-4020-5371-1. Kompendium med instruktion till datorövningar.

### **Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

### **Övrigt**

Instruktioner för varje laboration tillhandahålles. Dessa täcker grundläggande teori och praktiska problem. Varje laboration inleds med en gemensam muntlig genomgång.

### **Prerequisites**

1. Three years at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent.
2. Courses in Quantum Mechanics, Quantum Chemistry and Molecular Modeling are helpful.
3. Some basic experience with computers.

### **Requirements**

1. Written exam.
2. Written report for the computer exercises.

### **Required Reading**

1. Course book - "Molecular Materials with Specific Interactions" W.A. Sokalski, ISBN-10: 1-4020-5371-1.
1. Distributed Notes.
2. Instructions to computer exercises.

## 3B1650 Molekylsimuleringar med dator

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	MOLE(K4), TKETM1, TLÄKM1
Valfri för/Elective for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

### Mål

Målsättningen med denna något problembaserade kurs är att skaffa sig färdigheter i att utföra molekylsimuleringar med hjälp av en dator. Förutom att tillgodogöra sig vissa grundläggande teoretiska modeller, är avsikten att lära sig nödvändiga handgrepp i att utföra datorkörningar, och att arbeta interaktivt med input/output och resultatanalys.

Kursen innehåller ett antal teoretiska molekylproblem och beskrivningar av några beräkningsverktyg för att lösa dessa problem.

Datalaborationerna ger var och en 1 kurspoäng.

### Kursinnehåll

Följande övningar kan väljas:

- Kemisk bindning
- Fotokemi
- Molekyl i lösning
- Molekyl på ytor
- Magnetiska molekyler
- Kärnspinn- och elektrospinnresonans
- Optiska processer
- Vågpacketdynamik
- Relativistiska effekter
- Katalys

### Förkunskaper

1. Tre års studier vid kemiteknik på KTH eller motsvarande
2. Kursen Kvantkemi och spektroskopi (6 poäng) eller motsvarande
3. Vissa färdigheter i att använda en dator är behjälpliga.

### Kursfordringar

1. En skriftlig redogörelse för datoruppgifterna (INL1, 2 p)
2. Svar på frågor (INL2, 1 p)
3. Godkänd laborationskurs (LAB1, 2 p)

### Kurslitteratur

Laborationsbeskrivningar innehållande teori, datorinstruktioner, uppgifter och frågor

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Instruktioner för varje laboration tillhandahålls. Dessa täcker grundläggande teori och praktiska problem. Varje laboration inleds med en gemensam muntlig genomgång.

## Molecular Simulations Using a Computer

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Ågren, agreh@theochem.kth.se  
Tel. +46 8 5537 8416

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 14 h

Övningar 10 h

Lab 40 h

### Aim

The goal of this problem oriented course is to gain skills in making molecular simulations by means of a computer. Understanding theoretical models and the practical use of computers involving interactive activities, handling input/output routines and assessment of the results are the objects of the course. The course deals with a number of theoretical molecular problems and the tools to solve these problems. The computer practical exercises give one credit each.

### Syllabus

The following exercises can be chosen:

- Chemical binding
- Photo chemistry
- Molecules in solution
- Molecules on surfaces
- Magnetic properties of molecules
- Nuclear spin and electron spin resonance
- Optical processes
- Wave-packet-dynamics
- Relativistic effects
- Catalysis

### Prerequisites

1. Three years at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent.
2. The course Quantum chemistry and spectroscopy or equivalent
3. Experience from computer work helps.

### Requirements

1. Written reports for the computer exercises (INL1, 2 c)
2. Study questions (INL2, 1 c)
3. Laboratory practice (LAB1, 2 c)

### Required Reading

Laboratory descriptions, including theory, computer instructions, problems and questions

### Other

Instructions are provided for each laboratory exercise. These include the basic theory and practical problems. Each exercise starts with a common oral introduction.

**3B1655 Optiska processer och egenskaper**

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	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Målsättningen med denna kurs är att tillgodogöra sig teoretiska kunskaper om olika optiska processer och hur dessa relaterar till material med olika optiska och tekniska egenskaper.

**Kursinnehåll**

- Växelverkan mellan ljus och materia, Maxwells ekvationer
- Tidsberoende strömningsteori. Polariseringsvridning
- Linjära och icke-linjära bidrag, Kerr and Pockel effekter.
- Polarisabiliteter och hyperpolarisabiliteter,
- Icke-linjära susceptibiliteter. Refraktionsindex.
- Multi-foton absorption. Linjär och icke-linjär Ramanspridning.
- Frekvensmultiplicering, degenererad fyr-vågs- blandning,
- Dikroism. Fluorescens och fosforescens. Dielektriska effekter.
- Lokala fält, reaktionsfält.
- Tillämpningar på organiska material.

**Förkunskaper**

1. Tre års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande.
2. Kvantmekanik. Viss kunskap i kemisk bindning och elektronstrukturer är behjälplig.

**Kursfordringar**

1. Skriftlig redogörelse (RED1, 3 p)
2. Räkneuppgifter (INL1, 2 p)

**Kurslitteratur**

Kompediesamling: "Linjära och icke-linjära optiska processer"

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Föreläsningar och räkneövningar.  
Ett par datorlaborationer.

**Optical Processes and Properties****Kursansvarig/Coordinator**

Hans Ågren, agreh@theochem.kth.se  
Tel. +46 8 5537 8416

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 10 h

Övningar 10 h

**Aim**

The aim of this course is to gain theoretical knowledge about optical processes and how these relate to materials with different optical and technical properties.

**Syllabus**

- Exchange between light and materia, Maxwell's equation
- Time-dependent penetration theory. Polarisation torsion
- Polarisabilities and hyperpolarisabilities
- Non-linear susceptibilities. Refraction index
- Multi-photon absorption, linear and non-linear Raman scattering
- Frequency multiplication, degenerated four-wave mixture
- Dikroism. Fluorecence and phosphorescence. Dielectrical effects.
- Local fields, reaction fields
- Applications on organic materials

**Prerequisites**

1. Three years at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent
2. Quantum mechanics. Certain knowledge of chemical binding and electron structures is beneficial.

**Requirements**

1. Written report (RED1, 3 credits)
2. Calculation problems (INL1, 2 credits)

**Required Reading**

Handouts: "Linear and non-linear optical processes"

**Other**

Lectures and problem calculation practises.  
A couple of computer exercises.



## 3B1102 Analytisk kemi

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	BITE(K3), TMOLM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MOLE(K3, K4)
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K3), KETI(K3, K4), LMED(K3), LTEK(K4), MAKE(K3, K4), PMBT(K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.analyt.kth.se/department/courses/3b1102/">http://www.analyt.kth.se/department/courses/3b1102/</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar principerna för instrumentella analysmetoder och grunderna för deras tillämpningar inom bl a processtyrning och miljöanalys.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

- redogöra för de vanligaste analysteknikerna som används på laboratorier och i processkontroll; spektroskopi, kromatografi, masspektrometri och elektroanalys
- definiera vilka alternativa metoder det finns inom varje teknik, förklara principerna för dessa och ange för- och nackdelar
- beskriva funktionen för de ingående delarna i instrumentering för de olika teknikerna/metoderna
- välja en teknik, metod och instrumentering som är lämplig för ett visst analysproblem och kunna motivera valet
- planera och utvärdera ett provtagningsförfarande

### Kursinnehåll

*Föreläsningar:*

- Spektroskopi.
- Kromatografi.
- Masspektrometri.
- Elektroanalys.
- Automatiserade metoder och processanalytisk kemi.
- Metoder vid miljökontroll. Val av analysmetod.

*Laborationer:*

- Masspektrometri.
- Vätskekromatografi.
- Diod-array-spektrometri.
- Atomabsorptionsspektroskopi.

### Förkunskaper

Kurserna 3B1700, Inledande kemi och 3B1770, Kemisk mätteknik bör vara inhämtade.

### Påbyggnad

3B1121 Organisk och biokemisk-analytiska separations-metoder, 3B1122 Analytiska separationsmetoder

### Kursfordringar

Skriftlig examen (TEN1;2p)

Fullgjord laborationskurs (LAB1;2p)

### Kurslitteratur

1. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis ISBN 0-7167-4464-3

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Inst för kemi

## Analytical Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Åsa Emmer, aae@analyt.kth.se

Tel. +46 8 790 6407

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 16 h

Lab 16 h

### Abstract

The principles and applications of instrumental analysis.

### Aim

After performing the course the student should be able to

- describe the most common analytical techniques used in laboratories and process control; spectroscopy, chromatography, mass spectrometry and electro analysis
- define which alternative methods are available within each technique, explain the principles and mention advantages and disadvantages
- describe the function of the parts of instrumentations for the different techniques/methods
- chose technique, method and instrumentation for a given analytical problem and motivate the choices
- plan and evaluate a sampling procedure

### Syllabus

*Lectures:* Spectroscopy. Chromatography and mass spectrometry. Automatic analytical methods and process analytical chemistry. Methods for environmental monitoring. Choice of analytical method.

*Laboratory work:* Mass spectrometry. Liquid chromatography. Diode-array spectrometry. Atomic absorption spectroscopy.

### Prerequisites

3B1700, General chemistry and 3B1770 Chemical Measuring Techniques

### Follow up

3B1121 Organic and biochemical-analytical methods for separation, 3B1122 Analytical separation methods

### Requirements

Written examination, 2 credits

Laboratory work, 2 credit

### Required Reading

1. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis ISBN 0-7167-4464-3

### Registration

Course: International Coordinator

Exam: Department of Chemistry

## 3B1121 Organisk och biokemisk - analytiska separationer

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	BITE(K4), LMED(K3), MOLE(K4), TLÄKMI
Valfri för/Elective for	BT(K4), MT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Genomgång av moderna separationsmetoder och deras användningsområden.

### Mål

Att ge studenterna en övergripande inblick i moderna separationsmetoder och att belysa hur dessa metoder används inom olika kemiområden

### Kursinnehåll

Föreläsningarna behandlar grundläggande principer för kromatografi och elektrofores samt en genomgång av ett antal av de viktigaste metoderna som kapillärgaskromatografi, HPLC, kapillärelektrofores, superkritisk vätskekromatografi och masspektrometri. I detta sammanhang behandlas också specifika instrumentella aspekter, provupparbetning, optimering av separationer och problemlösning. Laboratedelen är upplagd som ett grupparbete i projektform. Projekten har oftast anknytning till pågående forskning eller anknytning till ett relevant industriproblem.

### Förkunskaper

1. Tre års studier vid Kemiteknik på KTH eller motsvarande.
2. Kursen 3B1102 Analytisk kemi (4 p), förutsätts vara väl inhämtad.

### Kursfordringar

1. Muntlig tentamen på grundval av föreläsningkursen och läromedel (TEN1; 2 p)
2. Fullgjord laborationskurs samt skriftlig och muntlig redovisning av projektet (LAB1; 3 p)

### Kurslitteratur

D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, ISBN 0-7167-4464-3  
Alt. Skoog/Holler/Nieman, Principles of Instrumental Analysis, ISBN 0-03-02078-6

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Kursansvarig

## Organic and Biochemical Analytical Separations

### Kursansvarig/Coordinator

Åsa Emmer, aae@analyt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6407

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 28 h  
Övningar 20 h  
Lab 36 h

### Abstract

An overview of different separation methods and their applications.

### Aim

To give the students an overview of modern separation methods and to illustrate how these are applied in different fields of chemistry.

### Syllabus

The lectures discuss basic principles of chromatography and electrophoresis and give a summary of a few of the most important methods:

- Capillary gas chromatography
- HPLC
- Capillary electrophoresis
- Supercritical fluid chromatography
- Mass spectrometry.

In connection with this, specific instrumental aspects, sample workup methods, optimizing of separations and problem solving, are discussed.

The laboratory course includes a group assignment or minor project, which is often related to an ongoing research project or a relevant industrial project.

### Prerequisites

1. Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or corresponding knowledge.
2. The course 3B1102 Analytical chemistry (4 credits), or corresponding, should be well learned.

### Requirements

1. Written or oral examination, 2 credits.
2. Completed laboratory course and written and oral report on project, 3 credits.

### Required Reading

D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, ISBN 0-7167-4464-3 or Skoog/Holler/Nieman, Principles of Instrumental Analysis, ISBN 0-03-02078-6

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Course Coordinator

## 3B1122 Analytiska separationsmetoder

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	KE(K4)
Valfri för/Elective for	BT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Genomgång av moderna separationsmetoder och deras användningsområden.

### Mål

Att ge studenterna en övergripande inblick i moderna separationsmetoder och att belysa hur dessa metoder används inom olika kemiområden.

### Kursinnehåll

Föreläsningarna behandlar grundläggande principer för kromatografi och elektrofores samt en genomgång av ett antal av de viktigaste metoderna som kapillärgaskromatografi, HPLC, kapillärelektrofores, superkritisk vätskekromatografi och masspektrometri. I detta sammanhang behandlas också specifika instrumentella aspekter, provupparbetning, optimering av separationer och problemlösning. Litteraturstudie av ett aktuellt avsnitt inom separationsvetenskapen ingår, där bl a internet och databaser används för inhämtande av information.

### Förkunskaper

1. Tre års studier vid Kemiteknik på KTH eller motsvarande.
2. Kursen 3B1102 Analytisk kemi (4 p) förutsätts vara väl inhämtad.

### Kursfordringar

1. Muntlig tentamen på grundval av föreläsningskursen och läromedel (TEN1; 2 p)
2. Skriftlig och muntlig redovisning av litteraturstudien (2 p).

### Kurslitteratur

D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, ISBN 0-7167-4464-3 alt  
Skoog/Holler/Nieman, Principles of Instrumental Analysis, ISBN 0-03-02078-6

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Kursansvarig

## Analytical Separation Methods

### Kursansvarig/Coordinator

Åsa Emmer, aae@analyt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6407

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 28 h

Övningar 20 h

### Abstract

An overview of different separation methods and their applications.

### Aim

To give the students an overview of modern separation methods and to illustrate how these are applied in different fields of chemistry.

### Syllabus

The lectures discuss basic principles of chromatography and electrophoresis and give a summary of a few of the most important methods:

- Capillary gas chromatography
- HPLC
- Capillary electrophoresis
- Supercritical fluid chromatography
- Mass spectrometry.

In connection with this, specific instrumental aspects, sample workup methods, optimizing of separations and problem solving, are discussed.

A literature study of a topic in separation science is included, where internet and databases are used as sources.

### Prerequisites

1. Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or corresponding knowledge
2. The course 3B1102 Analytical chemistry (4 credits), or corresponding, should be well learned.

### Requirements

1. Written or oral examination, 2 credits.
2. Written and oral report on literature study (2 credits)

### Required Reading

D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, ISBN 0-7167-4464-3 or  
Skoog/Holler/Nieman, Principles of Instrumental Analysis, ISBN 0-03-02078-6

### Registration

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Course Coordinator

## 3B1211 Kvantkemi och spektroskopi

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	TMOLM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MOLE(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMOLM1
Språk/Language	Swedish or English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Tillämpning av kvantmekanik inom kvantkemi och molekylspektroskopi.

### Mål

Att ge den första praktiska erfarenheten och den framtida startpunkten för att lösa kemiska struktur- och dynamikproblem med hjälp av spektroskopiska mätningar och kvantkemiska beräkningar.

### Kursinnehåll

Kursen består av tre ungefär lika stora delar. I den första delen behandlas den grundläggande kvantmekanik som behövs för de senare delarna.

Kvantmekaniska grundprinciper och användningar av dessa för enkla modellsystem som en gång nämndes i grundutbildningen diskuteras i detalj. Approximationsmetoder, som störningsräkning och variationsmetoden, introduceras.

Kursens andra del behandlar molekylspektroskopins grunder. Olika interaktioner mellan elektromagnetisk strålning och molekyler diskuteras, vilket leder till grundprinciperna för olika optiska (IR, Raman) och magnetisk resonans (NMR, ESR) spektroskopier. Tidsupplösta spektroskopimetoder med korta excitationspulser för studier av snabb kemisk dynamik diskuteras. Den viktiga kärnmagnetiska resonansen diskuteras vidare i en annan kurs, NMR spektroskopi 3B1231.

Kursens tredje del behandlar kvantkemiska beräkningsmetoder och deras tillämpningar inom kemi och biokemi:

- Hartree-Fockmetoden; teoretisk bakgrund och implementering.
- Beräkning av molekylära egenskaper: energier, molekylgeometrier, vibrationsspektra och elektrostatiske potentialer.
- Kvantkemiska studier av intermolekylära interaktioner, kemisk reaktivitet och biologisk aktivitet.

I denna del ingår två kvantkemiska beräkningslaboratorier där ett modernt kvantkemiskt datorprogram används för att beräkna molekylära egenskaper och analysera kemiska problem.

### Förkunskaper

Grundkurserna i kemi och matematik för K.

### Kursfordringar

1. Kombinerad muntlig/skriftlig examen. Studenterna har möjlighet att själv hålla en kort föreläsning istället för muntlig examen. (TEN1; 4 p).
2. Godkända laborationer och beräkningsuppgift (LAB1; 2 p).

### Kurslitteratur

1. A. I. M Rae: *Quantum Mechanics*, 3rd ed., Institute of Physics, 1993
2. A. Szabo and N. S. Ostlund, *Modern Quantum Chemistry*, Dover, 1995

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemi

## Quantum Chemistry and Spectroscopy

### Kursansvarig/Coordinator

Istvan Furo, ifuro@physchem.kth.se  
Tel. +46 790 8592

Tore Brinck, tore@physchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 8210

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 48 h

Lab 8 h

### Aim

To provide the first practical experience and the future starting point for solving structural and dynamical problems in chemistry by applying spectroscopic experiments and quantum chemical calculations.

### Syllabus

The course consists of three parts of roughly the same length. The essential quantum mechanics that is required later is covered in the first part. The basic quantum mechanical principles and their applications to model systems once mentioned in the basic course are discussed in detail. Approximative tools such as the perturbation theory and the variation method are introduced.

Basic molecular spectroscopy is treated in the second part of the course. Different kinds of interaction between electromagnetic radiation and molecules are discussed which then leads to the basic principles of various optical (such as infrared and Raman) and magnetic resonance (such as NMR and ESR) spectroscopies. Time-domain spectroscopies using short pulses of radiation and applied to studies of rapid chemical dynamics are discussed. The particularly powerful nuclear magnetic resonance spectroscopy is treated in more detail in the course 3B1231, NMR Spectroscopy.

Methods of quantum chemical calculations and their applications in chemistry and biochemistry are treated in the third part of the course:

- the Hartree-Fock method; theoretical background and implementation.
  - Calculations of molecular properties; energies, molecular geometries, vibrational spectra and electrostatic potentials.
  - Quantum chemical studies of intermolecular interactions; chemical reactivity and biological activity.
- This part of the course includes two quantum-chemical calculation assignments where a modern quantum chemical software package is used for computing molecular properties and for analysing chemical problems.

### Prerequisites

The basic courses in chemistry and mathematics for K.

**Follow up**

3B1231, NMR Spectroscopy

**Requirements**

1. Combined written/oral examination; voluntary student seminars may replace the oral part, 4 credits.
2. Fulfilled laboratory course and calculation assignment, 2 credits.

**Required Reading**

1. A. I. M. Rae: *Quantum Mechanics*, 3rd ed., Institute of Physics, 1993.
2. A. Szabo and N. S. Ostlund, *Modern Quantum Chemistry*, Dover, 1995.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

**3B1223 Molekylär termodynamik**

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	TMOLM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MOLE(K3, K4)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TMOLM1
Språk/Language	Swedish or English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Den statistiska termodynamikens grunder och kemiska tillämpningar.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper i statistisk termodynamik med sikte på dess kemiska tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Kursen är inriktad på tillämpningar för system med svag intermolekylär växelverkan och behandlar:

- Boltzmannfördelningen och den statistiska entropitolkningen.
- Orientering om Fermi-Dirac- och Bose-Einstein statistik.
- Molekylär tillståndssumma, systemtillståndssumma. Beräkning av termodynamiska tillståndsegenskaper.
- Den translatoriska, rotatoriska och vibratoriska tillståndssumman för en fri molekyl.
- Einstein- och Debye-modellerna för enkla kristaller.
- Den ideala gasen.
- Beräkning av jämviktskonstanter ur spektroskopiska data.
- Beräkning av adsorptionsisotermer.
- Enkla vätskor och kritiska fenomen.
- Reguljära blandningar och fassetparation.
- Flory-Huggins modellen för polymerlösningar.

**Förkunskaper**

Tre års studier vid Kemiteknik på KTH eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Skriftlig eller muntlig tentamen (TEN1; 4 p).

**Kurslitteratur**

D.A. McQuarrie: *Statistical Thermodynamics*, University Science Books 1973.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Molecular Thermodynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Istvan Furo, ifuro@physchem.kth.se  
Tel. +46 790 8592

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

Övningar 4 h

**Aim**

To give the students an introduction to statistical thermodynamics with special reference to its chemical applications.

**Syllabus**

The course concentrates on systems with weak interactions:

- The Boltzmann distribution and the statistical interpretation of entropy.
- Orientation about Fermi-Dirac och Bose-Einstein statistics.
- Molecular partition functions. Calculation of thermodynamic state properties.
- The transitional, rotational and vibrational partition functions for a free molecule.
- The Einstein and Debye models for simple crystals.
- The ideal gas.
- Calculation of equilibrium constants from spectroscopic data.
- Calculation of adsorption isotherms.
- Simple liquids and critical phenomena.
- Regular mixtures and phase separation.
- The Flory-Huggins model for polymer solutions.

**Prerequisites**

1. Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or corresponding knowledge.

**Requirements**

Written or oral exam, 4 credits.

**Required Reading**

D.A. McQuarrie: *Statistical Thermodynamics*, University Science Books 1973.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB).  
Exam: Department of Chemistry

## 3B1231 NMR-spektroskopi

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	BITE(K4), MOLE(K4), TIEKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

En kurs för dig som vill bli väl introducerad till kemins viktigaste spektroskopimetod

### Mål

Att ge kunskap om moderna avancerade NMR-metoder och deras tillämpningar på kolloidala, makromolekylära och biologiska system. Kursen sträcker sig från de kvantmekaniska grunderna till den första praktiska erfarenheten med modern NMR

### Kursinnehåll

Kursen börjar med en noggrann analys av enkla NMR fenomen (som FID - free induction decay - signalen) där spinnerna är klassiskt representerade. De mest viktiga praktiska elementen av NMR spektroskopin också diskuteras tillsammans med rollen av Fourier transformation. Därefter läggs grunden för beskrivningen av mer komplexa NMR fenomen genom kvantmekanik. Denna del av kursen avslutas med en datorsimulerings-laboration där spinnernas intressanta "kvantliv" observeras i detalj.

Efter sex teoriföreläsningar börjar tillämpningarna. Först behandlas de två viktigaste två-dimensionella (2D) NMR metoderna, COSY och NOESY spektroskopier samt några till dem relaterade metoder. NMR relaxationen som ligger till grund för NOESY spektroskopin betraktas. Denna del av kursen avslutas med orientering om strukturbestämning av proteiner i lösning med flerdimensionell NMR. Teorin kompletteras med en experimentell laboration där icke-triviala strukturproblem analyseras och löses i organiska molekyler som modell.

Avslutningsvis kommer tillämpningar av NMR på dynamiska problem. Fältgradientbaserade metoder för studier av diffusion och flöde (samt för MR imaging) diskuteras tillsammans med metoder för studier av kemiskt utbyte. Under kursens andra experimentella laboration använder vi dessa metoder för att studera dynamiska och strukturella frågor i några organiska, kolloidala och polymera system.

### Förkunskaper

1. Grundkurserna i kemi och matematik för K eller motsvarande.
2. Kursen Kvantkemi och spektroskopi, 3B1211 (6 poäng) eller motsvarande rekommenderas.

### Kursfordringar

1. Kombinerad skriftlig/muntlig examen. Studenterna har möjligheten att själv hålla en kort föreläsning istället för muntlig examen. (TEN1;2p)
2. Godkända laborationer och beräkningsuppgift. (LAB1;2p)

### Kurslitteratur

P.J. Hore: Nuclear Magnetic Resonance. Oxford Univ. Press.  
P.J. Hore, J. A. Jones and S. Wimperis: NMR: The toolkit. Oxford Univ. Press.

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

## NMR-spectroscopy

### Kursansvarig/Coordinator

Istvan Furo, ifuro@physchem.kth.se  
Tel. +46 790 8592

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 30 h  
Lab 12 h

### Abstract

A thorough introduction to the most important spectroscopic method of chemistry.

### Aim

To let you know and appreciate the advanced NMR methods and their applications to colloidal, macromolecular and biological systems. The course treats the quantum mechanical grounds as well as provides experimental encounters with the methodology.

### Syllabus

The course starts with analysing simple NMR phenomena (such as the FID - Free Induction Decay - signal) by spins treated classically. The important elements of practical spectroscopy, including the role of Fourier transformation, are discussed. Understanding more complex NMR demands quantum mechanical treatment, the basis of which is learned in next. This part of the course is finished with a computer experiment where the interesting "quantum life" of spins is observed.

After six lectures of introductory theory the applications take over. First, the two most important two-dimensional (2D) NMR methods, COSY and NOESY spectroscopies, are discussed together with some of the related experiments. NMR relaxation, which forms the basis of NOESY spectroscopy, is treated. This part of the course ends with an overview of the structural studies of biomolecules in solution by multidimensional NMR. The theory is completed with an experiment where non-trivial structural problems are analysed and solved in organic molecules as models. Applications of NMR to dynamical problems come last. Methods based on magnetic field gradients and used for measuring diffusion and flow (as well as for MR imaging) are discussed together with methods for studying chemical exchange. In the other experiments of the course these methods are going to be applied to dynamical and structural questions in some organic, colloid, and polymer systems.

### Prerequisites

1. Equivalent to the basic chemistry and mathematics courses at KTH.
2. The Quantum Chemistry and Spectroscopy course (3B1211) or equivalent is strongly recommended.

**Requirements**

Combined written/oral. Instead of the oral examination the students are going to have the opportunity to give their own seminars about selected subjects. Precondition to attending the exam is the acceptance of the reports of the experimental work and homework solutions.

**Required Reading**

P.J. Hore: Nuclear Magnetic Resonance. Oxford Univ. Press.

P.J. Hore, J. A. Jones and S. Wimperis: NMR: The toolkit. Oxford Univ. Press.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry.



**3B1242 Teknisk yt- och kolloidkemi**

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	LMED(K3), TMOLM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MOLE(K3, K4), TLÄKM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3), MAKE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	CP(K4), K3, KT(K4), LF(K4)
Språk/Language	English/Swedish depending on class composition
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Grundbegrepp och tillämpningar inom yt- och kolloidkemin.

**Mål**

Att ge kunskaper om grundbegrepp, metoder och tillämpningar inom yt- och kolloidkemin. I föreläsningarna varvas teoretiska koncept med belysande exempel från tekniska tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Yt- och kolloidkemiska grundbegrepp. Kapillaritet. Termodynamik för ytspänning, adsorption och växelverkande ytor samt tillhörande experimentella metoder.  
Ytfilmer och Langmuir-Blodgett filmer.  
Elektrostatik för gränssytor.  
Elektrokinetiska fenomen.  
Ytkrafter, dubbelskiktakrafter, van der Waals krafter, steriska krafter, kolloidal stabilitet.  
Stabilisering av dispersioner. Avvattning av fiber suspensioner  
Adhesion, vätning, flotation och rengöring.  
Adsorption. Adsorption från gaser och lösningar.  
Ytaktiva ämnens egenskaper och association till miceller, vesikler, flytande kristaller och biomembran.  
Emulsioner, mikroemulsioner och skum.  
Dispersioners reologiska egenskaper.

**Förkunskaper**

1. Tre års studier vid KKB på KTH eller motsvarande.

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p).
2. Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

- K. Holmberg et al. *Surfactants and Polymers in Aqueous Solution* John Wiley & Sons, 2002
- Utdelat material.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Till kursansvarig

**Technical Surface Colloid Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Mark Rutland,  
mark.rutland@surfchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9979

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 32 h

Övningar 6 h

Lab 12 h

**Abstract**

Principles and applications of colloid and surface chemistry.

**Aim**

To give an introduction to technically important applications of colloid and surface chemistry.

**Syllabus**

Fundamental principles of colloid and surface chemistry. Capillarity. Thermodynamics of surface tension, adsorption and interacting surfaces and related experimental methods. Surface films and Langmuir-Blodgett films. Electrostatics at interfaces. Electrokinetic phenomena. Surface forces, double layer forces, van der Waals forces, steric forces, stability of colloids. Stabilization of dispersions. Dewatering of slurries and fiber suspensions. Adhesion, wetting, flotation and detergency. Gas adsorption and adsorption from solution. Properties and aggregation of surfactants, micelles, vesicles, liquid crystals and biomembranes. Emulsions, microemulsions and foam.

**Prerequisites**

1. Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or corresponding knowledge.

**Requirements**

1. Written exam, 3 credits.
2. Completed laboratory course, 1 credit. Textbook

**Required Reading**

1. K. Holmberg et al. *Surfactants and Polymers in Aqueous Solution* John Wiley & Sons, 2002
2. Handouts

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Coordinator

## 3B1301 Kärnkemi

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	KETI(K4), MOLE(K4), TIEKM1, TLÅKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.kemi.kth.se/nuchem/utbildning/kar nkemi/index.html">http://www.kemi.kth.se/nuchem/utbildning/kar nkemi/index.html</a>

### Mål

- att ge grundläggande kunskap om kärnstruktur, stabila och instabila atomkärnor, kärnreaktioner och olika slag av radioaktivt sönderfall samt metoder att mäta strålning.
- att ge grunderna för radiokemi, isotopkemi, strålningskemi samt dessa ämnens tillämpning inom mätteknik, bioteknik, material- och processteknologi.
- att ge färdighet i hantering och mätning av radioaktivt material.

### Kursinnehåll

- kärnstruktur, stabilitet, sönderfall, kärnreaktioner.
- växelverkan mellan strålning och materia: bromsning, adsorption och spridning.
- kemisk och biologisk verkan av joniserande strålning: strålningskemi med tillämpningar.
- strålskyddsfrågor.
- radioaktiva nuklider: radioaktiv mätmetodik, metoder för framställning och rening i önskad kemisk form, inklusive märkning av kemiska föreningar.
- tillämpningsområden för radioaktiva nuklider: spårningsmetoder, radioanalytisk kemi, dateringsmetoder.
- isotopkemi: fysikaliska och kemiska metoder för anrikning av stabila isotoper.
- metoder för lösning av problem inom teknik och grundforskning.

### Laborationer:

Radioaktiv mätteknik, strålningskemi samt tillämpningar.

### Förkunskaper

Tre års studier vid Kemiteknik på KTH eller motsvarande

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN; 3p).

Godkänd laborationskurs samt godkänd beräkningsuppgift (LAB1; 2p).

### Kurslitteratur

1.G. Choppin, J. Rydberg, J.O. Liljenzin: Radiochemistry and Nuclear Chemistry.

2.Utdelat material samt föreläsningssanteckningar

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

## Nuclear Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Jonsson, matsj@nuchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9123

### Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 30 h

Lab 20 h

### Abstract

Basic nuclear chemistry.

### Aim

To give the students

- basic knowledge of nuclear structure, stable and unstable atomic nuclei, nuclear reactions and different modes of radioactive decay and also methods for measurements of radioactivity.
- the fundamentals of radiochemistry, isotopic chemistry, radiation chemistry and the applications of these in measuring technology, kinetics, radical chemistry, biotechnology and materials and process technology.
- skills in handling and measurement of radioactive material.

### Syllabus

- nuclear structure, stability, decay, nuclear reactions.
- the interaction between radiation and matter: retardation, absorption and scattering.
- chemical and biological effects of radiation: radiation chemistry.
- questions concerning protection against radiation.
- isotopic chemistry: chemical methods for enrichment of stable isotopes.
- radioactive nuclides: radioactive measuring methodology, methods for production, purification and marking of chemical substances.
- fields of application of radioactive nuclides: detection methods, radioanalytical chemistry, dating methods, etc.
- methods for solving various problems in engineering and basic research.

### Prerequisites

Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent.

### Requirements

Written examination, 3 credits.  
Completed laboratory course including calculation assignment, 2 credits.

### Required Reading

I.G. Choppin, J. Rydberg, J.O.

Liljenzin: Radiochemistry and Nuclear  
Chemistry, 1995.  
2.Handouts.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

**3B1312 Kärnbränslecykelns kemi**

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), TIEKM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	KE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.kemi.kth.se/nuchem/utbildning/kbc/k/index.html">http://www.kemi.kth.se/nuchem/utbildning/kbc/k/index.html</a>

**Kortbeskrivning**

En översikt av kärnbränslecykeln, kemi och miljökonsekvenser.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Skissera de olika momenten som ingår i kärnbränslecykeln och förklara dem kemiskt.
- Förklara hur de olika momenten påverkar vår miljö kemiskt och vad det ger för biologiska konsekvenser.
- Relatera aktinidernas egenskaper till aktinidernas kemi.
- Förklara hur vattenkemin påverkar driften av ett kärnkraftverk samt relatera det till hur man ska optimera verkningsgraden och samtidigt ge högsta möjliga säkerhet.
- Föreslå hur ett slurförvar av kärnbränsle ska utformas med hjälp av givna geologiska, hydrologiska, kemiska och geografiska förutsättningar.
- Motivera argument för och emot kärnkraft ur ett miljöperspektiv.

**Kursinnehåll**

I kursen behandlas framför allt reaktorkemi och avfallskemi och omfattar en översikt av reaktorprocesser och material, aktinidernas kemi, uppberednings- och isotopanrikningsprocesser, tekniska och säkerhetsmässiga aspekter på hantering av det radioaktiva avfallet mm.

Kursdeltagarna ges dessutom möjlighet att delta i ett studiebesök vid CLAB och Äspö Hard Rock Laboratory vid Oskarshamns kärnkraftverk.

**Förkunskaper**

Tre års studier vid civilingenjörsutbildningen i kemiteknik vid KTH eller motsvarande.

3B1301, Kärnkemi, 5 p, rekommenderas starkt.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p). Godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

G. Choppin, J. Rydberg, J.O. Liljenzin: Radiochemistry and Nuclear Chemistry, 1995. Utdelat material samt föreläsningssanteckningar.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Nuclear Fuel Cycle****Kursansvarig/Coordinator**

Mats Jonsson, matsj@nuchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9123

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 16 h

Lab 6 h

**Abstract**

An overview of the nuclear fuel cycle and its chemical and environmental consequences.

**Aim**

After completed course you should be able to:

- Outline the different steps in the Nuclear Fuel Cycle and explain them in chemical terms.
- Explain the impact of the different steps on our environment and what biological consequences that could give.
- Relate actinide properties to their chemistry.
- Explain how the water chemistry influences the operation of a nuclear plant and relate that to how you should optimize the efficiency and at the same time give as high safety as possible.
- Suggest how to design a repository for spent nuclear fuel with given geological, hydrological, chemical and geographical conditions.
- Motivate positive and negative arguments for nuclear power with an environmental friendly view.

**Syllabus**

- The course gives a survey of the cycle of nuclear fuel;
- Reactor processes and reactor materials; production and refinement of reactor material. Isotopic enrichment on a technical scale.
- The chemistry of the actinides.
- The effect of radiation on the chemical environment in the nuclear reactor and its cooling system.
- Chemical aspects of the disposal of nuclear waste; immediate deposit, refinement, transmutation, safety and environmental aspects.

**Prerequisites**

Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent. 3B1301, Nuclear Chemistry is strongly recommended.

**Requirements**

Written examination, 3 credits

Completed laboratory course, 1 credit

**Required Reading**

G. Choppin, J.Rydberg, J.O. Liljenzin:  
Radiochemistry and Nuclear chemistry,  
1995  
Handouts.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

**3B1321 Radikalkemi**

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	BITE(K3, K4), MAKE(K3, K4), MOLE(K3, K4), TIEKM1, TLÅKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.kemi.kth.se/nuchem/utbildning/radikalkemi/index.html">http://www.kemi.kth.se/nuchem/utbildning/radikalkemi/index.html</a>

**Radical Chemistry**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Mats Jonsson, matsj@nuchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9123  
**Kursupplägning/Time Period 3**  
Föreläsningar 30 h

**Kortbeskrivning**

Radikalkemins grunder samt tillämpningar i biologiska och tekniska system.

**Mål**

Att ge studenterna kunskaper om radikalers egenskaper och reaktivitet samt radikalers betydelse i tekniska och biologiska system. Att ge studenterna kunskap om metoder för studier av radikalers egenskaper och reaktioner.

**Kursinnehåll**

- Olika typer av radikaler samt deras reaktivitet
- Radikalers kemiska och fysikaliska egenskaper
- Radikalreaktioner, kinetik och mekanismer
- Produktion av radikaler
- Metoder för studier av radikalreaktioner och karakterisering av radikaler
- Radikaler i biologiska system
- Radikaler i tekniska system

**Förkunskaper**

Tre års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (5 p)

**Kurslitteratur**

1. J. Fossey, d. Lefort, J. Sorba: Free Radicals in Organic Chemistry
2. Utdelat material

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Abstract**

Basic radical chemistry and applications.

**Aim**

To give the student knowledge about the properties and reactivity of radicals and the importance of radicals in technical and biological systems. To give the students knowledge about methods for studies of radical properties and reactions.

**Syllabus**

- Different types of radicals and their reactivity
- Chemical and physical properties of radicals
- Radical reactions, kinetics and mechanisms
- Production of radicals
- Methods for studies of radical reactions and characterization of radicals
- Radicals in biological systems
- Radicals in technical systems

**Prerequisites**

Three years at the School of Chemistry and Chemical Engineering, KTH, or equivalent.

**Requirements**

Written exam, 5 credits.

**Required Reading**

1. J. Fossey, D. Lefort, J. Sorba: Free Radicals in Organic Chemistry
2. Handouts

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

## 3B1441 Vattenkemi

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	KE(K4), MT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kemiska processer i vattenmiljö.

### Mål

- att ge grundläggande förståelse för kemiska processer i vattenmiljö.
- att ge kunskap om användbara modeller inom områdets jämvikt, kinetik, transport och utbyte mellan två faser.
- att tillämpa kunskapen om olika processer på naturliga vatten och kemisk- tekniska system.
- att ge vana vid skriftlig och muntlig rapportering av projekt.

### Kursinnehåll

Teoridelen omfattar beskrivning av akvatisk miljö med jämvikts-, kinetik- eller transportmodeller. Syra-basjämvikter relateras till koldioxidens kretslopp och till försurningsproblem. Redoxjämvikter utnyttjas för att beskriva aerob och anaerob miljö i naturvatten. Samspelet mellan fasta faser, vatten och luft behandlas vid presentationen av vittrings- och mineraliseringsprocesser. Biogeokemiska kretslopp beskrivs med boxmodeller.

Kursens praktiska del omfattar en exkursion till en sjö med efterföljande arbete på laboratoriet. Vidare ingår ett datorstyrkt försök för undersökning av ett systems egenskaper med hjälp av emk-mätningar. Dessa experiment utvärderas med kinetiska modeller och jämviktsmodeller.

### Förkunskaper

1. Grundkurs i kemi på universitetsnivå eller motsvarande.

### Kursfordringar

1. Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p).
2. Fulljord laborationskurs LAB1; 2 p).

### Kurslitteratur

1. W. Stumm and J. Morgan. Aquatic Chemistry, Wiley 1996.
2. Laborationskompendium.

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

## Water Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Olle Wahlberg, ow@inorg.kth.se  
Tel. +46 8 790 8295

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 12 h

Övningar 10 h

Lab 24 h

### Abstract

An inorganic course with special references to aqueous solutions.

### Aim

The aim is to:

- give the students knowledge of chemical processes in aqueous solutions.
- give the students knowledge of useful models in the areas: equilibria, kinetics, transport and exchange between two phases.
- apply the knowledge of different processes to natural waters and chemical-technical systems.
- give practice in making written and oral reports on projects.

### Syllabus

*The theoretical part* includes a description of aqueous environments using equilibria, kinetic or transport models. Acid-base equilibria are related to the carbon dioxide cycle and to acidification problems. Redox equilibria are used in order to describe aerobic and anaerobic environments in natural waters. The relation between solid phases, water and air is discussed in connection to weathering and mineralizing processes. The biogeochemical cycle is described using box-models.

*The experimental part* includes an excursion to a lake and a computerized experiment for investigation of the properties of a system, using EMF measurements. These experiments are evaluated with both kinetic and equilibria models.

### Prerequisites

Basic course in chemistry at university level, or corresponding knowledge.

### Requirements

1. Written examination, 3 credits.
2. Completed laboratory course, 2 credits.

### Required Reading

1. W. Stumm and J. Morgan: Aquatic Chemistry, Wiley 1996.
2. Handouts.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry.

**3B1443 Atmosfär, vatten och markkemi**

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	INEK(K3, K4), KETI(K4), MILB(BIO4), MILG(K4), MOLE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	KE(K4), MT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

- att ge grundläggande förståelse för kemiska processer i vattenmiljö.
- att ge kunskap om användbara modeller inom områdets jämvikt, kinetik, transport och utbyte mellan två faser.
- att förstå lufthavets kemi
- att ge kunskap om de viktigaste markprocesserna
- att tillämpa kunskaperna på naturliga system

**Kursinnehåll**

Teoridelen omfattar beskrivning av akvatisk miljö med jämvikts-, kinetik- eller transportmodeller. Syra-basjämvikter relateras till koldioxidens kretslopp och till försurningsproblem. Redoxjämvikter utnyttjas för att beskriva aerob och anaerob miljö i naturvatten. Samspelet mellan fasta faser, vatten och luft behandlas vid presentationen av vittrings- och mineraliseringsprocesser. Biogeokemiska kretslopp beskrivs med boxmodeller. Kursens praktiska del omfattar en exkursion till en sjö med efterföljande arbete på laboratoriet. Vidare ingår ett tillämpat projekt, som kan vara av experimentell karaktär eller modellering av ett naturligt system

**Förkunskaper**

1. Grundkurs i kemi på universitetsnivå eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Insamlingsfrågor, ANN1; 1p  
Inlämningsuppgift, INL1; 1p  
Laboration, LAB1; 1p  
Tentamen, TEN1; 2p

**Kurslitteratur**

Gary W Van Loon, Stephen J Duffy Environmental Chemistry – A Global Perspective, Oxford University Press (2000)  
2. Laborationskompendium.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB  
Till tentamen: Institutionen för kemi

**Atmosphere, Aquatic and Terrestrial Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Olle Wahlberg, ow@inorg.kth.se  
Tel. +46 8 790 8295  
Ignasi Puigdimenech,  
ignasi@inorg.kth.se  
Tel. 790 8330

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Föreläsningar 12 h  
Övningar 10 h  
Lab 24 h

**Aim**

The aim is to:

- give the students knowledge of chemical processes in aqueous solutions.
- give the students knowledge of useful models in the areas: equilibria, kinetics, transport and exchange between two phases.

**Syllabus**

*The theoretical part* includes a description of aqueous environments using equilibria, kinetic or transport models. Acid-base equilibria are related to the carbon dioxide cycle and to acidification problems. Redox equilibria are used in order to describe aerobic and anaerobic environments in natural waters. The relation between solid phases, water and air is discussed in connection to weathering and mineralizing processes. The biogeochemical cycle is described using box-models.

**Prerequisites**

Basic course in chemistry at university level, or corresponding knowledge.

**Requirements**

Assignment, ANN1; 1p  
Assignment, INL1; 1p  
Laboratory work, LAB1; 1p  
Examination, TEN1; 2p

**Required Reading**

Gary W Van Loon, Stephen J Duffy Environmental Chemistry – A Global Perspective, Oxford University Press (2000)  
2. Handouts.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry.



**3B1451 Bio-oorganisk kemi**

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	MOLE(K3, K4), TIEKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge en introduktion till grundämnesfördelningen på Jorden och våra livsbetingelser. Att beskriva metalljoners funktion i växter och djur, och speciellt i människokroppen. Att beskriva våra kroppsvätskors oorganiska kemi. Att orientera om principer för transport och reaktioner av oorganiska näringsämnen och gifter i biologiska system. Att beskriva kopplingen mellan bio-oorganisk kemi och läkemedelskemi, med funktionsbeskrivning av de vanligaste oorganiska läkemedel. Att beskriva biogeokemiska kretslopp.

**Kursinnehåll**

- Grundläggande koordinationskemi för bio-oorganisk forskning
- Metalljoners transport, upptag och funktion i biologiska system
- Redoxreaktioner i biologiska system
- Substratbindning och aktivering i icke-redoxsystem
- Molekylära transportmekanismer i biologiska system
- Proteiners styrning av metalljoners specifika egenskaper i makromolekyler
- Frontlinjerna i bio-oorganisk kemi och tillämpningar inom läkemedelsindustrin

**Förkunskaper**

Tre års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen (TEN1, 2p)
2. Projekt (PRO1, 2p)
3. Laborationskurs (LAB1, 1p)

**Kurslitteratur**

Lippard & Berg, "Principles of Bioinorganic Chemistry", 1994

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Bio-inorganic Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Julius Glaser, julius@kth.se  
Tel. +46 8 7908151

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h

Övningar 6 h

Lab 15 h

**Aim**

To give an introduction to the distribution of elements on the Earth and the conditions for life. To describe the function of metal ions in plants and animals, and especially in humans. To describe the inorganic chemistry of our body fluids. To give an orientation about the principles for transport and reactions of inorganic nutrients in biological systems. To describe the relation between bio-inorganic and medical chemistry, incl. the function of the most common inorganic medicaments. To describe biogeochemical cycles.

**Syllabus**

- Fundamental coordination chemistry
- Metal ion transport, uptake and function
- Redox reactions in biological systems
- Substrate reactions
- Transport mechanisms
- The effects of protein structure on reactivity
- Bio-inorganic chemistry and applications in pharmaceutical industry

**Prerequisites**

Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent

**Requirements**

1. Written exam (2 credits)
2. Project work (2 credits)
3. Laboratory course (1 credit)

**Required Reading**

Lippard & Berg, "Principles of Bioinorganic Chemistry", 1994

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

**3B1456 Oorganisk materialkemi**

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	MAKE(K3), TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K3, K4), TIEKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge en introduktion till forskning om nya oorganiska material. Att beskriva de viktigaste materialen i tekniska och naturliga system. Att ge modeller för att förstå materialens elektriska egenskaper. Att ge modeller för att förstå konstruktionsmaterialens egenskaper. Att ge en introduktion till klusterkemi och oorganisk polymerkemi. Att ge en orientering om framtidens material.

**Kursinnehåll**

- Grundläggande koordinationskemi för metaller och keramer
- Bestämning av fasta ämnens strukturer, praktisk användning av databaser
- Elektriska egenskaper hos metaller och halvledare
- Magnetiska och optiska egenskaper hos material
- Framställning och karakterisering av nya material
- Teoretiska modeller för beskrivning av materialens funktion
- Materialkemi för pappers- och massatillverkning
- Högprestationsmaterial
- Oorganiska material i biologiska system
- Miljöanpassade material

**Förkunskaper**

Tre års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen (TEN1, 3p)
2. Projekt (PRO1, 1p)
3. Laborationskurs (LAB1, 1p)

**Kurslitteratur**

Shackelford, "Introduction to Materials Science for Engineers, 4<sup>th</sup> ed", 1996

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Inorganic Materials Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Lars Kloo, larsa@inorg.kth.se  
Tel. +46 8 790 9343

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h

Övningar 6 h

Lab 15 h

**Aim**

To give an introduction to the research about new inorganic materials. To describe the most important materials in natural and technical systems. To provide models for the understanding of electrical, magnetic and mechanical properties as well as an introduction to cluster chemistry and the materials of "tomorrow".

**Syllabus**

- Fundamental coordination chemistry
- Determination of solid state structures
- Electrical properties
- Magnetic properties
- The synthesis of materials
- Theoretical models
- Materials for various applications

**Prerequisites**

Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent

**Requirements**

1. Written exam (3 credits)
2. Project work (1 credit)
3. Laboratory course (1 credit)

**Required Reading**

Shackelford, "Introduction to Materials Science for Engineers, 4<sup>th</sup> ed", 1996

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

**3B1482 Strukturkemi**

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	BITE(K4), MAKE(K4), MOLE(K4), TIEKM1, TLÅKM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	MOLE(K3)
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge en introduktion till strukturkemin av organiska och oorganiska ämnen. Att förstå hur strukturerna påverkas av deras byggstenars geometri. Att förstå hur komplicerade strukturtyper kan byggas upp utgående ifrån enkla strukturprinciper. Att förstå och kunna förklara sambanden mellan olika strukturtyper. Att kunna förklara egenskaperna av fasta ämnen utifrån deras struktur.

**Kursinnehåll**

- Det kristallina tillståndet och beskrivning av kristallstrukturer
- Jonradier och enkla joniska strukturer
- VSEPR-modellen och strukturer av föreningar av huvudgrupps-elementen
- Övergångsmetaller och ligandfältteori
- Strukturer av icke metalliska grundämnen
- Polyanjoniska och polykatjoniska strukturer
- Tätpackningar och metallstrukturer
- Strukturer av molekylära föreningar
- Strukturer av polymera föreningar
- Fysikaliska egenskaper av fast ämnen
- Symmetri som ordningsprincip i fast ämnen
- Strukturbestämning: Diffractions-metoder
- Strukturbestämning: Spektroskopiska metoder

**Förkunskaper**

Tre års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1, 3p)

Projekt (PRO1, 1p)

Laborationskurs (LAB1, 1p)

**Kurslitteratur**

Anthony R. West: "Basic Solid State Chemistry", 2<sup>nd</sup> edition, Wiley, 2000.

**Anmälan**

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Structural Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Andreas Fischer, andif@inorg.kth.se  
Tel. +46 8 7907987

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 16 h

Övningar 6 h

Lab 16 h

**Aim**

To give an introduction to the structural chemistry of organic and inorganic compounds. To understand how the structures are influenced by the geometry of their building blocks. To understand how complicated structure types can be built starting from simple structural principles. To understand and to be able to explain the relationships between different structure types. To be able to explain the properties of solid compounds starting out from their structure

**Syllabus**

The crystalline state and description of crystal structures  
Ionic radii and simple ionic structures  
The VSEPR model and structures of compounds of the main-group elements  
transition metals and ligand field theory  
structures of non-metallic elements  
polyanionic and polycationic structures  
close packings and metal structures  
structures of molecular compounds  
structures of polymeric compounds  
physical properties of solid compounds  
symmetry as a ordering principle in solid phases  
structure determination: diffraction methods  
structure determination: spectroscopic methods

**Prerequisites**

Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent.

**Requirements**

Written examination, 3 credits.

Completed laboratory course, 1 credit.

Project, 1 credit.

**Required Reading**

Anthony R. West: Basic Solid State Chemistry, 2<sup>nd</sup> edition, Wiley, 2000.

**Registration**

Exam: Department of Chemistry

**3B1483 Nanostrukturerade 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
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K4), MOLE(K4), TIEKM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	MOLE(K3)
Språk/Language	Svenska / Swedish (English on request)
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge en introduktion till nanokemiska material. Att förstå hur man kan tillverka nanokristallina material. Att kunna förklara hur deras egenskaper skiljer sig från de av vanliga kemiska ämnen.

**Kursinnehåll**

- Olika typer av nanomaterial
- Kontrollerad tillverkning av nanomaterial och deras användning
- Nanostrukturerade halvledare
- Nanoteknologi i kolbaserade material
- "Self-assembly" –tekniker
- Fysikaliska egenskaper av nano-material
- Bottom-up: att bygga strukturer med enstaka atomer
- Top-down: Att bryta ner strukturer till önskad storlek

**Förkunskaper**

Tre års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1, 3p)

Projekt (PRO1, 1p)

Laborationskurs (LAB1, 1p)

**Kurslitteratur**

Meddelas på första lektionen.

**Anmälan**

Till tentamen: Institutionen för Kemi

**Nano-structured Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Andreas Fischer, andif@inorg.kth.se  
Tel. +46 8 7907987

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 16 h

Övningar 6 h

Lab 16 h

**Aim**

To give an introduction to nanochemical materials. To understand how nanocrystalline materials can be manufactured. To be able to explain in which aspects their properties are different from those of ordinary chemical compounds.

**Syllabus**

Different types of nanomaterials. Controlled manufacturing of nanomaterials and their application. Nano-structures semiconductors. Nanotechnology in carbon-based materials. "Self-assembly" techniques. Physical properties of nanomaterials. Bottom-up: to build structures with single atoms. Top-down: To break down structures to the desired size.

**Prerequisites**

Three years of study at the School of Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH, or equivalent.

**Requirements**

1. Written examination, 3 credits.2. Completed laboratory course, 1 credit.3. Project, 1 credit.

**Required Reading**

To be announced.

**Registration**

Exam: Department of Chemistry.

**3B1511 Organisk kemi, fortsättningskurs 1**

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	13.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	TLÄKM1
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K3), KETI(K4), MAKE(K3), MOLE(K3), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Den teoretiska delen syftar till att ge fördjupade kunskaper i organisk kemi, särskilt inom området reaktivitet.

Fast kursen innehåller ett omfattande kunskapsstoff ligger tonvikten på *förståelse*, eftersom förståelse har längre bäst före datum än rena minneskunskaper.

Den laborativa delen i 3B1511 syftar till att dels höja laborativ kompetens dels illustrera sambandet mellan teori och laboratoriearbete.

**Kursinnehåll**

Teorikursen inleder med en fördjupning av förståelsen för reaktivitet inom organisk kemi. Varför sker en organisk reaktion ibland? Och när uteblir en reaktion? Det senare fallet är intressant t ex när man vill förhindra en förpackning att reagera med sitt innehåll. Sambandet mellan hur reaktivitet beror av struktur, konformation och elektroniska effekter kommer att betonas. Vätebindningarnas ofta underskattade betydelse för organiska reaktioner kommer att diskuteras. Denna omfattande del av kursen kan fogas in under begreppet organisk-kemisk reaktivitet. En kvalitativ skala för kemisk reaktivitet kommer att presenteras. Integrerat kommer kursen att behandla hur man konstruktivt skall utnyttja kunskaper i reaktivitet för att på ett kontrollerat sätt framställa önskade organiska föreningar, dvs den verksamhet som i en begränsad skala är genomförd av en syntes och i stor skala en tillverkningsprocess. Eftersom de flesta organiska molekyler är uppbyggda i tre dimensioner ägnas stort utrymme åt stereokemi. Katalysatorer spelar en betydelsefull roll vid framställning av organiska föreningar och resultatet av storskalig katalys utgör en påtagligt element i vår vardag. De flesta katalysatorer är baserade på övergångsmetaller och dessas grundläggande interaktion med organiska föreningar (metallorganisk kemi) kommer därför att tas upp. Kursen riktar sig främst till teknologer som vill specialisera sig inom kemi, biokemi, polymerkemi, kemisk teknologi eller som helt enkelt bara tycker att denna kurs verkar intressant. Den laborativa delen (nio tillfällen om sex timmar) syftar till att ge en inblick i moderna syntesmetoder och samtidigt illustrera sambandet mellan teori och laborativ praktik.

**Förkunskaper**

1. Minst två års studier vid Kemitekniklinjen på KTH eller motsvarande.
2. Antingen skall de två kurserna AK1 plus AK2 i organisk kemi, eller den tidigare kursen AK organisk kemi, eller motsvarande vara väl inhämtade.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (5 poäng).  
Fullgjord laborationskurs (4 poäng) för 3B1511.

**Kurslitteratur**

"Organic Chemistry" av J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers, Oxford University Press 2001, ISBN 0 19850346 6.

**Organic Chemistry, Advanced Course 1****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Zetterberg, kzet@orgchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 81 23

**Kursuppläggning/Time Period 1, 4**

Föreläsningar 12 h  
Övningar 6 h  
Lektioner 54 h

**Aim**

The objective of the course is to afford (i) an in-depth understanding of the reactivity of organic compounds and (ii) an increased knowledge in the vast field of organic chemistry. The course will support further studies in general chemistry, biochemistry, polymer technology and chemical technology.

**Syllabus**

The course starts with a presentation of an in-depth discussion of reactivity in organic chemistry. Why do some reactions take place under certain circumstances? . And why do other reactions fail in some cases. The latter, less usual question, is an important one, *i e* when you want to avoid the content to react with its container. The relation between reactivity and elements like structure, conformation and electronic effects will be stressed during the course. The impact of hydrogen bonds are often underestimated in organic chemistry, and in accordance the impact of hydrogen bonds will be extensively discussed. A qualitative scale of chemical reactivity for different reagents will be presented. The course will also present how a discussion of reactivity can be used for synthetic purposes, on a laboratory scale as well as on an industrial scale. As most organic molecules are directed in three dimensions stereochemistry will be emphasized. Catalysts, and especially transition-metal catalysts will exemplified. The course is addressed especially to students who want to further study general chemistry, biochemistry, polymer technology, chemical technology or to students who just consider a course like this to be interesting.

The laboratory course consists of a number of project tasks spread to 8 occasions.

**Required Reading**

"Organic Chemistry" av J. Clayden, N. Greeves, S. Warren and P. Wothers, Oxford University Press 2001, ISBN 0 19850346 6.

**3B1521 Organisk kemi, teori, fortsättningskurs 1**

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	BIOK(BIO3), BITE(K3), LMED(K3), TMOLM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MOLE(K3, K4)
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K3), KETI(K3, K4), MAKE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen 3B1521 motsvarar 5 poäng och är en ren teorikurs, som består av 12 föreläsningar och 6 övningar. I kursen 3B1511, som har teoridelen gemensam med 3B1521, tillkommer en laborationsdel (3B1531) om 4 poäng.

**Mål**

Den teoretiska delen syftar till att ge fördjupade kunskaper i organisk kemi, särskilt inom området reaktivitet.

Fast kursen innehåller ett omfattande kunskapsstoff ligger tonvikten på *förståelse*, eftersom förståelse har längre bäst före datum än rena minneskunskaper.

**Kursinnehåll**

(Teoridel gemensam för 3B1511 och 3B1521)

Teorikursen inleder med en fördjupning av förståelsen för reaktivitet inom organisk kemi. Varför sker en organisk reaktion ibland? Och när uteblir en reaktion? Det senare fallet är intressant t ex när man vill förhindra en förpackning att reagera med sitt innehåll. Sambandet mellan hur reaktivitet beror av struktur, konformation och elektroniska effekter kommer att betonas. Vätebindningarnas ofta underskattade betydelse för organiska reaktioner kommer att diskuteras. Denna omfattande del av kursen kan fogas in under begreppet organisk-kemisk reaktivitet. En kvalitativ skala för kemisk reaktivitet kommer att presenteras. Integrerat kommer kursen att behandla hur man konstruktivt skall utnyttja kunskaper i reaktivitet för att på ett kontrollerat sätt framställa önskade organiska föreningar, dvs den verksamhet som i en begränsad skala är genomförandet av en syntes och i stor skala en tillverkningsprocess. Eftersom de flesta organiska molekyler är uppbyggda i tre dimensioner ägnas stort utrymme åt stereokemi. Katalysatorer spelar en betydelsefull roll vid framställning av organiska föreningar och resultatet av storskalig katalys utgör en påtagligt element i vår vardag. De flesta katalysatorer är baserade på övergångsmetaller och dessas grundläggande interaktion med organiska föreningar (metallorganisk kemi) kommer därför att tas upp. Kursen riktar sig främst till teknologer som vill specialisera sig inom kemi, biokemi, polymerkemi, kemisk teknologi eller som helt enkelt bara tycker att denna kurs verkar intressant.

**Förkunskaper**

Minst två års studier vid Kemiteknikprogrammet på KTH eller motsvarande. Antingen skall de två kurserna AK1 plus AK2 i organisk kemi, eller den tidigare kursen AK organisk kemi, eller motsvarande vara väl inhämtade.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (5poäng).

**Kurslitteratur**

"Organic Chemistry" av J. Clayden, N.Greeves, S. Warren and P. Wothers, Oxford University Press 2001, ISBN 0 19850346 6.

**Organic Chemistry, Theory, Advanced Course 1****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Zetterberg, kzeta@orgchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 81 23

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 12 h

Övningar 6 h

**Aim**

The objective of the course is to afford (i) an in-depth understanding of the reactivity of organic compounds and (ii) an increased knowledge in the vast field of organic chemistry. The course will support further studies in general chemistry, biochemistry, polymer technology and chemical technology.

**Syllabus**

The course starts with a presentation of an in-depth discussion of reactivity in organic chemistry. Why do some reactions take place under certain circumstances? . And why do other reactions fail in some cases. The latter, less usual question, is an important one, *i e* when you want to avoid the content to react with its container. The relation between reactivity and elements like structure, conformation and electronic effects will be stressed during the course. The impact of hydrogen bonds are often underestimated in organic chemistry, and in accordance the impact of hydrogen bonds will be extensively discussed. A qualitative scale of chemical reactivity for different reagents will be presented. The course will also present how a discussion of reactivity can be used for synthetic purposes, on a laboratory scale as well as on an industrial scale. As most organic molecules are directed in three dimensions stereochemistry will be emphasized. Catalysts, and especially transition-metal catalysts will exemplified. The course is addressed especially to students who want to further study general chemistry, biochemistry, polymer technology, chemical technology or to students who just consider a course like this to be interesting.

**Required Reading**

"Organic Chemistry" av J. Clayden, N.Greeves, S. Warren and P. Wothers, Oxford University Press 2001, ISBN 0 19850346 6.

**3B1531 Organisk kemi, fortsättningskurs**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fåil, pass
Rekommenderad för/Recommended for	BIOK(BIO4), BITE(K4), LTEK(K4), MOLE(K4), PMBT(K4), TLÅKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Labkursen läses med 3B1521

**Kortbeskrivning**

Kursen 3B1521 motsvarar 5 poäng och är en ren teorikurs, som består av 12 föreläsningar och 6 övningar. I kursen 3B1511, som har teoridelen gemensam med 3B1521, tillkommer en laborationsdel (3B1531) om 4 poäng.

Laborationskursen om 9 tillfällen består av några moderna laborationsuppgifter. Dessa skall redovisas såväl muntlig som skriftlig. Ett laborationskopendium tillhandahålles av kursledningen.

**Mål**

Denna laboratorie kurs syftar till att ge kompetens i modernt laborativt arbete, dvs en erfarenhet som ofta är uppskattad av t ex farmaceutisk industri. Kursen har också som mål att illustrera sambandet mellan teori och syntetisk verksamhet.

**Kursinnehåll**

Kursen består av en introduktions-föreläsning och 9 laborationstillfällen. I kursen ingår att kortfattat redovisa skriftligt samt muntligt uppgifter och resultat.

**Organic Chemistry, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Krister Zetterberg, kzet@orgchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 81 23

**Kursuppläggning/Time Period 1**  
Lab 54 h

**Aim**

Denna laboratorie kurs syftar till att ge kompetens i modernt laborativt arbete, dvs en erfarenhet som ofta är uppskattad av t ex farmaceutisk industri. Kursen har också som mål att illustrera sambandet mellan teori och syntetisk verksamhet.

**3B1544 Tillämpad organisk molekylspektroskopi**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K4), TIEKM1, TMOLM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Applied Organic Molecular Spectroscopy**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Anna-Karin Borg-Karlson, akbk@kth.se  
 Tel. +46 8 7908449

**Kursupplägning/Time Period 1**

**Kortbeskrivning**

Kursen riktar sig till alla intresserade studenter och doktorander som vill få grundläggande teoretiska och praktiska kunskaper i organisk molekylspektroskopi.

**Mål**

Kursens mål är att deltagarna ska få god träning, enskilt och i grupp, i problemlösning och ges en praktisk och teoretisk översikt över de moderna spektroskopiska metoder som idag används för identifiering och strukturutredning av okända organiska substanser, t ex IR, UV, NMR och MS. Exempel på substanser och problem som relateras till miljöföroreningar, biologisk kontroll, organisk syntes, läkemedelskemi, polymerkemi, samt biopolymerer kommer att ingå. Fördelar, begränsningar och tillförlitlighet med de olika metoderna för att identifiera kommer att diskuteras.

**Aim**

Kursens mål är att deltagarna ska få god träning, enskilt och i grupp, i problemlösning och ges en praktisk och teoretisk översikt över de moderna spektroskopiska metoder som idag används för identifiering och strukturutredning av okända organiska substanser, t ex IR, UV, NMR och MS. Exempel på substanser och problem som relateras till miljöföroreningar, biologisk kontroll, organisk syntes, läkemedelskemi, polymerkemi, samt biopolymerer kommer att ingå. Fördelar, begränsningar och tillförlitlighet med de olika metoderna för att identifiera kommer att diskuteras.

**Förkunskaper**

Grundkurserna i organisk kemi

**Kursfordringar**

Muntlig presentation av lösningar på utdelade uppgifter  
 Skriftlig tentamen

**Kurslitteratur**

Donald L. Pavia, Gary M. Lampman och George S. Kriz Introduction to Spectroscopy 3/e Harcourt College Publishers ISBN 0-03-031961-7  
 Dessutom utdelat material, internetadresser och databaser för aktuell information.

**Övrigt**

Kursen ges på Institutionen för kemi, Teknikringen 30 plan 7.



## 3B1545 Selektiv organisk syntes

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	B4, BITE(K4), LMED(K4), MOLE(K4), TIEKM1, TLÄKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Att ge ökad förståelse för och kunskap om moderna principer och metoder för selektiv syntes.

### Kursinnehåll

Kursen behandlar stereokemiska grundprinciper, syntesstrategi och principer för selektiv, speciellt stereoselektiv, syntes.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande grundkurser (3B1750 och 3B1760) samt fortsättningskurs 1 (3B1511 eller 3B1521) i organisk kemi.

### Kursfordringar

Muntlig tentamen (TEN1; 4 p).

### Kurslitteratur

Clayden, Greeves, Warren and Wothers: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 (ISBN 0 19 850346 6) samt utdelat material.

## Selective Organic Synthesis

### Kursansvarig/Coordinator

Christina Moberg,  
kimo@orgchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9036

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 28 h

### Aim

The course aims at providing a deeper knowledge and understanding of modern principles and methods for stereoselective synthesis.

## 3B1546 Selektiv organisk syntes

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	B4, BITE(K4), LMED(K4), MOLE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

## Selective Organic Synthesis

**Kursansvarig/Coordinator**  
Christina Moberg,  
kimo@orgchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9036  
**Kursupplägning/Time Period 3**  
Föreläsningar 28 h  
Lab 40 h

### Mål

Att ge ökad förståelse för och kunskap om moderna principer och metoder för selektiv syntes samt ge inblick i avancerade laboratortekniker.

### Aim

The course aims at providing a deeper knowledge and understanding of modern principles and methods for stereoselective synthesis.

### Kursinnehåll

Teoridelen av kursen behandlar stereokemiska grundprinciper, syntesstrategi och principer för selektiv, speciellt stereoselektiv, syntes. Den laborativ delen av kursen innefattar en veckas projektarbete. Till denna del av kursen är deltagarantalet begränsat.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande grundkurser (3B1750 och 3B1760) samt försättningskurs 1 (3B1511 eller 3B1521) i organisk kemi.

### Kursfordringar

Muntlig tentamen (TEN1; 4 p), Laborationsredogörelse (LAB1; 1 p)

### Kurslitteratur

Clayden, Greeves, Warren and Wothers: Organic Chemistry, Oxford University Press, 2001 (ISBN 0 19 850346 6) samt utdelat material.

## 3B1580 Ekologisk kemi

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	BITE(K4), MOLE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar aktuella teoretiska och tillämpade problem inom det tvärvetenskapliga forskningsområdet ekologisk kemi.

### Mål

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper i ekologisk kemi, genom att ge en teoretisk och praktisk översikt över aktuella forskningsområden som behandlar kemisk kommunikation mellan organismer och hur vi kan utnyttja denna kunskap inom bl.a. jord och skogsbruk.

### Kursinnehåll

Identifiering av aktuella forskningsområden, såväl tillämpade som teoretiska, som behandlar kemiska signaler i ekologiska system, ex. feromoner hos insekter och andra djur och växtallelokemikalier.

Teoretisk och praktisk genomgång av metoder (såväl kemiska som biologiska) som används för att samla in och identifiera doft och smakämnen.

Belysa betydelsen av kemisk kommunikation för levande organismer (bl. a. oss själva och "skadeinsekter"). Ge exempel på hur man i praktiken har lyckats med att byta ut giftiga kemikalier inom skogs och jordbruk till artspecifika biologiskt nedbrytbara naturliga signaler.

Kursen är tvärvetenskaplig och omfattar både kemiska och biologiska forskningsområden. Målgrupper är studenter, doktorander eller lärare med kemisk eller biologisk inriktning och som är intresserade av ekologiska problem och hur kemiska signaler (semiokemikalier) styr beteende, evolution och biodiversitet. Kursinnehåll och laboratiemoment kommer att binda samman analytisk kemi/teknikutveckling, separationsmetoder, biokemi, organisk syntes, polymerkemi, dispenserteknik, ytkemi, struktur - aktivitetsberäkningar. De biologiska exemplen som tas upp ligger nära vårt dagliga liv bl a, maten, skogen, fälten, mygg och fästingar!

**Laborationer kommer att ske i temaform med 2-4 personer.** Egna intressen eller forskningsproblem får gärna tas med som underlag till kursen.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande grundkurser i organisk kemi och ekologi vid KTH eller motsvarande rekommenderas. Alternativa förkunskaper är grundkurser i biologi, entomologi och ekologi med ca 10p organisk kemi

### Kursfordringar

1. Skriftlig och muntlig redovisning av hemtentamen (TEN1; 2 p).
2. Skriftlig och muntlig presentation av laborationsprojektet (LAB1; 2p PRO1; 2p)

### Kurslitteratur

Kursbok meddelas senare + utdelat material

### Anmälan

Till tentamen: Institutionen för kemi

## Ecological Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Anna-Karin Borg-Karlson, akbk@kth.se  
Tel. +46 8 7908449

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 20 h  
Lab 48 h

### Abstract

The course presents modern theoretical and applied research areas in Ecological Chemistry.

### Aim

The aim of the course is to give basic knowledge in Ecological Chemistry, by presenting a theoretical and practical overview of the modern research dealing with chemical communication among organisms and how we can utilize this knowledge in sustainable urban areas, agriculture and forestry.

### Syllabus

In the course we will identify modern research areas, both theoretical and applied, which deal with interactions by chemical substances, i.e.

semiochemicals, between animals, plants and environment. In addition we will discuss the effect of chemical signals originating from pollutants on insect behaviour.

Techniques (both in chemistry and biology) which are used to collect and identify odor and taste related compounds will be presented.

Importance of chemical communication in living organisms (e.g. humans, other animals and pest insects) will be discussed. Examples of successful exchange of poisonous chemicals to species specific environmentally friendly chemical signals will be given. The course is interdisciplinary and comprises of chemical and biological research areas. The course and laboratories will combine analytical chemistry, separation sciences, biochemistry, organic synthesis, polymer chemistry, dispenser technology, surface chemistry and structure activity calculations.

The laboratories will be thematic in groups constituting 2-4 people. Students are encouraged to bring own problems or ideas.

Undergraduate, Ph D students and high school teachers, with chemical and biological interests are welcome to participate. Chemistry courses at undergraduate level with at least the first courses in chemistry and organic chemistry (KTH) or 10p chemistry (SU) are recommended.

### Requirements

1. Home examination with written and oral presentation (TEN1; 2 p).
2. Home examination with written and oral presentation of the laboratories and projects (LAB1 =2p)

**Required Reading**

Course book will be announced later this autumn 2004

**Registration**

Exam: Department of Chemistry

**3B1581 Ekologisk kemi, med projekt**

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	BITE(K4), MOLE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar aktuella teoretiska och tillämpade problem inom det tvärvetenskapliga forskningsområdet ekologisk kemi.

**Mål**

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper i ekologisk kemi, genom att ge en teoretisk och praktisk översikt över aktuella forskningsområden som behandlar kemisk kommunikation mellan organismer och hur vi kan utnyttja denna kunskap inom bl.a. jord och skogsbruk.

**Kursinnehåll**

Identifiering av aktuella forskningsområden, såväl tillämpade som teoretiska, som behandlar kemiska signaler i ekologiska system, ex. feromoner hos insekter och andra djur och växtallelokemikalier. Teoretisk och praktisk genomgång av metoder (såväl kemiska som biologiska) som används för att samla in och identifiera doft och smakämnen.

Belysa betydelsen av kemisk kommunikation för levande organismer (bl. a. oss själva och "skadeinsekter"). Ge exempel på hur man i praktiken har lyckats med att byta ut giftiga kemikalier inom skogs och jordbruk till artspecifika biologiskt nedbrytbara naturliga signaler.

Kursen är tvärvetenskaplig och omfattar både kemiska och biologiska forskningsområden. Målgrupper är studenter, doktorander eller lärare med kemisk eller biologisk inriktning och som är intresserade av ekologiska problem och hur kemiska signaler (semiokemikalier) styr beteende, evolution och biodiversitet. Kursinnehåll och laboratiemoment kommer att binda samman analytisk kemi/teknikutveckling, separationsmetoder, biokemi, organisk syntes, polymerkemi, dispenserteknik, ytkemi, struktur - aktivitetsberäkningar. De biologiska exemplen som tas upp ligger nära vårt dagliga liv bl a, maten, skogen, fälten, mygg och fästingar!

**Laborationer kommer att ske i temaform med 2-4 personer.** Egna intressen eller forskningsproblem får gärna tas med som underlag till kursen.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande grundkurser i organisk kemi och ekologi vid KTH eller motsvarande rekommenderas. Alternativa förkunskaper är grundkurser i biologi, entomologi och ekologi med ca 10p organisk kemi

**Kursfordringar**

1. Skriftlig och muntlig redovisning av hemtentamen (TEN1; 2 p).
2. Skriftlig och muntlig presentation av laborationsprojektet (LAB1; 2p PRO1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kursbok meddelas senare + utdelat material

**Anmälan**

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Ecological Chemistry, with project****Kursansvarig/Coordinator**

Anna-Karin Borg-Karlson, akbk@kth.se  
Tel. +46 8 7908449

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 20 h

**Abstract**

The course presents modern theoretical and applied research areas in Ecological Chemistry.

**Aim**

The aim of the course is to give basic knowledge in Ecological Chemistry, by presenting a theoretical and practical overview of the modern research dealing with chemical communication among organisms and how we can utilize this knowledge in sustainable urban areas, agriculture and forestry.

**Syllabus**

In the course we will identify modern research areas, both theoretical and applied, which deal with interactions by chemical substances, i.e. semiochemicals, between animals, plants and environment. In addition we will discuss the effect of chemical signals originating from pollutants on insect behaviour. Techniques (both in chemistry and biology) which are used to collect and identify odor and taste related compounds will be presented.

Importance of chemical communication in living organisms (e.g. humans, other animals and pest insects) will be discussed. Examples of successful exchange of poisonous chemicals to species specific environmentally friendly chemical signals will be given. The course is interdisciplinary and comprises of chemical and biological research areas. Undergraduate, Ph D students and high school teachers, with chemical and biological interests, are welcome to participate. The course and laboratories will combine analytical chemistry, separation sciences, biochemistry, organic synthesis, polymer chemistry, dispenser technology, surface chemistry and structure activity calculations.

The laboratories will be thematic in groups constituting 2-4 people. Students are encouraged to bring own problems or ideas.

Chemistry courses at undergraduate level with at least the first courses in chemistry and organic chemistry (KTH) or 10p chemistry (SU) are recommended.

**Requirements**

1. Home examination with written and oral presentation (TEN1; 2 p).
2. Home examination with written and oral presentation of the laboratories and projects (LAB1 =2p alt LAB2=4 p)

**Required Reading**

Course book will be announced later this autumn 2004

**Registration**

Exam: Department of Chemistry

## 3B1700 Inledande kemi

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	BII(I2), BIO1, CLMKE2, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1), MAKE(CL2)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÅKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://omega.physchem.kth.se/~ulf/3b1700.html">http://omega.physchem.kth.se/~ulf/3b1700.html</a>

### Kortbeskrivning

Inledning till kemistudierna

### Mål

Att ge

- en övergripande orientering om kemins olika delar och om sambandet mellan kemins olika vetenskapsområden.
- grundläggande kunskaper om kemiska föreningars uppbyggnad, egenskaper och reaktioner.
- förmåga att genomföra stökiometriska och termokemiska beräkningar.
- grundläggande laborativvana.
- träning i att läsa kemisk facklitteratur på engelska

### Kursinnehåll

- Kemiska reaktionsformler, stökiometri och termokemi
- En översikt över arbetsmetoder inom modern kemi: kromatografisk separation, spektroskopi, diffraktionsmetoder.
- En orientering om kemins teoretiska grunder: kemisk bindning, kemisk jämvikt, kemisk reaktivitet.
- Praktiska laborationer, kemisk arbetsmiljö, säkerhetsföreskrifter, kemisk analys och syntes.

### Förkunskaper

Gymnasiekunskaper i kemi, fysik och matematik från naturvetenskapsprogrammet eller motsvarande.

### Påbyggnad

Övriga kemikurser

### Kursfordringar

1. En skriftlig tentamen, TEN1;3 p
2. Laborationskurs i laborationsteknik, kemisk analys och syntes, LAB1;1 p

### Kurslitteratur

Se kursens hemsida.

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

## Introductory Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf Henriksson, [ulf@physchem.kth.se](mailto:ulf@physchem.kth.se)  
Tel. +46 8 790 8211

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 18 h

Lab 22 h

### Aim

To give the students

- an overview of the different parts of chemistry and how these are connected
- basic knowledge about the structure and properties of chemical compounds
- ability to perform stoichiometric and thermochemical calculations
- basic skills in laboratory work
- training in reading chemical literature in English.

### Syllabus

- Chemical equations, stoichiometry, thermochemistry.
- An overview of methods used in modern chemistry *e.g.* chromatography, spectroscopy, diffraction methods.
- The basic principles of chemistry: the chemical bond, chemical equilibrium, reactivity.
- Laboratory exercises: laboratory safety, synthesis and analysis.

### Prerequisites

Chemistry, physics and mathematics on Secondary School level, or corresponding knowledge.

### Follow up

Other chemistry courses.

### Requirements

Written exam, TEN1;3 credit  
Laboratory course, LAB1;1 credit

### Required Reading

See the course page.

**3B1705 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	BIO1, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://omega.physchem.kth.se/~ulf/3b1705.html">http://omega.physchem.kth.se/~ulf/3b1705.html</a>

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	MAKE(CL2)
Valfri för/Elective for	CLMKE2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ges under introduktionsveckorna i augusti

**Kortbeskrivning**

En introduktion till fortsatta kemistudier

**Mål**

Att repetera och befästa grundläggande begrepp och metoder i kemin.

**Kursinnehåll**

- Kemiska reaktionsformler, spec. för redoxreaktioner
- Molbegreppet
- Stökiometri
- Ideala gaser
- Enkla kemiska jämvikter

**Förkunskaper**

Kemi A från gymnasiet

**Påbyggnad**

Övriga kemikurser

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

**Introductory Course in Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Lars Pettersson, [larsp@ket.kth.se](mailto:larsp@ket.kth.se)  
Tel. +46-8-790 8259

**Kursupplägning/Time Period****Kursansvarig/Coordinator****Kursupplägning/Time Period****Abstract**

An introduction to the study of Chemistry

**Aim**

To repeat and establish basic concepts and methods in Chemistry.

**Syllabus**

- Chemical reaction formulas, especially for redox reactions
- The mole
- Stoichiometry
- Ideal gases
- Simple chemical equilibria

**Prerequisites**

Chemistry A from secondary school

**Follow up**

Other Chemistry courses

**Requirements**

Home assignments

**Registration**

Course: Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology



## 3B1711 Kemisk jämvikt

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	BII(I2), BIO1, CLMKE2, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1), MAKE(CL2)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.kemi.kth.se/utbildning/gk/kemiskjmv/index.html">http://www.kemi.kth.se/utbildning/gk/kemiskjmv/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Kurs i kemisk jämviktslära.

### Mål

Kursen ska ge:

- Grundläggande kunskaper i kemisk jämviktslära
- Praktiska färdigheter i användning av datorer för jämviktsberäkningar
- Övning i att självständigt analysera kemiska jämviktsproblem samt kritiskt granska och värdera resultaten
- Färdigheter i praktisk laboratoriearbete

### Kursinnehåll

Kemisk jämvikt och massverkans lag med tillämpning på:

- Syra-basjämvikter
- Komplexjämvikter
- Löslighetsjämvikter
- Redoxjämvikter
- Fördelningsjämvikter

Dessa moment behandlas i huvudsak på föreläsningar och övningar.

Kunskaperna i jämviktslära tillämpas sedan för lösandet av praktiska problem med datorn som hjälpmedel i form av en projektuppgift. Laborationerna i oorganisk jämviktslära utgör också en tillämpning av den kemiska jämviktsläran.

### Förkunskaper

3B1700 Inledande kemi eller motsvarande.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen, TEN1; 2 p

Projektarbete, PRO1; 1 p

Laborationer i oorganisk reaktionslära, LAB1; 1 p

### Kurslitteratur

Samma som inledande kemi

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemi

## Chemical Equilibria

### Kursansvarig/Coordinator

Gabor Merenyi, gm@nuchem.kth.se

Tel. +46 8 790 8096

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 12 h

Övningar 22 h

Lab 25 h

### Abstract

A course on chemical equilibria.

### Aim

This course will provide you with:

- Basic knowledge in chemical equilibria
- Practice in the use of computers for calculating equilibria
- Practice in independently analysing problems where chemical equilibria are involved and to critically evaluate the results
- Practice in laboratory work

### Syllabus

Chemical equilibria and the law of mass action as applied to:

- Acid-base equilibria
- Complex formation equilibria
- Solubility equilibria
- Redox equilibria
- Distribution equilibria

The above parts will be mainly dealt with in lectures and class exercises.

Knowledge gained in equilibrium theory will be employed when solving practical problems as a project task by means of a computer. Another application of chemical equilibria will be the laboratory exercises dealing with separation of metal ions.

### Prerequisites

3B1700 or corresponding knowledge

### Requirements

One written exam, TEN1; 2 credits

Project work, PRO1; 1 credit

Laboratory work, LAB1; 1 credit

### Registration

Course: International Coordinator,

Student's Office for Chemistry,

Chemical Engineering and

Biotechnology (Kansli KKB)

Exam: Department of Chemistry

## 3B1720 Kemisk termodynamik

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	CLMKE3, K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2), MAKE(CL3)
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.kemi.kth.se/utbildning/gk/termodyn/index.html">http://www.kemi.kth.se/utbildning/gk/termodyn/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i kemisk termodynamik.

### Mål

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i termodynamik och dess tillämpningar inom kemi, kemiteknik och biologiska system.

### Kursinnehåll

- Tillståndslagar för gaser, intermolekylära krafter
- Termodynamikens huvudsatser, inre energi och entropi
- Jämviktsvillkor, fri energi
- Partiella molära storheter, den kemiska potentialen
- Kemiska jämvikter i ideala och icke-ideala system
- Blandningars termodynamik
- Fasjämvikter, fasdiagram för en-, och tvåkomponentsystem
- Kemiska reaktioner i biologiska system

I laborationskursen ingår

- Gaser, vätskor och superkritiska fluider
- Vätskeblandningars termodynamik; ångtryck och aktivitet
- Elektrolytlösningars termodynamik

### Förkunskaper

3B1700 Inledande kemi  
3B1711 Kemisk jämvikt  
5B1115 Matematik 1  
5B1116 Matematik 2

### Påbyggnad

3B1223 Molekylär termodynamik  
3B1242 Teknisk yt- och kolloidkemi

### Kursfordringar

1. Skriftlig tentamen 4 p
2. Godkänd laborationskurs 1 p

### Kurslitteratur

Se kursens hemsida

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Chemical Thermodynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Jonsson, matsj@nuchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 9123

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 28 h  
Övningar 30 h  
Lab 15 h

### Abstract

Basic course in chemical thermodynamics.

### Aim

The course will give basic knowledge in thermodynamics and its applications in chemistry, chemical engineering and biological systems.

### Syllabus

- Equations of state for gases, intermolecular forces
- The laws of thermodynamics, internal energy and entropy
- Criteria for equilibrium, free energy
- Partial molar quantities, the chemical potential
- Chemical equilibrium in ideal and non-ideal systems
- The thermodynamics of mixtures
- Phase equilibria, phase diagrams for systems containing one, and two components
- Chemical reactions in biological systems

The practical laboratory work includes

- Gases, liquids and supercritical fluids
- Liquid mixtures, vapour pressures and activity
- The thermodynamics of electrolyte solutions

### Prerequisites

3B1700 Introductory Chemistry  
3B1711 Chemical Equilibria  
5B1115 Mathematics 1  
5B1116 Mathematics 2

### Follow up

3B1223 Molecular Thermodynamics  
3B1242 Applied Surface and Colloid Chemistry

### Requirements

1. Written examination 4 credits
2. Laboratory work 1 credit

### Required Reading

See the course page

### Registration

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)

**3B1725 Kemisk termodynamik**

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	BII(I3), BIO2
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.kemi.kth.se/utbildning/gk/termodyn/index.html">http://www.kemi.kth.se/utbildning/gk/termodyn/index.html</a>

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs i kemisk termodynamik.

**Mål**

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i termodynamik och dess tillämpningar inom kemi, kemiteknik och biologiska system.

**Kursinnehåll**

Gasers egenskaper  
 Termodynamikens huvudsatser  
 Termodynamisk jämvikt i ideala och icke-ideala system  
 Vätskeblandningars termodynamik  
 Tillämpningar av termodynamik

**Förkunskaper**

3B1700 Inledande kemi  
 3B1711 Kemisk jämvikt  
 5B1115 Matematik 1  
 5B1116 Matematik 2

**Påbyggnad**

3B1223 Molekylär termodynamik  
 3B1242 Teknisk yt- och kolloidkemi

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen

**Kurslitteratur**

Se kursens hemsida

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Chemical Thermodynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Mats Jonsson, matsj@nuchem.kth.se  
 Tel. +46 8 790 9123

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 28 h  
 Övningar 30 h

**Abstract**

Basic course in chemical thermodynamics.

**Aim**

The course will give basic knowledge in thermodynamics and its applications in chemistry, chemical engineering and biological systems.

**Syllabus**

Properties of gases  
 The laws of thermodynamics  
 Thermodynamic equilibrium in ideal and non-ideal systems  
 The thermodynamics of liquid mixtures  
 Applications of thermodynamics

**Prerequisites**

3B1700 Introductory Chemistry  
 3B1711 Chemical Equilibria  
 5B1115 Mathematics 1  
 5B1116 Mathematics 2

**Follow up**

3B1223 Molecular Thermodynamics  
 3B1242 Applied Surface and Colloid Chemistry

**Requirements**

Written examination

**Required Reading**

See the course page

**Registration**

Course: International Coordinator,  
 Students' Office for Chemistry,  
 Chemical Engineering and  
 Biotechnology, KTH (Kansli KKB)

## 3B1730 Molekylär struktur

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	BIO2
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://gamma.physchem.kth.se/~3b1730/3B1730.HTML">http://gamma.physchem.kth.se/~3b1730/3B1730.HTML</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar experimentella och teoretiska metoder för att studera molekylära och supramolekylära system illustrerade med exempel från olika delar av kemien.

### Mål

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i kemisk bindningslära, intermolekylär växelverkan och molekylär spektroskopi, samt en introduktion till moderna metoder för bestämning av molekylers struktur och egenskaper.

### Kursinnehåll

- Elementär kvantmekanik
- Atomers elektronstruktur, atomorbitaler, periodiska systemets uppbyggnad
- Kemisk bindning, molekylorbitaler, hybridisering, singlett- och triplettillstånd, tillämpningar av bindningslära på organiska, oorganiska och biologiska molekyler
- Orientering om moderna kvantkemiska beräkningsmetoder
- Intermolekylära krafter, gaser-vätskor-vätskekristaller-fasta ämnen, supramolekylära strukturer t. ex. biomembraner
- Spektroskopiska metoder som IR, Raman, UV/VIS, NMR, MS, ESCA
- Diffraktionsmetoder
- Strukturkemi med ett projektarbete på 1 p

De flesta av de experimentella metoderna och användandet av kvantkemiska beräkningsmetoder exemplifieras med laborationer.

### Förkunskaper

5B1108 Linjär algebra I  
3B1700 Inledande kemi  
5B 1102 Differential och integralkalkyl I  
3B1750 Organisk kemi 1  
3B1720 Kemisk termodynamik

### Påbyggnad

3B1211 Kvantkemi och spektroskopi  
3B1231 NMR-spektroskopi  
3B1650 Molekylsimuleringar med dator

### Kursfordringar

1. Skriftlig tentamen 3 p
2. Godkänd laborationskurs 1 p
3. Godkänt projektarbete 1 p

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

## Molecular Structure

### Kursansvarig/Coordinator

Tore Brinck, [tore@physchem.kth.se](mailto:tore@physchem.kth.se)  
Tel. +46 8 790 8210

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 36 h  
Övningar 22 h  
Lab 20 h

### Abstract

Experimental and theoretical methods for analysis of molecular and supramolecular systems are discussed, and illustrated by examples from the different areas of chemistry.

### Aim

This course should provide the student with a basic understanding of chemical bonding, intermolecular interactions and molecular spectroscopy, and an introduction to modern methods for determination of the structure and properties of molecules.

### Syllabus

- Elementary quantum mechanics
- Electronic structure of atoms, atomic orbitals, the basis for the periodic system
- Chemical bonding, molecular orbitals, hybridization, singlet and triplet states, applications of chemical bonding in organic, inorganic, and biological molecules
- Background to modern quantum chemical methods
- Intermolecular interactions, gases-liquids-liquid crystals-solids, supermolecular structures, e.g. biomembranes
- Spectroscopical methods such as IR, Raman, UV/VIS, NMR, MS, ESCA
- Diffraction methods
- Structural chemistry with student project (1p)

Most of the experimental methods and the computational quantum chemistry are exemplified by laboratory and/or computer exercises.

### Prerequisites

5B1108 Linear Algebra I  
3B 1700 Introductory Chemistry  
5B 1102 Differential and Integral Calculus I  
3B 1750 Organic Chemistry 1  
3B1720 Chemical Thermodynamics

### Follow up

3B1211 Quantum Chemistry and Spectroscopy  
3B1231 NMR Spectroscopy  
3B1650 Molecular Simulations using a Computer

**Requirements**

1. Written examination 3 credits
2. Laboratory work 1 credit
3. Project work 1 credit

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)

## 3B1731 Molekylär struktur

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	CLMKE3, K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2), MAKE(CL3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://gamma.physchem.kth.se/~3b1730/3B1730.HTML">http://gamma.physchem.kth.se/~3b1730/3B1730.HTML</a>

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar experimentella och teoretiska metoder för att studera molekylära och supramolekylära system illustrerade med exempel från olika delar av kemien.

### Mål

Kursen skall ge grundläggande kunskaper i kemisk bindningslära, intermolekylär växelverkan och molekylär spektroskopi, samt en introduktion till moderna metoder för bestämning av molekylers struktur och egenskaper.

### Kursinnehåll

- Elementär kvantmekanik
- Atomers elektronstruktur, atomorbitaler, periodiska systemets uppbyggnad
- Kemisk bindning, molekylorbitaler, hybridisering, singlett- och triplettillstånd, tillämpningar av bindningslära på organiska, oorganiska och biologiska molekyler
- Orientering om moderna kvantkemiska beräkningsmetoder
- Intermolekylära krafter, gaser-vätskor-vätskekristaller-fasta ämnen, supramolekylära strukturer t. ex. biomembraner
- Spektroskopiska metoder som IR, Raman, UV/VIS, NMR, MS, ESCA
- Diffraktionsmetoder
- Strukturkemi

De flesta av de experimentella metoderna och användandet av kvantkemiska beräkningsmetoder exemplifieras med laborationer.

### Förkunskaper

5B1115 Matematik I  
5B1116 Matematik II  
5B1210 Matematik IV  
3B1700 Inledande kemi  
3B1750 Organisk kemi 1  
3B1720 Kemisk termodynamik

### Påbyggnad

3B1211 Kvantkemi och spektroskopi  
3B1231 NMR-spektroskopi  
3B1650 Molekylsimuleringar med dator

### Kursfordringar

1. Skriftlig tentamen 3 p
2. Godkänd laborationskurs 1 p

## Molecular Structure

### Kursansvarig/Coordinator

Tore Brinck, [tore@physchem.kth.se](mailto:tore@physchem.kth.se)  
Tel. +46 8 790 8210

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 36 h  
Övningar 22 h  
Lab 20 h

### Abstract

Experimental and theoretical methods for analysis of molecular and supramolecular systems are discussed, and illustrated by examples from the different areas of chemistry.

### Aim

This course should provide the student with a basic understanding of chemical bonding, intermolecular interactions and molecular spectroscopy, and an introduction to modern methods for determination of the structure and properties of molecules.

### Syllabus

- Elementary quantum mechanics
- Electronic structure of atoms, atomic orbitals, the basis for the periodic system
- Chemical bonding, molecular orbitals, hybridization, singlet and triplet states, applications of chemical bonding in organic, inorganic, and biological molecules
- Background to modern quantum chemical methods
- Intermolecular interactions, gases-liquids-liquid crystals-solids, supermolecular structures, e.g. biomembranes
- Spectroscopical methods such as IR, Raman, UV/VIS, NMR, MS, ESCA
- Diffraction methods
- Structural chemistry

Most of the experimental methods and the computational quantum chemistry are exemplified by laboratory and/or computer exercises.

### Prerequisites

5B1115 Mathematics I  
5B1116 Mathematics II  
5B1210 Mathematics IV  
3B 1700 Introductory Chemistry  
3B 1750 Organic Chemistry 1  
3B1720 Chemical Thermodynamics

### Follow up

5B1115 Mathematics I  
5B1116 Mathematics II  
5B1210 Mathematics IV  
3B 1700 Introductory Chemistry  
3B 1750 Organic Chemistry 1  
3B1720 Chemical Thermodynamics

### Requirements

1. Written examination 3 credits
2. Laboratory work 1 credit

**3B1740 Kemisk dynamik**

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	BIO2, CLMKE4, K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://gamma.physchem.kth.se/~3b1740/3b1740.html">http://gamma.physchem.kth.se/~3b1740/3b1740.html</a>

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kurs som främst behandlar kemisk kinetik och molekylär dynamik.

**Mål**

Att ge en samlad presentation av tidsberoende fenomen inom kemin.

**Kursinnehåll**

- Allmänt om molekylär dynamik
- Kinetisk gasteori
- Diffusion och andra transportfenomen
- Kemisk reaktionskinetik, reaktionsmekanismer
- Fotofysiska processer
- Dynamiska processer i biologiska system

**Förkunskaper**

3B1720 Kemisk termodynamik  
3B1730 Molekylär struktur  
5B1108 Linjär algebra I  
5B1102 Differential och integralkalkyl I  
5B1200 Differentialekvationer och transformer I

**Påbyggnad**

3B1223 Molekylär termodynamik  
3C1616  
3C1616 Reaktions- och separationsteknik

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen 3 p
2. Godkänd laborationskurs 1 p

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

**Chemical Dynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Peter Stilbs, peter@physchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 8201

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 20 h  
Övningar 20 h  
Lab 15 h

**Abstract**

Basic course, primarily covering chemical kinetics and molecular dynamics.

**Aim**

To provide an overall presentation of time-dependent phenomena in chemistry.

**Syllabus**

- Molecular dynamics and its manifestations
- Kinetic theory of gases
- Diffusion and other transport phenomena
- Reaction kinetics and reaction mechanisms
- Photophysical processes
- Dynamical processes in biological systems

**Prerequisites**

3B1720 Chemical Thermodynamics  
3B1730 Molecular Structure  
5B1108 Linear Algebra I  
5B1102 Calculus I  
5B1200 Differential Equations and Transforms I

**Follow up**

3B1233 Molecular thermodynamics  
3C1616 Reaction and Separation Technology

**Requirements**

1. Written examination 3 credits
2. Laboratory work 1 credit

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology, KTH (Kansli KKB)

**3B1750 Organisk kemi 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	BII(I2), BIO1, CLMKE3, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1), MAKE(CL3)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÅKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.orgchem.kth.se/ucourses/3B1750/3B1750info.htm">http://www.orgchem.kth.se/ucourses/3B1750/3B1750info.htm</a>

**Kortbeskrivning**

Kurs i grundläggande organisk kemi.

**Mål**

Kursen skall ge en introduktion till organisk kemi och ge tillräckliga kunskaper för att kunna tillgodogöra sig högre kurser. Tonvikten är lagd på att skapa god förståelse för kemiska principer och reaktionsmekanismer. Laborationskursen avser att komplettera teoridelen genom att belysa grundläggande frågeställningar och begrepp, samt att ge färdigheter i praktiskt laboratoriearbete.

**Kursinnehåll**

- Grundläggande begrepp inom organisk kemi
- Struktur och reaktivitet
- Stereokemi
- Syra-bas-begreppet
- Molekylorbitaler
- Strukturbestämning
- Substitution, eliminering
- Addition till dubbelbindingar
- Hydroborering
- Alkoholer
- Karbonylkemi

Laborationskursen omfattar säkerhet vid praktiskt laboratoriearbete och grunderna i organisk syntes och analys. Kursen behandlar: reaktionsteknik, extraktion, destillation, kristallisation, kromatografi, NMR, IR.

**Förkunskaper**

3B1700 Inledande kemi eller motsvarande.

**Påbyggnad**

3B1760 Organisk kemi 2

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen, TEN1; 3p
2. Godkänd laborationskurs, LAB1; 2p

**Kurslitteratur**

- Maitland Jones, Jr: Organic Chemistry, 3<sup>rd</sup> edition, Norton, NY, USA, 2000
- Säkerhetskompendium, Organisk kemi, KTH
- Laborationskompendium, Organisk kemi, KTH

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Institutionen för kemi

**Organic Chemistry 1****Kursansvarig/Coordinator**

Timofei Privalov, priti@kth.se

Tel. +46 8 790 8125

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 20 h

Övningar 14 h

Lab 42 h

**Aim**

The course will give a general introduction to organic chemistry and provide basic knowledge for further studies in organic chemistry. Emphasis is put on the understanding of chemical principles and basic reaction mechanisms. The laboratory course include laboratory safety and the basics in experimental procedures.

**Syllabus**

- Basic principles in organic chemistry
- Structure and reactivity
- Stereochemistry
- Acidity-basicity
- Molecular orbitals
- Structural analysis
- Substitution, elimination
- Addition to double bonds
- Hydroboration
- Alcohols
- Carbonyl chemistry

The laboratory course covers: organic reactions, extraction, distillation, crystallisation, chromatography, NMR, IR.

**Prerequisites**

3B1700 Introductory chemistry, or equivalent

**Follow up**

3B1760 Organic Chemistry 2

**Requirements**

Written exam (TEN1), 3 credits  
Completed laboratory course (LAB1), 2 credits

**Required Reading**

- Maitland Jones, Jr: Organic Chemistry, 3<sup>rd</sup> edition, Norton, NY, USA, 2000
- Safety compendium
- Laboratory course compendium

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology, KTH (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry



**3B1760 Organisk kemi 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	BIO2, K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.orgchem.kth.se/ucourses/3B1760/3B1760info.htm">http://www.orgchem.kth.se/ucourses/3B1760/3B1760info.htm</a>

**Kortbeskrivning**

Kurs i grundläggande organisk kemi

**Mål**

Kursen bygger på kunskaper inhämtade under kursen Organisk kemi 1 och avser att ge:

- fortsatt introduktion till organisk kemi
- tillräckliga kunskaper för att kunna tillgodogöra sig högre kurser
- ytterligare färdigheter i praktiskt laboratoriearbete

**Kursinnehåll**

- Konjugation och aromaticitet
- Aromatisk syntetisk kemi
- Karbonylföreningarnas kemi
- Karboxylsyror och dess derivat
- Alkohol, tioler och aminer
- Oxidation och reduktion
- Radikaler

Laborationskursen avser att ge färdigheter i grundläggande laborationsteknik, mikroskalteknik, vakuumdestillation, omkristallisation, kromatografi och spektroskopiska metoder.

**Förkunskaper**

3B1750 Organisk kemi 1 eller motsvarande

**Påbyggnad**

3B1511 Organisk kemi, fortsättningskurs 1  
3B1521 Organisk kemi, teori, fortsättningskurs 1  
3B1542 Organisk kemi, fortsättningskurs 2

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen (TEN1), 2 p
2. Laborationer i organisk kemi (LAB1), 2 p
3. Projekt (PRO1), 1p

**Kurslitteratur**

Maitland Jones, Jr: Organic Chemistry, 3rd edition, Norton, NY, USA, 2005  
Säkerhetskompodium, Organisk kemi, KTH Laborationskompodium, Organisk kemi, KTH

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB  
Till tentamen: Institutionen för kemi

**Organic Chemistry 2****Kursansvarig/Coordinator**

Olof Ramström, ramstrom@kth.se  
Tel. 08-7906915

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Föreläsningar 16 h  
Övningar 10 h  
Lab 42 h  
Datorlaboration 6 h

**Abstract**

Basic course in organic chemistry

**Aim**

The course is based on the knowledge achieved in the course Organic Chemistry 1 and will provide:

- continued introduction to organic chemistry
- basic knowledge for advanced studies in chemistry
- further skills in experimental work

**Syllabus**

- Conjugation and aromaticity
- Aromatic synthetic chemistry

- Carbonyl chemistry
- Carboxylic acids and their derivatives
- Alcohols, thiols and amines

- Oxidation and reduction
- Radicals

The experimental part of the course is intended to give skills in basic laboratory work; microscale techniques, vacuum distillation, recrystallization, chromatography and spectroscopic methods.

**Prerequisites**

3B1750 Organic Chemistry 1 or equivalent

**Follow up**

3B1511 Organic Chemistry, Advanced course 1  
3B1521 Organic Chemistry, Theory, Advanced course 1  
3B1542 Organic Chemistry, Advanced course 2

**Requirements**

1. Written exam (TEN1), 2 credits
2. Laboratory practice (LAB1), 2 credits
3. Project (PRO1), 1 credit

**Required Reading**

Maitland Jones, Jr: Organic Chemistry, 3rd edition, Norton, NY, USA, 2005  
Säkerhetskompodium, Organisk kemi, KTH Laborationskompodium, Organisk kemi, KTH

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemistry

**3B1770 Kemisk mätteknik**

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(I3), BIO3, K3
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Introduktion till grundläggande kemisk mätteknik. Presentation av några centrala instrumentella analysmetoder och introduktion av statistiska metoder för hantering av genererade data. Presentation av resultat med lämpliga mått på osäkerhet.

**Mål**

Syftet med kursen är att introducera generella aspekter på mätteknik och att integrera presentationen av statistiska metoder för behandling av mätdata med presentationen av analytisk-kemiska metoder. Efter kursen ska Du med statistiska metoder kunna planera och utvärdera försök. Du ska kunna utföra och beskriva några grundläggande instrumentella analysmetoder. Du ska kunna välja och tillämpa lämplig kalibreringsmodell samt behandla de mätdata man får från olika analyser genom att använda olika statistiska test. Du ska också kunna utföra en osäkerhetsanalys och bedöma vilka parametrar som mest bidrar till en analysmetods osäkerhet. Du ska vidare genom att skaffa Dig en grundläggande kunskap om de viktigaste av de analystekniker som idag används kunna bedöma vilken metod som lämpar sig för ett givet analytiskt problem och vilka störningar man kan förvänta sig. Du ska kunna värdera olika mätteknikers användbarhet och begränsningar.

**Kursinnehåll**

Grundläggande statistiska parametrar som sannolikhet, normalfördelning, standardavvikelse, varians och konfidensintervall presenteras. Utgående från denna bas kommer sedan regression och varianskomponentanalys att behandlas. Försöksplanering med faktoröversök behandlas på föreläsning, datorövning och tillämpas på lab. Spektrografiska, elektrokemiska och kromatografiska tekniker presenteras både i form av föreläsningar och i laborationer. Eftersom praktiskt taget alla analytisk-kemiska mätningar är indirekta är olika typer av kalibreringar viktigt att kunna. Laborationer och datorövningar kommer att länkas samman intimt med de statistiska delarna genom tillämpning av de statistiska metoderna på de mätresultat som erhålls. Under de senaste åren har aspekter som validering av analysmetoder och spårbarhet för de erhållna mätresultaten blivit allt viktigare, detta område behandlas kortfattat. Ett sätt att utvärdera mätosäkerhet tas upp på en datorövning. Under laborationerna kommer Excel att användas för hantering av mätdata och för utvinning av information från dessa data. Ett datorbaserat material för självstudier finns för att underlätta inläringen av statistisk metodik.

**Förkunskaper**

1. Två års studier på K- eller BIO-programmet vid KTH eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

1. Skriftlig tentamen, 3 poäng.
2. Skriftliga Labrapporter, 2 poäng.

**Kurslitteratur**

1. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis
2. Utdelat material.

**Chemical Measuring Techniques****Kursansvarig/Coordinator**

Catharina Silfwerbrand-Lindh,  
catharina@analyt.kth.se  
Tel. +48 8 790 8186

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Föreläsningar 22 h  
Övningar 4 h  
Lab 12 h

**Abstract**

Introduction to the basics of measurement science. Presentation of some instrumental methods of analysis and introduction of statistical methods for handling of the data generated. Presentation of results with appropriate measures of uncertainty.

**Aim**

After passing this course you will be able to plan and evaluate experiments with statistical methods. You will also be able to perform and describe some fundamental instrumental methods of analysis. You can choose and use suitable calibration model and handle the generated data with statistical tests. You shall know how to make an uncertainty measurement and estimate which parameters that contribute to the uncertainty of the analytical method. You will furthermore, by fundamental knowledge of the most important methods of analysis used today, be able to estimate which method that is most suitable for a given analytical problem and what interference can be expected. You will be able to appreciate the usability and limitations of different techniques of measurement.

**Syllabus**

Fundamental statistical parameters such as probability, normal distribution, standard deviation, variance and confidence interval will be presented. Based on this foundation regression methodology and analysis of variance will be treated. Further, spectroscopic and chromatographic techniques for chemical analysis will be presented both in lecture form and during laboratory experiments. Since practically all analytical methods are indirect time will be devoted to teaching the students the basics of calibration. Laboratory experiments and computer exercises will be closely linked to the statistical parts by application of the statistical methods on the analytical results obtained. Methods for optimising the usefulness of experimental results by careful design of the experiments will be treated. During later years aspects such as validation of analytical measurements and traceability of the results obtained have come into focus. No results of measurements are valid if their uncertainty is unknown. This very important area will be briefly

**Anmälan**

Till kurs: Kansli KKB

Till tentamen: Avdelningen för Analytisk kemi

summarised. During laboratory exercises an Excel - environment will be used for handling of the data obtained and for extraction of information. A computer based training material will be used as an aid in teaching statistical methodology.

**Prerequisites**

1. Two years of study at the School of Chemistry and Chemical Engineering, KTH, or corresponding knowledge.

**Requirements**

1. Written exam, 3 credits.  
2. Written laboratory reports, 2 credits.

**Required Reading**

1. D.C. Harris, Quantitative Chemical Analysis  
2. Handouts.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Office of the Dean, School of Chemistry  
and Chemical Engineering (Kansli  
KKB).

Exam: Department of Analytical  
Chemistry.

**3B1775 Analytisk kemi**

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.analyt.kth.se/department/courses/3B1770">http://www.analyt.kth.se/department/courses/3B1770</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar principerna för instrumentella analysmetoder och grunderna för deras tillämpningar.

**Mål**

Kursen avser att ge grundläggande kunskap om några viktiga analysmetoder och deras användningsområden.

**Kursinnehåll**

*Föreläsningar:* Provtagning. Spektroskopi. Kromatografi. Potentiometri.

*Laborationer:* Gaskromatografi. Potentiometri. Vätskekromatografi.

Atomabsorptionsspektroskopi.

**Förkunskaper**

Kursen 3B1700 Inledande kemi bör vara inhämtad.

**Påbyggnad**

3B1121 Organisk och biokemisk-analytiska separationsmetoder, 3B1122

Analytiska separationsmetoder.

**Kursfordringar**

Skriftlig examen (TEN1; 1 p och TEN2; 1p)

Fullgjord laborationskurs (LAB1;2 p)

**Kurslitteratur**

Harris, Quantitative Chemical Analysis (6<sup>th</sup> ed.), ISBN 0-7167-4464-3

**Anmälan**

Till tentamen: Avd. för analytisk kemi

**Analytical Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Åsa Emmer, aae@analyt.kth.se

Tel. +46 8 790 6407

**Kursupplägning/Time Period 1, 3**

Föreläsningar 20 h

Lab 16 h

**Abstract**

The principles and applications of instrumental analysis.

**Aim**

To give the students basic knowledge of some important analytical methods and their use.

**Syllabus**

Lectures: sampling. Spectroscopy.

Chromatography. Potentiometry.

*Laboratory work:* Gas chromatography.

Liquid chromatography. Potentiometry.

Atom absorption spectroscopy.

**Prerequisites**

3B1700, General chemistry.

**Follow up**

3B1121 Organic and biochemical-

analytical methods for separation,

3B1122 Analytical separation methods.

**Requirements**

Written examination, 2 credits

Laboratory work, 2 credits

**Required Reading**

Harris, Quantitative Chemical Analysis (6<sup>th</sup> ed.), ISBN 0-7167-4464-3

**Registration**

Exam: Analytical chemistry

**3B1781 Oorganisk kemi**

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	CLMKE4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

En kemist som bara kan kemin hos några få grundämnen i periodiska systemet, t.ex. kol, väte och kväve, är ungefär som en skolelev som bara har lärt sig bokstäverna C, H och N men förväntas kunna läsa och skriva. Den här kursen ger dig kunskaper i hela periodiska systemet, hur olika grundämnen är och hur de reagerar, bildar föreningar. Du lär dig de viktigaste principerna i modern oorganisk kemi. Hur kan kemisten använda dessa kunskaper för att förstå vad som händer runt omkring oss, eller i vår egen kropp där många metalljoner har en livsviktig funktion? Varför blir vissa kemiska föreningar färgade eller magnetiska? Hur skapar man nya material, t.ex. för elektroniska kiselchips eller batterier?

**Kursinnehåll**

- Oorganiska kemins grunder
- Kemisk bindning, struktur och molekylsymmetri avgör materialegenskaper
- Koordinationskemi
- Grupper i periodiska systemet
- Övergångsmetaller: ligandfältteori
- Reaktivitet och oorganiska reaktionsmekanismer
- Gränsområden: tillämpningar inom bio-oorganisk kemi, metall-organisk kemi, materialkemi

**Laborationer (LAB1, 1 p):**

1. Solcell. Att bygga upp en färgämnessensiterad nanokristallin solcell och att experimentellt bestämma dess verkningsgrad vid olika betingelser.
2. Wilkinsons hydrogeneringskatalysator. Syntes, produktidentifiering med instrumentella metoder (multikärn-NMR, vibrationspektroskopi).

**Seminarier (SEM1, 1 p):**

Egen presentation av valt avsnitt ur kursboken. Aktivt deltagande i övriga presentationer.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1, 2p), laborationer (LAB1, 1p), seminarier (SEM1,1p).

**Kurslitteratur**

"Inorganic Chemistry" (4rd Edition, 2006), av Shriver & Atkins; Oxford University Press, samt utdelat material.

**Inorganic Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Julius Glaser, julius@kth.se

Tel. +46 8 7908151

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h

Övningar 6 h

Lab 16 h

**Aim**

A chemist who only knows chemistry of a few elements of the Periodic Table, for example carbon, hydrogen and nitrogen, resembles a school pupil who has only learnt the letters C, H and N but is expected to read and write. This course gives you knowledge about the elements of the whole Periodic Table, how they are and how they react and form chemical compounds. You learn the most important principles in modern inorganic chemistry. How can chemists use this knowledge to understand what is going on around us, or in our own body where many metal ions are essential for our life? Why are some chemical compounds coloured or magnetic? How can we create new materials, for example electronic silicon chips or batteries?

**Syllabus**

- Basics of Inorganic Chemistry
- Chemical bonding, structure and molecular symmetry determine the material's properties
- Coordination chemistry
- Groups of the Periodic Table
- Transition metals: ligand field theory
- Reactivity and inorganic reaction mechanisms
- Border areas: applications in bio-inorganic chemistry, metal-organic chemistry, material chemistry

**Laboratory exercises (LAB1, 1 credit):**

1. Solar cell. To build a dye-sensitized nanocrystalline solar cell and to experimentally determine its efficiency at various circumstances.
2. Wilkinson's hydrogenation catalyst. Synthesis, product identification using instrumental techniques (multinuclear NMR, vibration spectroscopy).

**Seminars (SEM1, 1 credit):**

Own presentation of a selected section from the textbook. Active participation in other students' presentations.

**Requirements**

1. Written examination (TEN1, 2 credits)
2. Laboratory practice (LAB1, 1 credit)
3. Seminars (SEM1, 1 credit)

**Required Reading**

"Inorganic Chemistry" (4rd Edition, 2006), Shriver & Atkins; Oxford University Press, and handouts.

**3B1782 Oorganisk kemi**

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	K3, KFRA(K3), KJAP(K3), KKIN(K3), KSPA(K3), KTYS(K3)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Mål**

En kemist som bara kan kemien hos några få grundämnen i periodiska systemet, t ex kol väte och kväve, är ungefär som en skolelev som bara har lärt sig bokstäverna C, H och N men förväntas kunna läsa och skriva. Den här kursen ger dig kunskaper i hela periodiska systemet, hur olika grundämnen är och hur de reagerar, bildar föreningar. Du lär dig viktigaste principer i modern oorganisk kemi. Hur kan kemisten använda dessa kunskaper för att förstå vad som händer runt omkring oss, eller i vår egen kropp där många metalljoner har en livsviktig funktion., Varför blir vissa kemiska föreningar färgade eller magnetiska? Hur skapar man nya material, t ex för elektroniska kiselchips eller batterier?

**Kursinnehåll**

- Oorganiska kemins grunder
- Kemisk bindning, struktur och molekylsymmetri avgör materialegenskaper
- Koordinationskemi
- Systematisk oorganisk kemi
- Övergångsmetaller: ligandfältteori
- Reaktivitet och oorganiska reaktionsmekanismer
- Gränsområden: bio-oorganisk kemi, metall-organisk kemi, materialkemi

Laborationer (LAB1, 1p):

1: Wilkinsons katalysator

2: Solcell: uppbyggnad och prestanda

Projekt (PRO1, 1p):

Strukturprojekt. Avser att belysa strukturkemiska frågeställningar med hjälp av en kristallstrukturdatabas.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1: 2p), laborationer (LAB1: 1p), projekt (PRO1:1p)

**Kurslitteratur**

Inorganic Chemistry, Shriver&Atkins 4th Ed. 2006 samt utdelat material.

**Inorganic Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Julius Glaser, julius@kth.se

Tel. +46 8 7908151

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

Övningar 4 h

Lab 20 h

Projektuppgift 40 h

**Aim**

En kemist som bara kan kemien hos några få grundämnen i periodiska systemet, t ex kol väte och kväve, är ungefär som en skolelev som bara har lärt sig bokstäverna C, H och N men förväntas kunna läsa och skriva. Den här kursen ger dig kunskaper i hela periodiska systemet, hur olika grundämnen är och hur de reagerar, bildar föreningar. Du lär dig viktigaste principer i modern oorganisk kemi. Hur kan kemisten använda dessa kunskaper för att förstå vad som händer runt omkring oss, eller i vår egen kropp där många metalljoner har en livsviktig funktion., Varför blir vissa kemiska föreningar färgade eller magnetiska? Hur skapar man nya material, t ex för elektroniska kiselchips eller batterier?

## 3B1783 Fotokemi

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	TH
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Kursen har som mål att ge förståelse och tillämpning av de grundläggande principerna inom fotokemin. Introduktion till fotokemins tillämpningar ges inom fotosyntes solceller, fotokatalys, informationslagring, medicin.

### Kursinnehåll

- Grundläggande fotofysiska och fotokemiska processer
  - Elektron- och energiöverföringsprocesser
  - Fotokemisk kinetik
  - Experimentella metoder – laserspektroskopi
  - Fotokemi i naturen – fotosyntes, atmosfärskemi
  - Tillämpningar inom fotokemin
- artificiell fotosyntes  
-solceller  
-fotokatalys – självrenande material  
-informationslagring – optiska minnen  
-medicin - fototerapi

### Förkunskaper

Grundkurserna i kemi och matematik för K

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen, (TEN1: ), Godkänd laborationskurs (LAB1: )

### Kurslitteratur

Photochemistry (Oxford Chemistry Primers), Carol E. Wayne, Kompendier

## Photochemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Hagfeldt, hagfeldt@kth.se  
Tel. +46 8-7908177  
Gerrit Boschloo, gerrit@kth.se  
Tel. +46-8-7908178

### Kursupplägning/Time Period

Föreläsningar 40 h  
Lab 12 h

### Aim

Kursen har som mål att ge förståelse och tillämpning av de grundläggande principerna inom fotokemin. Introduktion till fotokemins tillämpningar ges inom fotosyntes solceller, fotokatalys, informationslagring, medicin.

## 3B1810 Kemiska koncept

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	ME2
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://gamma.physchem.kth.se/~3b1810/3b1810.html">http://gamma.physchem.kth.se/~3b1810/3b1810.html</a>

### Mål

Att ge en övergripande orientering om kemins olika delar, samt grundläggande kunskaper om kemiska föreningars uppbyggnad och egenskaper.

### Kursinnehåll

Kursen presenterar först kemins övergripande ideer:

- Materiens uppbyggnad: atomer, molekyler, ioner.
- Kemisk bindning = elektrostatiske interaktioner + kvantmekanik.
- Molekylens form och kristallers gitter: orbitaler.
- Molekyler emellan och i rörelse: intermolekylära interaktioner och kinetik.
- Omorganisera atomer, molekyler, och kristaller: kemisk reaktion.
- Hur påverkar molekyler dig och alla andra: energi och entropi.
- Att se det dolda och det lilla: kemins spektroskopiska metoder.

Studenter övar sedan dessa koncept i datorövningar och gör studiebesök i ett kemilab där kemins experimentella sida illustreras.

### Förkunskaper

Gymnasiekunskaper från naturvetenskapsprogrammet eller motsvarande.

### Påbyggnad

Övriga kurser inom kemi, materialvetenskap och fasta tillståndens fysik.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen, TEN1;3p

Laborationskurs, LAB;1p

### Kurslitteratur

P. Atkins and L. Jones, Chemical Principles: The Quest for Insight, 3rd ed., Freeman.

### Anmälan

Till tentamen: Institutionen för kemi

## The Concepts of Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Istvan Furo, ifuro@physchem.kth.se  
Tel. +46 790 8592

### Kursupplägning/Time Period 4

### Aim

- To give the students an overview of different areas of chemistry and the fundamentals about the structures and properties of chemical compounds.

### Syllabus

The course present the fundamental concepts of chemistry:

- The building blocks of matter: atoms, molecules, ions.
- Chemical bond = electrostatics + quantum mechanics.
- Orbitals: molecular shapes and crystalline lattices.
- Molecules in motion and in interactions: intermolecular forces and kinetics.
- Reorganisation of atoms, molecules, och crystals: chemical reactions.
- How molecules affect you and all others: energy and entropy.
- To see the hidden and the small: the spectroscopic methods of chemistry.

These concepts are exercised in computer labs and experimentally illustrated during a study visit in a chemistry lab.

### Prerequisites

Chemistry, physics and mathematics on Secondary School level, or corresponding knowledge.

### Follow up

Other courses in chemistry, material science, and condensed matter physics.

### Requirements

1. Written examination, TEN1; 3 credits.
2. Fulfilled laboratory course and calculation assignment, LAB1;1 credit.

### Required Reading

P. Atkins and L. Jones, Chemical Principles: The Quest for Insight, 3rd ed., Freeman.

### Registration

Exam: Department of Chemistry



**3C1621 Kemisk teknologi, processkemi**

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	KETE(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), TIEKM1, TKETM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Swedish and/or English
Kurssida/Course Page	

**Process Chemistry**

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Emilia Björnbo, emilia@ket.kth.se  
 Tel. 46 8 790 8256  
**Kursuppläggning/Time Period 3**  
 Föreläsningar 36 h  
 Övningar 72 h  
 Seminarier 10 h

**Kortbeskrivning**

Metodik för analys av kemitekniska processer.

**Mål**

Kursen avser att utveckla färdigheten att analysera och på ett kreativt sätt lösa processkemiska problem.

**Kursinnehåll**

Metodik för analys av en kemiteknisk process.

Kemitekniska processer omfattar såväl traditionella oorganiska och petrokemiska processer för framställning av bulkkemikalier, processer för framställning av läkemedel och finkemikalier som nya typer av processer i den tekniska frontlinjen, t ex , tekniskt och miljömässigt avancerad bränsleanvändning.

Vid föreläsningar, övningar och studiebesök behandlar vi problematiken inom hela området.

Kursen omfattar en PBI-del, dvs problembaserat inläring i vilken vi arbetar med processerna i frontlinjen. PBI-delen görs i arbetsgrupper. Uppläggning och tidsplanering görs flexibelt enligt gruppens eget önskemål

**Förkunskaper**

De tre första årskursernas ämnen bör vara väl inhämtade.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 2 p) 5 h, grupparbete (ÖVN1; 1 p) och PBI (ÖVN2;2p)

**Kurslitteratur**

Chemical Process Technology, J.A. Moulijn, M. Makkee and A. van Diepen, John Wiley and Sons, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 2001  
 Särtryck

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemiteknik, Kemisk reaktionsteknik

**Abstract**

Methods for analyses of industrial chemical processes.

**Aim**

The aim of the course is to develop skills in analysis and creative solutions of process chemistry problems.

**Syllabus**

The course deals with methods for analyses of industrial chemical processes. Industrial chemical processes include traditional inorganic or petrochemical processes for production of bulk chemicals, processes for production of pharmaceutical and fine chemicals as well as new types of processes in the technical front line, such as environmentally friendly utilization of the fuels. The lectures, the exercises as well as visits to industrial companies deal with the problems above.

The course include PBL (problem based learning), in which we work with processes in the technical front lines. The PBL is performed in groups with flexible strategies and time schedules.

**Prerequisites**

Basic courses at undergraduate level in chemistry and chemical engineering.

**Requirements**

Participation in the exercises and the PBL and written examination.

**Required Reading**

Chemical Process Technology, J.A. Moulijn, M. Makkee and A. van Diepen, John Wiley and Sons, Chichester, New York, Weinheim, Brisbane, Singapore, Toronto, 2001  
 Additional material

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
 Exam: Division of Chemical Reaction Engineering and Technology, Chemical Reaction Engineering..

**6D2321 Organisk kemi**

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	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge kunskap om organiska molekylers struktur och reaktivitet.  
 Att ge förståelse på molekylär nivå för hur och varför kemiska reaktioner sker.  
 Att ge en grundläggande färdighet i organisk-kemiskt laboratoriearbete.

**Kursinnehåll**

Grundläggande avsnitt om organiska föreningars struktur och reaktivitet. Strukturbestämning. Bindningsförhållanden, reaktiva centra och reaktionsmekanismer som ligger till grund för behandlade reaktionstyper och syntesmetoder. Praktiskt syntesarbete.

**Påbyggnad**

6D2941 Organisk kemi fk 1, 6D2943 Organisk kemi fk 2.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4p). Godkända laborationer (LAB1; 1p)

**Kurslitteratur**

Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Organic Chemistry – A short Course, 11<sup>th</sup> Ed, Houghton Mifflin, 2003.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Organic Chemistry**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**  
 Föreläsningar 30 h  
 Övningar 10 h  
 Lab 36 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Kaye Stern, kaye@kth.se  
 Tel. +46 8-790 9382  
**Kursuppläggning/Time Period 3**  
 Föreläsningar 30 h  
 Övningar 10 h  
 Lab 36 h

**Aim**

To give students an understanding, at the molecular level, of why and how chemical reactions take place. Also to give students basic abilities in organic chemistry laboratory work.

**Syllabus**

Basic knowledge of structure and reactivity of organic compounds react. Structure determination. Bonding conditions, reactive centres and reaction mechanisms, which form the basis of treated reaction types and synthesis methods. Practical synthesis work based on the theoretical parts of the course.

**Follow up**

Course 6D2941 Organic chemistry, Advanced course 1, 6D2943 Organic chemistry, Advanced course 2.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 4 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 1 cr.)

**Required Reading**

Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Organic Chemistry – A short Course, 11<sup>th</sup> Ed, Houghton Mifflin, 2003.

## 6D3790 Examensarbete

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	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Att självständigt tillämpa de ingenjörsmässiga kunskaper som förvärvats under utbildningen.

### Kursinnehåll

Arbetet skall omfatta problemställningar som ger fördjupning/breddning inom huvudämnet. Examensarbetet utförs självständigt av en till två studenter. Arbetet förläggs normalt till en arbetsplats utanför KTH. Studenten handleds under arbetet av handledare vid såväl KTH som på arbetsplatsen.

### Förkunskaper

Minst 80p avklarad på kemiingenjörsutbildningen samt godkänt i de fortsättningskurser som krävs för arbetet.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig rapport och godkänd muntlig presentation (XUPP; 10p)

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Degree Project

### Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se  
Tel. +46 8 790 6504

### Kursupplägning/Time Period 4

### Aim

To independently apply to engineering skills and knowledge acquired during the educations.

### Syllabus

The work shall include problems deepen or broaden aspects of the main subject. The degree project is independently conducted by one or two student. The work is normally localized at a work place outside KTH. The student will be guided by supervisors at KTH and at the work place.

### Prerequisites

At least 80 credits from the chemical engineering programme and passed courses required for the degree project.

### Requirements

A written report and an oral presentation (XUPP; 10 cr)

**KE1010 Inledande kemiteknik**

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
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMKE2, K1, KFRA(K1), KJAP(K1), KKIN(K1), KSPA(K1), KTYS(K1), MAKE(CL2)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1451">http://www.ket.kth.se/courses/3c1451</a>

Ersätter 3C1451. Kursen ger 3 TMS-poäng.

**Kortbeskrivning**

Delvis projektorienterad inledande kurs i kemiteknik.

**Mål**

Kursen har som mål att ge en översikt över kemitekniken och en kemiteknikers arbetsuppgifter. Efter genomgången kurs ska du

- Från en allmän problembeskrivning systematiskt kunna lösa grundläggande material- och energibalanser
- Kunna tillämpa kemitekniska begrepp som kontinuerlig/satsvis process, stationär/transient process, systemgräns, öppet/slutet system
- Kunna använda en ångtabell samt tabeller för  $C_p$ -värden och entalpier med olika referenstillstånd vid lösning av kemitekniska problem
- Översiktligt kunna redogöra för de viktigaste processerna inom svensk kemiindustri – produkter, råvaror och process-scheman
- Kunna redogöra för dagens viktiga globala och nationella miljöhot
- Kunna föreslå styrmedel och verktyg som man inom industri och samhälle använder för att minska miljöbelastningen från en viss verksamhet eller produkt
- Utifrån ett systemtänkande självständigt analysera problem och möjligheter i samhällets och industrins miljöarbete
- Kunna arbeta strukturerat och metodiskt i projektform
- Vara orienterad i tillämpad etik och frågor om moraliskt ansvar i tekniska projekt inom yrkesområdet

**Kursinnehåll**

Kursen består av fyra moment. I det första momentet ges en genomgång av material- och energibalanser samt tillämpningen av dessa för olika typer av system som påträffas i kemitekniska sammanhang. Dessutom ges grundläggande kunskaper om för kemitekniken viktiga miljöeffekter och miljöstrategier. Det andra kursmomentet utförs av ett projektarbete som utförs i grupp. Projektet behandlar kemitekniska tillverkningsprocesser och ger en inblick i kemitekniskt viktiga moment från råvara till färdig produkt. Miljöfrågor i projektet behandlas särskilt i en posterpresentation, som utgör den tredje kursmomentet. Ett rollspel med praktiska etiska problem ingår som ett fjärde moment. Det behandlar frågor kring moraliskt ansvar i tekniska projekt.

**Påbyggnad**

Kurser inom kemiteknik och miljö i senare årskurser.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen, (TEN1; 4p), ett godkänt projektarbete (PRO1; 3p), deltagande i posterpresentation (ANN2; 0p) och deltagande i rollspel (ANN1;

**Introduction to Chemical Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Viktoria Martin, vmartin@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6223

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 39 h

Övningar 26 h

**Abstract**

Partly project oriented, introductory course in Chemical Engineering.

**Aim**

This course gives an overview of chemical engineering and common work responsibilities of a chemical engineer. The application of mass and energy balances to different systems is a central part of the course. Global and national threats to the environment are given special importance within the chemical engineering context, along with strategies and measures to minimise environmental impact. Topics of the course include the following: chemical industry in Sweden and Europe, products and raw material, the roll of a chemical engineer in research and development, ethics, process chemistry and processes, industrial reactors, chemical unit operations, environmental problems and solutions to them, and energy concerns. In addition, project work aims to increase the student's ability to independently analyse a problem and to critically evaluate the results.

**Syllabus**

The course consists of four parts. In the first part, the application of mass and energy balances to different systems encountered in connection with chemical engineering is taught. Fundamental ecological conditions, ecology and the society, important environmental threats and their effects on humans and the ecosystem are also treated, along with tools and measures used to protect the environment. The second part is a project that is performed in groups. The projects consider various chemical processes and give insights into important chemical engineering concepts along the way from raw material to final product. Environmental issues in the project are in focus in the third part, a poster presentation. A role play with practical ethical problems is the fourth part. It deals with questions about ethical responsibilities in technical projects.

**Follow up**

Additional chemical engineering and

0 p). Ovanstående examinationsdelar bedöms och rapporteras var för sig. Betygen 3-4-5 ges som slutbetyg på kursen efter att teknologen blivit godkänd på samtliga delar.

### Kurslitteratur

Elementary Principles of Chemical Processes, R.M. Felder och R.W. Rosseau, John Wiley & Sons, Inc., 3rd Edition, 2000. ISBN-nr 0-471-37587-X.  
Svensk kemiindustri av Lars-Arne Sjöberg (Karlstads Universitet, 2004).  
Kompendium i miljöskydd, del 1 "Ekologi" av Perarvid Skoog m.fl. (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1995).  
Kompendium i miljöskydd, del 2 "Miljöskyddsteknik" av Per Olof Persson och Lennart Nilson (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1998).  
Kompendium i miljöskydd, del 4 "Miljöeffekter" av Nils Brandt och Fredrik Gröndahl (Industriellt Miljöskydd, KTH, 2000).  
Stencilsamling "Piska, morot och predikan - styrmedel inom miljöpolitiken". (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1998).

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemiteknik <BR>\*Kursen ger 3 TMS-poäng.

environmental courses.

### Requirements

One written examination (TEN; 4 cr.), role play (ANN1; 0 cr.), poster presentation (ANN2; 0 cr) and the completion of the project work (PRO;3 cr.)

### Required Reading

Elementary Principles of Chemical Processes, R.M. Felder och R.W. Rosseau, John Wiley & Sons, Inc., 3rd Edition, 2000. ISBN-nr 0-471-37587-X.  
Svensk kemiindustri av Lars-Arne Sjöberg (Karlstads Universitet, 2004).  
Kompendium i miljöskydd, del 1 "Ekologi" av Perarvid Skoog m.fl. (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1995).  
Kompendium i miljöskydd, del 2 "Miljöskyddsteknik" av Per Olof Persson och Lennart Nilson (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1993).  
Kompendium i miljöskydd, del 4 "Miljöeffekter" av Nils Brandt och Fredrik Gröndahl (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1999).  
Stencilsamling "Piska, morot och predikan - styrmedel inom miljöpolitiken". (Industriellt Miljöskydd, KTH, 1998).

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemical Engineering and Technology

## KE1020 Reaktions- och separationsteknik

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	K3
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1616/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1616/</a>

Ersätter 3C1616

### Kortbeskrivning

Kursen omfattar grunderna i reaktionsteknik och enhetsoperationer för studier av kemitekniska system.

### Mål

Kursen ger grunderna i reaktions- och separationsteknik som utgår ifrån samband om kinetik, jämvikt, diffusion, och materiens oförstörbarhet, samt termodynamiska samband för att studera kemitekniska processer för framställning av kemikalier, värme eller elektricitet.

### Kursinnehåll

Grundläggande kinetiska och reaktionstekniska begrepp. Kinetik för elektrodreaktioner och den elektrokemiska cellens kinetik. Komplexa reaktioner och system med volymförändring. Ideala reaktormodeller och modeller för katalytiska reaktorer. Uppehållstidsbegreppen. Heterogen katalys, enzymatiska reaktioner och bioreaktorer. Grundläggande separationsteknik inriktat på värme- och materieöverföring mellan två faser. Fasjämvikter, begreppet idealt steg och verkningsgrader. Destillation, absorption, och extraktion. Indunstning och torkning. Orientering om kristallisation och membranseparationsprocesser. Orientering om utrustning för separationsteknik och för kemikalieproduktion. Utrustning för värmeväxling. Elektrokemiska strömkällor. Val och driftsätt av ideala reaktorer.

### Förkunskaper

Kurserna i de första två åren ska vara väl inhämtade, speciellt Inledande kemiteknik, Kemisk termodynamik, Numeriska metoder och programmering, Kemisk dynamik, Transport processer och energiomvandlingar, samt kurserna i matematik.

### Påbyggnad

Kemisk reaktionsteknik, kemisk apparatteknik, kemiteknik, projektlaboration, tillämpad elektrokemi, miljökatalys, processkemi, kemiteknik, projektering, fin- och specialkemikalieteknik.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p)  
Laborationer (LAB1; 2 p)  
Projektuppgift (PRO1; 2 p)

### Kurslitteratur

- Fogler, H.S., Elements of Chemical Reaction engineering. 4<sup>rd</sup> ed., Pearson Education, Upper Saddle River, N.J., USA, 2005.
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F., Chemical Engineering, Vol. 1, 6<sup>th</sup> ed., 2000 (köpt i TEO) och Vol. 2, 5<sup>th</sup> ed., 2002

## Reaction and Separation Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Pettersson, [larsp@ket.kth.se](mailto:larsp@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 8259

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 28 h

Övningar 30 h

Lab 12 h

Seminarier 8 h

Datorlaboration 10 h

Studiebesök 8 h

### Abstract

The course comprises the fundamentals of reaction engineering and unit operations for studies of chemical engineering systems.

### Aim

The course gives the fundamentals in reaction and separation engineering, which are based on correlations concerning kinetics, equilibria, diffusion, and the conservation of mass, and thermodynamical correlations to study chemical processes for the production of chemicals, heat or electricity.

### Syllabus

Fundamental kinetic and reaction engineering concepts. Kinetics for electrode reactions. Multiple reactions and systems with volume change. Ideal reactor models and models for catalytic reactors. Residence times and space velocities. Heterogeneous catalysis, enzymatic reactions and bioreactors. Fundamentals in separation engineering directed towards heat and mass transfer between two phases. Phase equilibria and the ideal stage principle. Distillation, absorption and extraction. Evaporation and drying. Orientation about crystallisation and membrane separation processes. Orientation about equipment for separation techniques and for production of chemicals. Equipment for heat exchange. Electrochemical power sources. Choice and operation of ideal reactors.

### Prerequisites

The students should have acquired knowledge from the courses in the first two years, especially Introduction to chemical engineering, Chemical thermodynamics, Numerical Methods and Programming, Chemical dynamics, Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics, as well as the courses in mathematics.

### Follow up

Chemical reaction engineering, chemical engineering, chemical engineering, laboratory course, applied electrochemistry, environmental catalysis, process chemistry, chemical engineering, design course, chemical engineering in fine and specialty

- Behm, M., Lagergren, C. Och Lindbergh, G., Elektrokemi för bränsleceller och batterier, Inst för kemiteknik, 2001.
- *Övningsuppgifter i reaktions- och separationsteknik*, Inst för kemiteknik, 2003.
- *Diagramsamling*, reaktions- och separationsteknik, Inst för kemiteknik, 2004.

chemicals

#### Requirements

Written examination (TEN1; 3 credits)  
Laboratory course (LAB1; 2 credits)  
Project (PRO1; 2 credits)

#### Required Reading

- Fogler, H.S., Elements of Chemical Reaction engineering. 4th ed., Pearson Education, Upper Saddle River, N.J., USA, 2005.
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F., Chemical Engineering, Vol. 1, 6th ed., 2000 (bought in 3C1715) och Vol. 2, 5th ed., 2002
- Behm, M., Lagergren, C. Och Lindbergh, G., Elektrokemi för bränsleceller och batterier, Inst för kemiteknik, 2001.
- *Övningsuppgifter i reaktions- och separationsteknik*, Inst för kemiteknik, 2003.
- *Diagramsamling*, reaktions- och separationsteknik, Inst för kemiteknik, 2004.

#### Registration

Course: Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)<BR>Exam: Department of Chemical Engineering and Technology

**KE1030 Transportprocesser och energiomvandlingar**

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1715/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1715/</a>

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1715/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1715/</a>

Ersätter 3C1715

**Kortbeskrivning**

En grundkurs om transportprocesser och energiomvandlingar inom kemitekniken.

**Mål**

Studenterna ska tillägna sig grundläggande kunskaper om teorierna för strömningsmekanik, transport av värme och materia samt teknisk termodynamik och tillämpa dessa på processer av betydelse för samhälle och industri. Kunskaperna utgör grunden för fortsatta studier av kemi och kemitekniska ämnen inom kemiingenjörutbildningen.

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- identifiera, analysera och lösa viktiga cykelprocesser, både i sin helhet och som delprocesser, genom att tillämpa första och andra termodynamiken huvudsatser som beskriver omvandling av olika energiformer.
- identifiera, analysera och lösa strömningsproblem i komplexa system innehållande rör, rördetaljer, porösa och fluidiserade bäddar, pumpar samt annan utrustning med hjälp av Bernoulli ekvation, impulslagen, kontinuitetsekvation och andra lagar inom fluidmekanik.
- identifiera, analysera och lösa problem som rör värmetransportmekanismer, ledning, konvektion och strålning samt dimensionera enkla värmeväxlare med och utan fasändring där dessa mekanismer ingår.
- identifiera, analysera och lösa materieöverföringsproblem med materieflöde både genom diffusion och konvektion samt enkla problem med samtidigt värme och materieöverföring.

**Kursinnehåll**

Kursen ger en introduktion till två områden som är av grundläggande betydelse för kemitekniken. Det ena området är energiomvandlingar som behandlar första och andra huvudsatsens tillämpning inom kemitekniken. Det andra området är transportprocesser som behandlar transport av impuls, värme och materia – de bakomliggande mekanismerna och hur dessa mekanismer utnyttjas inom kemitekniken, i apparatur såsom destillationskolonner, filter och kemiska reaktorer, men även inom andra områden.

**Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Joaquin Martinez, <a href="mailto:jmc@ket.kth.se">jmc@ket.kth.se</a> Tel. +46 8 790 6570
<b>Kursupplägning/Time Period 2, 3</b>	Föreläsningar 28 h Övningar 40 h Lab 12 h Seminarier 6 h Datorlaboration 12 h

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Joaquin Martinez, <a href="mailto:jmc@ket.kth.se">jmc@ket.kth.se</a> Tel. +46 8 790 6570
<b>Kursupplägning/Time Period 2, 3</b>	Föreläsningar 28 h Övningar 40 h Lab 12 h Seminarier 6 h Datorlaboration 12 h

**Abstract**

A basic course about transport phenomena and engineering thermodynamics in chemical engineering.

**Aim**

After the course the student has acquired a good knowledge about the more important aspects of transport phenomena and engineering thermodynamics in chemical engineering.

**Syllabus**

The course covers two fundamental areas in chemical engineering. One is engineering thermodynamics in which the application of the first and the second law of thermodynamics in chemical engineering is dealt with. The second is transport phenomena, which deals with transport of momentum, energy and mass – the underlying mechanisms and how these are exploited in chemical engineering equipment like distillation columns, filters and chemical reactors, but also in other areas.

**Prerequisites**

Especially the courses in physical chemistry and mathematics should be well acquired.

**Follow up**

Transport phenomena, advanced course  
Industrial Energy Processes  
Other advanced courses in chemical engineering  
PhD courses in transport phenomena and in engineering thermodynamics

**Requirements**

Written exam (two parts); Engineering Thermodynamics, 1 credit and Transport Phenomena, 2 credits  
Group projects: 4 credits

**Required Reading**



### **Förkunskaper**

Särskilt kurserna i fysikalisk kemi och matematik bör vara väl inhämtade.

### **Påbyggnad**

Transportprocesser, fortsättningskurs, 3C1723

Industriella energiprocesser, 3C1422

Övriga kemitekniska fortsättningskurser

Doktorandkurser inom transportprocesser och energiomvandlingar.

### **Kursfordringar**

Slutlig tentamen: (två delar); energiomvandlingar (TENA), 1 poäng och transportprocesser (TENB), 2 poäng

Godkända gruppuppgifter: 4 poäng

### **Kurslitteratur**

Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6:te upplagan, Butterworth Heinemann, 2000, och vol. 2, 5:te upplagan, Butterworth Heinemann, 2002.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemiteknik, Teknisk strömningslära

Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6th ed, Butterworth Heinemann, 2000 and, vol 2, 5th ed., Butterworth Heinemann, 2002.

### **Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office för Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemical Engineering and Technology

## KE1040 Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	K1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3C1921

### Kortbeskrivning

Kursen är en valfri TMS-kurs som kan läsas av K-teknologer integrerat med obligatoriska kemi- och kemiteknikkurser. Kursen består av fyra delmoment som vardera omfattar 1 poäng

### Mål

Att, i huvudsak genom praktiska övningar, förbättra förmågan till muntlig och skriftlig framställning.

### Kursinnehåll

Kursen i presentationsteknik läses integrerat med obligatoriska kurser i kemi- och kemiteknik. Kursen består av fyra moment om 1 poäng som vardera läsas integrerat med en kemi- eller kemiteknikkurs. I varje moment ges undervisning i form av föreläsningar och/eller övningar med obligatorisk närvaro men huvuddelen av arbetsinsatsen består av praktiska övningar med återkoppling. På kursen ges inga graderade betyg och examinationen sker i form av muntliga seminariepresentationer och inlämnade skriftliga rapporter där sakinnehållet utgörs t ex av egna laborationsresultat.

Moment 1: Skriftlig presentation integrerad med projektuppgiften i Inledande kemiteknik under vt i åk 1 period 3.

Moment 2: Muntlig presentation integrerad med laborationskursen i Organisk kemi 2 i åk 2 period 4.

Moment 3: Presentation av en poster i samband med kursen i Polymerteknologi med cellulosateknologi i åk 2 period 4

Moment 4: Skriftlig presentation integrerad med projektuppgift i Reaktions- och separationsteknik i åk 3 period 22.

### Kursfordringar

Skriftlig rapport på svenska (INL1)

Muntlig presentation på svenska (SEM1)

Posterpresentation (SEM2)

Skriftlig rapport på engelska (INL2)

### Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

### Oral and Written Presentation for Chemists

#### Kursansvarig/Coordinator

Per Alvfors, per.alvfors@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6526

#### Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 4 h

Övningar 12 h

Lab 2 h

Lektioner 2 h

#### Abstract

With a special emphasis on communicative practices improve the students' ability to speak in public, to do poster presentations and to write short technical reports

#### Aim

Att, i huvudsak genom praktiska övningar, förbättra förmågan till muntlig och skriftlig framställning.

#### Requirements

Written report in Swedish (INL1)

Oral presentation (SEM1)

Poster presentation (SEM2)

Written report in English (INL2)

#### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB), KTH

## KE2010 Industriella energiprocesser

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	TKETM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETE(K4), KETI(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1422/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1422/</a>

Ersätter 3C1422

### Kortbeskrivning

Kurs inom avancerad teknisk termodynamik av betydelse främst för kemisk processindustri.

### Mål

To present the developments in research and application in the field of industrial ecology.

To discuss what role industrial ecology can play applied to strategic sustainable development on a global scale as well for strategies for manufacturing industries.

Kursen avser att ge kunskaper om dels avancerad teknisk termodynamik av väsentlig betydelse för främst kemisk processindustri, dels miljö- och säkerhetsfrågor i samband med energiomvandling. Vidare avses att ge kursdeltagarna kunskaper om och färdigheter i moderna metoder att ekonomiskt utvärdera energianvändningen i industriella energiprocesser.

Kursen avser att ge kunskaper om dels avancerad teknisk termodynamik av väsentlig betydelse för främst kemisk processindustri, dels miljö- och säkerhetsfrågor i samband med energiomvandling. Vidare avses att ge kursdeltagarna kunskaper om och färdigheter i moderna metoder att ekonomiskt utvärdera energianvändningen i industriella energiprocesser.

### Kursinnehåll

Energiomvandlingen vid de olika tekniska termodynamiska processerna behandlas. Teoretiska och verkliga kretsprocesser studeras ingående. Ny energiteknik för processindustrin och avancerade arbetscykler behandlas. Begreppet exergi införs och tillämpas. Dessutom diskuteras ekonomiska förutsättningar och konsekvenser i samband med energiomvandlingar, varvid energibesparande åtgärder och deras ekonomi beaktas. Industriella energisystem studeras och analyseras. Miljö- och säkerhetsfrågor i samband med energiomvandlingsprocesser belyses.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande kursen 3C1715 Transportprocesser och energiomvandling för K3 bör vara väl inhämtade.

### Påbyggnad

3C1941 Kemiteknik, projektering

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig teori- och problemtentamen (TEN1; 3 p)

Godkända beräkningsuppgifter (BER1; 2 p)

Ovanstående två examinations delar bedöms och rapporteras var för sig.

Under kursen ges två kontrollskrivningar vars poäng får tillgodoräknas på tentamen Betygen 3-4-5 ges som slutbetyg på kursen efter det att eleven blivit

## Industrial Energy Processes

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Westermark, mw@ket.kth.se  
Tel. +46 8 7906220

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 20 h

Övningar 20 h

### Abstract

Course covering advanced applied thermodynamics of importance primarily to the chemical process industry.

### Aim

To give the students: Knowledge of advanced applied thermodynamics of importance primarily to the chemical process industry, and knowledge of environmental and safety issues in connection with heat and power production. Knowledge and skill in using modern methods for the economic evaluation of the energy requirements in industrial energy processes.

### Syllabus

Energy conversion for the different technical thermodynamic processes. Theoretical and real thermodynamic cycles. New energy technology of importance to process industry. The exergy concept is introduced and applied. Economic aspects and consequences of heat and power production. Measures to improve the efficiency in energy use. Analyses of industrial energy systems. Environmental and safety matters in connection with energy conversion processes.

### Prerequisites

3C1715 Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics for K3.

### Follow up

3C1941 Chemical Engineering, design course.

### Requirements

One written examination, 3 credits.  
Homework assignment, 2 credits.

### Required Reading

Moran, Shapiro: "Fundamentals of Engineering Thermodynamics" 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> Ed., SI Version, John Wiley & Sons.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB) : Department of Chemical Engineering and Technology  
Exam: Not required.

godkänd på båda delarna.

**Kurslitteratur**

Moran, Shapiro: "Fundamentals of Engineering Thermodynamics" 2<sup>nd</sup> eller 3<sup>rd</sup>  
Ed., SI  
Version, John Wiley & Sons.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**KE2020 Kemisk apparatteknik**

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	TKETM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETI(K3)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1524/index.htm">http://www.ket.kth.se/courses/3c1524/index.htm</a>

Ersätter 3C1524

**Kortbeskrivning**

Kursen är inriktad mot djupare förståelse av kemitekniska separationsprocesser.

**Mål**

Fördjupade kunskaper om de grundläggande mekanismer som ligger till grund för dimensionering av separationsprocesser samt kunskap om avancerade och förenklade metoder för dimensionering.

**Kursinnehåll**

Kursen omfattar grundläggande förutsättningar och dimensioneringsprinciper för separationsprocesser. En ingående beskrivning och analys ges av några vanliga enhetsoperationer. Härvid behandlas även de grundläggande mekanismerna för dimensionering, mass- och värmeöverföring samt fasjämvikter, samt frågor kring apparaturens praktiska utformning. Kursen omfattar också dimensioneringsmetoder, med ett större mått av empirisk grund, för att beräkna storlek och funktion hos stegapparat och kontinuerlig apparatur för vanliga enhetsoperationer.

Kursen innehåller en separationsuppgift, som utförs i grupper av elever. I denna uppgift skall gruppen för ett givet separationsproblem identifiera en lämplig separationsmetod, utreda dimensionerings-grundande sammanhang, söka rätt på nödvändiga data, samt ställa upp en ingenjörsmässigt adekvat beskrivning för dimensionering. En experimentell laboration med experimentplanering, experimentellt arbete och analys skall genomföras.

**Förkunskaper**

Rekommenderat: Kurser i Transportprocesser och energiomvandlingar (3C1715), i Reaktions- och separationsprocesser; (3C1616) och i Transportprocesser, fortsättningskurs (3C1723)

**Påbyggnad**

Kemiteknik, projekteringskurs (3C1941)

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen 3 poäng, godkänd separationsuppgift 2 poäng och godkänt på laborationen 1 poäng.

**Kurslitteratur**

Coulson & Richardson's Chemical Engineering Vol. 1, 6th Ed. and Vol. 2, 5th Ed., Butterworth-Heinemann, Kurskompendium

**Anmälan****Chemical Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Luis Moreno, lm@ket.kth.se  
Tel. 08-7906412

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 16 h

Övningar 18 h

Lab 12 h

**Abstract**

Advanced course in separation processes.

**Aim**

Deeper knowledge of separation processes; fundamentals and basic requirements, principles of operation and design, and knowledge of short-cut and advanced design methods.

**Syllabus**

The course comprises fundamentals, basic requirements, and design principles for separation processes. Detailed descriptions and analyses of common unit operations are given. The fundamental mechanisms of phase equilibria and mass and/or heat transport and how the mathematical formulations of these mechanisms can be used in the design are also treated, as well as matters concerning the practical design of apparatus. The course also includes more empirical design methods, primarily for stage apparatus and continuous apparatus for common unit operations.

In an investigation assignment, the group is given a separation problem and is supposed to explore the basis for separation, analyse the most important features influencing the design, find the necessary data and make an adequate description of the design. In one experimental laboratory exercises the group is to plan an experimental programme to solve a given problem, perform experiments and analyse their results.

**Prerequisites**

Recommended courses:

3C1715. Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics  
3C1616. Reaction and Separation Engineering  
3C1723. Transport Phenomena, advanced course

**Follow up**

3C1941. Chemical Engineering, Design Course.

**Requirements**

Passed written examination, 3 credits, passed separation exercise, 2 credits,

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen för kemiteknik

and passed laboratory exercise, 1 credits.

**Required Reading**

Coulson & Richardson's Chemical Engineering Vol. 1, 6th Ed. and Vol. 2, 5th Ed., Butterworth-Heinemann, Course compendium.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Chemical Engineering and  
Technology/Chemical Engineering

**KE2030 Kemiteknik, projektlaboration**

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	KETE(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), LMED(K3), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3C1626

**Kortbeskrivning**

Denna kurs avser att ge eleverna övning i genomförande av och analys av försök med kemiska processsystem i laboratorieskala. I kursen tillämpas tidigare inhämtade kunskaper om fundamentala balansekvationer och kinetiska modeller vid beräkning av kemiska reaktorer. Projektlaborationerna är av sådan art att färdigheter och kunskaper som inövas genom dessa genom analogier blir användbara vid frågeställningar kring processer som vanligen förekommer i industrin eller i forskningsuppdrag.

**Mål**

Efter genomgången kurs skall studenten på ett självständigt sätt kunna planlägga och genomföra laborieförsök med kemiska reaktorer av skiftande slag.

Detta innebär att studenten skall ha:

- on hands erfarenheter för att på chefsnivå driva laboratorieprojekt.
- förmåga att gestalta en laboratorieutrustning som på ett optimalt sätt möjliggör de experiment som erfordras för att lösa den förelagda uppgiften.
- färdighet att i praktisk handling från grunden bygga upp en försöksuppställning bestående av utrustning för mätning av reaktantmängder, eventuell utrustning för förångning, reaktor med tillhörande temperaturregleringsutrustning, hållare för ev. katalysator, utrustning för separation av produkt samt analysinstrument.
- färdighet att kunna bearbeta erhållna försöksdata och att presentera resultaten på ett sätt som uppfyller kraven som ställs på rapporter och publikationer ifråga om disposition, klarhet och för eventuell reproducering nödvändig dokumentation.
- vissa kunskaper ifråga om bedömningen av risker för laboranter och om rutinerna för att hantera miljöfarligt avfall från laboratoriet.

**Kursinnehåll**

Metoder för mätning av gas- och vätskeflöden, förångning av reaktantvätskor samt temperaturmätning vid laboratoriereaktorer. Val av och driftsätt för kemiska reaktorer samt härledning av beräkningssamband för dessa. Teknisk katalys. Metodik för processutveckling och processanalys, genom försök i laboratorieskala. Teknisk rapportering.

**Förkunskaper**

De grundläggande kemi- resp. kemiteknik ämnena speciellt fysikalisk kemi liksom matematik samt 3C1616 Reaktions- och separationsteknik bör vara väl inhämtade. Det är en fördel om även 3C1715 Transport och energiprocesser är inhämtad.

**Chemical Engineering, Laboratory Course****Kursansvarig/Coordinator**

Christopher Sylwan, sylwan@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8258

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 2 h  
Lektioner 80 h

**Abstract**

This course gives the students basic knowledge about the design and analysis of chemical reaction processes in laboratory scale.

The course applies earlier learned knowledge about mass and energy balances and kinetic models for calculation on chemical reactors.

The laboratory course is such that skills and knowledge gained is useful by analogy when solving problems typical for the chemical industry or for research.

**Aim**

After passed course the student is expected to be able to plan and realize laboratory experiments in an independent manner, using chemical reactors of different kinds.

This means that the student shall have:

- on hands experience which enables the carrying on laboratory projects in a head position.
- ability to configure lab experiments in an optimal way, thus enabling a successful accomplishment of the experiments needed.
- on hands ability to build up an experiment-equipment from scratch, including equipment for measurement of reactant quantities, possible equipment for vaporization, reactor with equipment for temperature control, possible holder for catalyst, equipment for product separation and analyzing equipment.
- ability to work up received experimental data and to present the results in a way that fulfils requirements on reports and publications in regard of disposition, clarity and for necessary documentation for possible reproduction.
- certain knowledge concerning risks for the lab personnel and about routines for handling environmental harming wastes from the laboratory.

**Syllabus**

Methods for measurement of flows of gas and liquids, vaporisation of reactant liquids as well as measuring of temperatures in laboratory reactors. Choice of type and of running conditions of chemical reactors and derivation of

their model equations. Technical analysis. Methods for process development and analysis, by experiments in laboratory scale. Writing of technical reports.

**Prerequisites**

Basic courses at undergraduate level in chemistry (primarily physical chemistry) and mathematics. Also basic reaction engineering and transport phenomena.



**KE2040 Kemisk reaktionsteknik**

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	TKETM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETE(K4), KETI(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1633/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1633/</a>

Ersätter 3C1633

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs i kemisk reaktionsteknik, som också behandlar formulering av matematiska modeller inom kemitekniken och deras lösning med hjälp av dator.

**Mål**

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper i kemisk reaktionsteknik och färdighet i formulering och analys av matematiska modeller inom kemitekniken. Övningar och datorlaborationer syftar till att ge färdighet i lösning av problem inom den kemiska reaktionstekniken, såväl manuellt som med hjälp av dator.

Efter att man arbetat sig igenom denna kurs, inklusive sals- och hemproblem samt datorlaborationer, skall man kunna

- Korrekt använda den kemiska reaktionsteknikens "stöttepelare" för att lösa allehanda problem avseende utformning, drift, analys och syntes (i pedagogisk bemärkelse) av kemiska reaktorer och system av sådana samt system som liknar kemiska reaktorer (till exempel kan det röra sig om miljömässigt intressanta reaktioner i atmosfären, hydrosfären eller i marken eller reaktiva processer i levande organismer såsom enzymkatalyserade reaktioner)
- Använda den kemiska reaktionsteknikens principer, samband och modeller för kvalitativa resonemang
- Uppmärksamma och analysera problem som kan lösas med hjälp av den kemiska reaktionsteknikens metoder
- Omvandla beräkningsproblem i kemisk reaktionsteknik till matematiska modeller och, om nödvändigt, välja numeriska metoder för att lösa dessa modeller och, om nödvändigt, välja lämplig färdig datorprogramvara samt utföra beräkningarna på en dator

**Kursinnehåll**

Del 1: Teori och problemlösning (2 poäng)

Denna del är uppdelad i tre huvuddelar, ideala reaktormodeller, heterogena system, samt icke-ideala reaktorer.

Del 2: Hem- och salsproblem (2 poäng)

I kursen ingår övningar i form av hem- och salsproblem som löses i grupper om tre personer. En del av dessa problem är kopplade till datorlaborationerna.

Del 3: Datorlaborationer (2 poäng)

Datorlaborationerna utförs i grupper. Speciellt skall de ge studenterna tillfälle att träna hela kedjan att från ett problem inom kemisk reaktionsteknik formulera ett matematiskt problem, välja numeriska algoritmer, beräkningsmetoder och datorprogramvara, samt genomföra datorberäkningarna i datosalen. Sista halvan av datorlaborationerna (motsvarande 1 poäng) består ett öppet problem i form av ett litet beräkningsprojekt.

**Chemical Reaction Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Pehr Björnbom, pehr@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8255

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 16 h

Övningar 24 h

Lab 34 h

**Abstract**

Enhanced understanding of the theory of chemical reactors including formulation of mathematical models and their solution by means of computers.

**Aim**

The aim of the course is to give the students an enhanced understanding of the theory of chemical reactors and enhanced skill in formulation and analysis of mathematical models in chemical engineering. The exercises and the computer laboratory exercises aim to enhancing problem solving skills both with and without computer usage.

After you have worked through this course, including class and home problems, computer lessons exercises, you should be able to:

- Use correctly the "pillars" of chemical reaction engineering to solve a variety of problems concerning design, operation, analysis and synthesis of chemical reactors or systems of such, as well as systems similar to chemical reactors (for example, environmentally interesting reactions in the atmosphere, in the hydrosphere or in the ground or reactive processes taking place in living organisms such as enzyme catalysed reactions)

- Use the principles, relationships and patterns of chemical reaction engineering for qualitative reasoning.

- Detect and analyse problems, which may be solved by the methods of chemical reaction engineering.

- Transform calculation problems in chemical reaction engineering into mathematical models and, if necessary choose a numerical method for solving those models and, if necessary, choose suitable ready-made software and carry out the calculations on a computer.

**Syllabus**

Part 1: Theory and problem solving (2 credits)

There are three sections in this part, ideal reactor models, heterogeneous system and non-ideal reactors.

Part 2: Home and classroom problems (2 credits)

In this course there are exercises in the

### **Förkunskaper**

Samtliga kurser i de tre första årskurserna på Kemiteknikutbildningen bör vara väl inhämtade. Kunskaper motsvarande Reaktions- och separationsteknik, allmän kurs och Numeriska metoder är speciellt viktiga.

### **Kursfordringar**

Godkänt resultat på skriftlig tentamen (2 poäng) Godkänt resultat på hem- och salsproblem (2 poäng) Godkända datorlaborationer (2 poäng).

### **Kurslitteratur**

Fogler, H.S., Elements of Chemical Reaction Engineering, 4th ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.N., USA, 2005 & nbsp;  
Kompendier och kompletterande kursmaterial.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Kemiteknik, Kemisk Reaktionsteknik

form of home and classroom problems that are solved by groups of three students each. Some of those problems are coupled to the computer laboratory exercises.

Part 3: Computer laboratory exercises (2 credits)

Computer laboratory exercises are carried out by groups of students. By this the students are to exercise the whole chain from a problem in chemical reaction engineering formulating a mathematical problem, choosing numerical algorithms, calculation methods and computer software, and doing the computer calculations in the computer classroom. The second half of these exercises consists of an Open Ended Problem (OEP) in the form of a small calculation project.

### **Prerequisites**

Basic course at undergraduate level in chemistry, chemical engineering and numerical methods & basic programming (corresponding to 2D1212).

### **Requirements**

Home- and classroom problems. Computer exercises. Written examination.

### **Required Reading**

H. Scott, Fogler: Elements of Chemical Reaction Engineering, 4th ed, 2005.&nbsp;nbsp;nbsp;Special material from the division.

### **Registration**

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB).

Exam: Department of Chemical Engineering and Technology, Chemical Reaction Engineering

## KE2050 Miljökatalys

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	KETE(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K3), KETI(K3, K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1651/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1651/</a>

Ersätter 3C1651

### Kortbeskrivning

Kursen ger detaljerade kunskaper om modern teknologi för att begränsa emissioner med katalytiska metoder. Kursen innefattar ämnen som t ex karakterisering av emissioner, hälsoeffekter, introduktion om förbränningsmotorer och dess historia, bildning av föroreningar, testcykler, emissionslagstiftning, bränslets inflytande på emissionerna, drivmedlens historia, avgaskatalysatorer för olika typer av fordon drivna av både konventionella och alternativa drivmedel (inklusive otto-, diesel- och GDI-motorer), rening av emissioner från stationära källor (VOC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>), design av anläggningar för rening av kväveoxider och VOC, katalytisk förbränning för gasturbintillämpningar, tillverkning av drivmedel med låg svavel- och aromathalt, vätgasgenerering från olika bränslen för bränslecellfordon och avgasrening, rening av ozon i flygplan och bilar, marknadsaspekter, samt grön produktion.

### Mål

Att förse studenterna med färdigheter i att kreativt lösa luftföroreningsproblem i industri och samhälle.

### Kursinnehåll

Kursen ger en översikt av kemiska processer som utnyttjar katalysatorer för att begränsa emissionerna av miljömässigt oacceptabla föreningar och kursen behandlar även processer som eliminerar bildningen av dessa substanser. En speciell tyngdpunkt kommer att ligga på begränsning av emissioner från mobila källor. Nya och framväxande katalysatorer teknologier ägnas ett speciellt intresse. Föreläsningar behandlar de övergripande avsnitten, medan detaljerade studier kommer att utföras i handledda seminarieuppgifter. Uppgifterna behandlar aktuella verklighetsanknutna problem. Dessa redovisas sedan muntligt vid seminarier och skriftligt i rapportform.

### Förkunskaper

3C1616 Reaktions- och separationsteknik, 7p för K3 och I3 eller 4F1430 Förbränningsmotorteknik ak, 4 p för B4, I3, M4 och T4 eller 4F1431 Förbränningsmotorteknik fk, 6 p, för B4, I4, M4 och T4 eller motsvarande kunskaper

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen, 2 p  
Seminarieuppgifter, 2 p

### Kurslitteratur

Heck, R. M. and Farrauto, R. J., *Catalytic Air Pollution Control*, 2nd ed., John Wiley, New York, 2002, kompletterat med utdelade aktuella vetenskapliga artiklar.

### Anmälan

## Environmental Catalysis

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Pettersson, larsp@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8259

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 30 h  
Seminarier 6 h  
Studiebesök 6 h

### Abstract

The course gives an in-depth knowledge of modern emission reduction technologies using catalytic methods. The course includes subjects such as characterization of emissions, health effects, introduction about internal combustion engines and their history, pollutant formation, test cycles, emission standards, influence of fuel on emissions, motor fuel history, exhaust gas catalysts for different kinds of vehicles, control of stationary emissions (VOC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>), design of units for abatement of nitrogen oxides and VOC, catalytic combustion, production of motor fuels with low content of sulfur and aromatics, hydrogen generation from various fuels for fuel cell vehicles and for emission abatement, abatement of ozone in airplanes and cars, market aspects, and green production.

### Aim

To provide the students with skills to creatively solve air pollution problems in industry or in the society.

### Syllabus

The course gives an overview of chemical processes that employ catalysts to control the emissions of environmentally unacceptable compounds and the course also covers processes which eliminate the formation of such substances. A special emphasis will be put on abatement of emissions from mobile sources. New and emerging catalytic technologies will be given special attention. The general concepts will be covered in lectures, while detailed studies will be performed in supervised seminar assignments. The assignments cover current problems in industry or in the society. These will be presented orally at seminars as well as in a technical paper. The entire course is given in English.

### Prerequisites

3C1616 Reaction and separation engineering, 7 credits for K3 or 4F1430 Combustion Engines, general course, 4 credits for B4, I3, M4 and T4 or 4F1431, Combustion Engines, advanced course, 6 credits, for B4, I4, M4 and T4 or corresponding knowledge.

### Requirements

Written exam, 2 credits

Till kurs: Programansvarigt kansli

Seminar assignments, 2 credits

**Required Reading**

Heck, R. M. and Farrauto, R. J.,  
*Catalytic Air Pollution Control*, 2<sup>nd</sup> ed.,  
John Wiley, New York, 2002,  
supplemented with hand-outs of recent  
scientific papers.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB)

## KE2060 Kemitekniskt beräkningsprojekt

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	KETI(K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1654/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1654/</a>

Ersätter 3C1654

### Kortbeskrivning

Fördjupningskurs speciellt för Kemiteknikinriktningen, profilen Kemiteknisk modellering, där ett beräkningsprojekt genomförs.

### Mål

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper i att genomföra ett större beräkningsprojekt inom kemitekniken.

Man ska efter avslutad kurs kunna utföra följande:

Problemdefinition, formulering av problemet i matematiska termer, val av numeriska metoder och datorprogram, planering av beräkningsarbetet samt generering av, slutledning från och rapportering av resultaten.

### Dessutom

- att kunna utvidga sina kunskaper för att angripa problem inom nya områden och med nya beräkningsverktyg
- att kunna skaffa sig nödvändig information och använda den på ett ingenjörsmässigt sätt
- att ge självförtroende för att kunna angripa komplicerade problem och ta ansvar för att arbetet ger rimliga resultat
- att träna arbete i grupp, muntlig och skriftlig kommunikation

### Kursinnehåll

Deltagarna i kursen får arbeta med beräkningsprojekt som avser problem från industri- eller universitetsvärlden. Informationsinhämtning och studier avseende det problemområde, de lösningsmetoder och datorverktyg som krävs för den valda uppgiften. Muntlig, skriftlig och webbaserad presentation av resultaten.

### Förkunskaper

Kurser motsvarande kemiteknikinriktningens gren Kemisk modellering, kemiteknisk profil. Speciellt viktiga är kunskaper motsvarande 3C1633 Kemisk reaktionsteknik.

### Kursfordringar

Godkänt beräkningsprojekt inklusive seminarium, websidor och datorprogrampresentationer (5 p).

### Kurslitteratur

Anpassad till projektuppgifterna.

## Computational Project in Chemical Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Pehr Björnbo, pehr@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8255

### Kursupplägning/Time Period 4

### Abstract

Advanced level, computational project especially suitable for Chemical Engineering – Chemical Modeling, Chemical Engineering profiles.

### Aim

To give students enhanced understanding of Chemical Engineering computations, understanding and ability to analyse and solve complicated computational problems.

After passing this course you should be able to carry out the following:  
Problem definition, formulation of the problem in mathematical terms, choosing suitable numerical procedure and computer software, scheduling and generating the computational procedure and reporting the results and conclusions.

Moreover you should have acquired

- The ability to extend students own knowledge to handle new problems in new areas using different computational instruments.
- The ability to find, adopt and apply the necessary information in a suitable manner.
- Acquire the self confidence needed to handle complicated problems and take the responsibility to deliver reasonable results.
- Improved the ability to work in groups, and in oral and written communication.

### Syllabus

Computational assignment concerning an industrial or academic problem. Data collection, background studies required to understand the problem, problem required to solve the problem. Oral written and web based presentation of the results.

### Prerequisites

Courses equivalent to Chemical Engineering – Chemical Modelling Chemical Engineering profile. Especially important is knowledge corresponding to 3C1633 Chemical Reaction Engineering.

### Requirements

Approved computational assignment including seminar, web pages and computer program presentation (5 credits).

**Required Reading**  
Adapted to assignments.

**KE2070 Transportprocesser, 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	TKETM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETE(K4), KETI(K3)
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K3, K4), PMBT(K4), TIEKM1, TKETM1, TLÅKM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1723/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1723/</a>

Ersätter 3C1723

**Kortbeskrivning**

Fördjupande kurs i impuls-, värme- och materieöverföring.

**Mål**

Att ge de studerande fördjupade kunskaper i impuls-, värme- och materieöverföring av vikt för tillämpningar inom kemi- och kemitekniken men även inom andra områden som miljö, medicin och andra discipliner inom naturvetenskap.

**Kursinnehåll**

- Impulstransport mellan olika faser.
- Gränsskiktsteori.
- Strömning kring partiklar, droppar och bubblor.
- Tvåfasströmning.
- Instationär diffusion
- Materieöverföring över fasgränssytor
- Analogier mellan impuls, värme- och materietransport
- Gränsskiktsteori för värme- och materietransport
- Flerkomponentdiffusion och inverkan av andra drivande krafter
- Samtidigt värme- och materietransport

**Förkunskaper**

3C1715 Transportprocesser och energiomvandlingar.

**Kursfordringar**

Godkända seminarieuppgifter, 2.5 poäng. Tre kontrollskrivningar, eller en skriftlig tentamen, 2.5 poäng.

**Kurslitteratur**

Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6:te upplagan, Butterworth Heinemann, 2000, och vol. 2, 5:te upplagan, Butterworth Heinemann, 2002.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemiteknik, Teknisk strömningslära

**Transport Phenomena, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Joaquin Martinez, jmc@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6570

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 18 h

Övningar 12 h

Seminarier 6 h

Datorlaboration 12 h

**Abstract**

Advanced course covering momentum, heat and mass transfer.

**Aim**

To give the students advanced knowledge of momentum, heat and mass transfer of importance to in chemical engineering but also in areas such as environmental engineering, medicine and other scientific disciplines.

**Syllabus**

The course covers:

- Interface momentum transfer.
- Boundary layer theory.
- Flow around particles, droplets and bubbles.
- Two-phase flow.
- Unsteady heat transfer.
- Heat transfer from fluids to bodies.
- Unsteady diffusion.
- Interface mass transfer.
- Analogies between momentum, heat and mass transfer.
- Boundary layer theory applied to heat and mass transfer
- Multicomponent diffusion and influence of other driving forces.
- Simultaneous heat and mass transfer

**Prerequisites**

3C1715 Transport phenomena and engineering thermodynamics

**Requirements**

Computer assignment, 2.5 credits. Three examinations during the course or a final written examination, 2.5 credits.

**Required Reading**

Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6th ed, Butterworth Heinemann, 2000 and vol 2, 5th ed., Butterworth Heinemann, 2002.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Department of Chemical





## KE2080 Fin- och specialkemikalieteknik

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	LMED(K4), LTEK(K4), TKETM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETE(K4), KETI(K4), TLÅKM1
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1
Valfri för/Elective for	PMBT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1781/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1781/</a>

Ersätter 3C1781

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar processer, framförallt separationsprocesser, som är av intresse vid produktion av fin- och specialkemikalier inklusive läkemedelssubstanser.

### Mål

Fördjupade kunskaper om processer, särskilt separationsprocesser, för produktion av fin- och specialkemikalier.

### Kursinnehåll

Kursen behandlar framför allt separationsprocesser, av intresse vid produktion av läkemedelssubstanser samt fin- och specialkemikalier. Kursen fokuserar på satsvisa förfaranden och processer i omrörd tank, och beaktar att samma utrustning ofta används för flera olika enhetsoperationer och för produktion av ett flertal olika produkter. Tonvikten ligger på de fysikalisk-kemiska och processmässiga möjligheterna att framställa en produkt med önskvärd kvalitet. Med denna utgångspunkt omfattar kursen bland annat en ingående beskrivning och analys av destillation, kristallisation, omrörning, torkning, extraktion och kromatografi. Tre st laborationer och fyra st förståelseproblem skall utföras i grupp. Varje laboration omfattar att formulera en försöksplan för ett givet problem, utföra experiment och analysera resultatet. Förståelseproblem kan anses som torrlaborationer.

### Förkunskaper

Rekommenderade förkunskaper:  
3C1616 Reaktions- och separationsteknik  
3C1715 Transportprocesser och energiomvandling  
3C1723 Teknisk strömningslära

### Kursfordringar

Godkänd tentamen 3 poäng, godkända laborationer och godkända rapporter 2 poäng.

### Kurslitteratur

Kompendier och särtryck.  
Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6:te upplagan, Butterworth Heinemann, 2000, och vol. 2, 5:te upplagan, Butterworth Heinemann, 2002.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen för kemiteknik

## Chemical Engineering in Fine and Specialty Chemicals

### Kursansvarig/Coordinator

Åke Rasmuson, rasmuson@ket.kth.se  
Tel. +46 8 7908227

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 20 h  
Övningar 12 h  
Lab 27 h  
Lektioner 42 h

### Abstract

The course deals with processes, especially separation processes, that are used in production of fine and specialty chemicals including pharmaceuticals.

### Aim

In-depth understanding of processes, particularly separation processes, used in the production of pharmaceuticals and fine chemicals.

### Syllabus

The course deals with processes, especially separation processes, that are used in production of pharmaceuticals and fine and specialty chemicals. The course focuses on batch processing and agitated tank operations, in multipurpose, multiproduct plants with emphasis on the influence of physico-chemical and processing conditions on process result and product properties. The course gives a detailed description and analysis of the distillation crystallization, and mixing, drying, extraction and chromatography under these conditions. Three laboratory exercises and four "understanding problems" are to be carried out as group projects. Each exercise includes to design an experimental plan to solve a given problem, laboratory work and analysis of results. "Understanding problems" can be seen as dry laboratories.

### Prerequisites

Recommended courses:  
3C1616 Reaction and Separation Engineering  
3C1715 Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics  
3C1723 Transport Phenomena, advanced course

### Requirements

Written examination, 3 credits, passed laboratory exercises and passed reports 2 credits.

### Required Reading

Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6th ed, Butterworth Heinemann, 2000 and vol 2, 5th ed., Butterworth Heinemann, 2002.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Chemical Engineering and  
Technology/Transport Phenomena.

**KE2090 Läkemedelsteknik**

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	LMED(K4), LTEK(K4), TLÅKM1
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K3, K4), TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3C1784. Föreläsningar i Stockholm (KTH), laborationer i Uppsala (BMC)  
Lectures are given in Stockholm (KTH) and laboratory work in Uppsala (Biomedical centre).

**Kortbeskrivning**

Grundkurs i läkemedelsformulering och framställning av läkemedelsformer.

**Mål**

Studenterna skall efter genomgången kurs ha tillägnat sig grundläggande kunskaper om preformulering och formulering av läkemedel, farmaceutiska enhetsoperationer samt framställning, förpackning och kvalitetskontroll av läkemedelsberedningar.

**Kursinnehåll**

Under kursen behandlas:

- för läkemedelsformulering viktiga kemiska läkemedelsegenskaper och hur dessa karakteriseras
- utformningsprinciper för de vanligaste läkemedelsformerna samt läkemedelsfrisättning
- hjälpämnen och deras funktion i läkemedelsberedningar
- viktiga farmaceutiska enhetsoperationer
- framställning och förpackning av läkemedelsberedningar
- kvalitetskontroll av läkemedelsberedningar och kvalitetssäkring av läkemedelstillverkning.

**Påbyggnad**

3FG150  
3FK070

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen 3 p, godkända övningar och laborationer 2 p.

**Kurslitteratur**

Aulton M.E., *Pharmaceutics - The Science of Dosage Form Design*, Churchill Livingstone, Edinburgh 1988.  
Aldern, G., Björk, E., Castensson, S., Johansson, M.E., och Waltersson, J.O., *Utformning av läkemedel*, Apoteket AB, Stockholm, 200  
Ek Ragnar, *Fasta läkemedelsformer - formulering, tillverkning och karakterisering*, Läkemedelsakademien

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen för kemiteknik

**Övrigt**

Föreläsningar i Stockholm (KTH), laborationer i Uppsala (BMC)

**Pharmaceutical Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Ragnar Ek, ragnar.ek@farmaci.uu.se  
Tel. 018-471 4112  
Åke Rasmuson, rasmuson@ket.kth.se  
Tel. +46 8 7908227

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 32 h  
Övningar 10 h  
Lab 25 h

**Abstract**

Basic course in drug formulation and manufacturing of pharmaceutical dosage forms.

**Aim**

During the course the students will acquire basic knowledge of preformulation and formulation of drugs, pharmaceutical unit operations and manufacturing, packaging and quality control of pharmaceutical dosage forms.

**Syllabus**

The course includes:

- chemical properties of drugs of importance to drug formulation, and how these are characterized
- principles of drug formulation and the release of drugs from pharmaceutical dosage forms
- excipients and their properties
- important pharmaceutical unit operations
- manufacturing and packaging of pharmaceutical dosage forms
- quality assurance and quality evaluation

**Follow up**

3FG150 Advanced drug formulation and pharmaceutical technology,  
3FK070 Transport phenomena and polymer systems

**Requirements**

Examination, 3 credits.  
Laboratory work, 2 credits.

**Required Reading**

Aulton M.E., *Pharmaceutics - The Science of Dosage Form Design*, Churchill Livingstone, Edinburgh 1988.  
Aldern, G., Björk, E., Castensson, S., Johansson, M.E., och Waltersson, J.O., *Utformning av läkemedel*, Apoteket AB, Stockholm, 200  
Ek Ragnar, *Fasta läkemedelsformer - formulering, tillverkning och karakterisering*, Läkemedelsakademien

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Chemical Engineering and Technology/Transport Phenomena.

**Other**

Lectures are given in Stockholm (KTH)  
and laboratory work in Uppsala  
(Biomedical centre)

**KE2100 Farmaceutisk biotvetenskap**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A - F
Obligatorisk för/Compulsory for	LMED(K3), TLÄKM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3C1786

**Kortbeskrivning**

Orienterande kurs i läkemedelsadministrering, farmakologi och farmakokinetik.

**Mål**

Studenterna skall efter genomgången kurs ha tillägnat sig grundläggande kunskaper i fysiologi om administrering av läkemedel, läkemedels verkningsmekanismer samt upptag i och elimination av läkemedel ur kroppen.

**Kursinnehåll**

Under kursen behandlas:

- administreringsvägar och administreringsätt för läkemedel
- verkningsmekanismer för läkemedel och biverkningar
- absorption, distribution, metabolism och elimination för läkemedel
- biotillgänglighet och bioekvivalens.
- grundläggande fysiologi (hjärt-kärlsystem, nervsystem, lever och njure)

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen 3,5 p, godkänd datorlaboration 0,5p.

**Kurslitteratur**

Pharmacology Condensed / M.M Dale och D.G. Haylett, Churchill och Livingstone's Förlag . ISBN 0443070490.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Kemiteknik

**Pharmaceutical Bioscience****Kursansvarig/Coordinator**

Hans Lennernäs,  
hans.lennernaes@biof.uu.se  
Tel. + 46 18 471 4317  
Åke Rasmuson, rasmuson@ket.kth.se  
Tel. +46 8 7908227

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Föreläsningar 28 h  
Lab 4 h

**Abstract**

Basic course in drug administration, pharmacology and pharmacokinetics.

**Aim**

During the course the students will acquire basic knowledge of drug administration, the mechanisms of drug action, absorption, distribution and elimination of drugs.

**Syllabus**

The course includes:

- routes of drug administration and administration procedures
- mechanics of drug action and toxic reactions
- absorption, distribution, metabolism and elimination of drugs
- bioavailability and bioequivalence

**Requirements**

Examination, 3.5 credits, computer laboratory , 0.5 credits.

**Required Reading**

Pharmacology Condensed / M.M Dale och D.G. Haylett, Churchill och Livingstone's Förlag . ISBN 0443070490.

**Registration**

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Chemical Engineering and Technology/Transport Phenomena

## KE2110 Tillämpad elektrokemi

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	KETE(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), MAKE(K3, K4), MOLE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1823/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1823/</a>

Ersätter 3C1823

### Kortbeskrivning

Syfte med kursen är att ge deltagarna nödvändiga grundkunskaper för att förstå, analysera och lösa problem kring elektrokemiska processer. Deltagarna ska också få kännedom om elektrokemins tillämpningar inom bränsleceller, batterier, elektrolytiska processer och elektrokemisk korrosion, samt grundläggande färdigheter i beräkningar av elektrokemiska system och i experimentella elektrokemiska metoder.

Kursen vänder sig till blivande civilingenjörer, men även till yrkesverksamma och doktorander som behöver en grundläggande utbildning inom området.

### Mål

Efter genomgången kurs ska du kunna:

- Förklara begreppen elektrodpotential, cellspänning och strömtäthet, samt beskriva hur cellspänningen i en elektrokemisk cell byggs upp vid vila och drift. Beräkna cellspänning och elektrodpotential för elektrokemiska system i jämvikt.
- Redogöra för teorier för det elektrokemiska dubbelskiktets uppbyggnad och dubbelskiktscapacitansen.
- Förklara och tillämpa samband mellan strömtäthet och elektrodpotential. Tillämpa dessa samband för att beräkna strömtäthet alternativt elektrodpotential utifrån givna förutsättningar, eller extrahera kinetiska parametrar ur polarisationsdata.
- Redogöra för mekanismer och samband för materietransport i elektrolyter, samt förklara begreppen gränsströmtäthet och Nernsts diffusionsskikt. Förklara och använda samband mellan strömtäthet och elektrodpotential vid samtidig inverkan av materietransport och kinetik.
- Använda begreppet hastighetsbestämmande steg för att förklara kinetiken för flerstegsreaktioner, exempelvis vätgasutveckling och kopparutfällning, och kvalitativt förklara sambandet mellan adsorptionsenergi och katalytisk aktivitet.
- Använda begreppet blandpotential för att analysera, exempelvis fall av elektrokemisk korrosion.
- Formulera modeller för beräkning av primär och sekundär strömfördelning i elektrokemiska celler med plana elektroder, göra kvalitativa förutsägelser utifrån givna förutsättningar, samt lösa ett tämligen avancerat och realistiskt strömfördelningsproblem med hjälp av FEMLAB eller liknande.
- Beskriva uppbyggnad och funktion hos porösa gasdiffusions-elektroder. Redogöra för teorier för porösa elektroder, samt tillämpa den makrohomogena modellen på strömfördelningsproblem utan koncentrationsvariationer.
- Beskriva arbetsprincipen för de olika bränslecellstyperna, de vanligast förekommande batteri- och superkondensatortyperna samt de volymmässigt största elektrolytiska processerna. Definiera och bestämna jämförelse- och effektivitetsmått på sådana system.

## Applied Electrochemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Mårten Behm, [marten.behm@ket.kth.se](mailto:marten.behm@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 8078

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 32 h

Övningar 16 h

Lab 15 h

### Abstract

The aim of the course is to allow the students to gain necessary basic knowledge in order to understand, analyze and solve problems related to electrochemical processes. The participants should also acquire knowledge about the applications of electrochemistry in the fields of fuel cells, batteries, electrolytic processes and electrochemical corrosion. Further, the students should gain basic abilities in calculations on electrochemical systems and in experimental methods in electrochemistry.

The course is intended for engineering students, but also for professionally active engineers and graduate students who need a basic training in the field.

### Aim

After completion of the course you should be able to:

Explain the concepts electrode potential, cell potential and current density, and to describe how the cell potential of an electrochemical cell is built up by its components during rest and under load. Calculate cell potential and electrode potential for electrochemical systems at equilibrium.

Describe theories for the structure of the electrochemical double layer and double layer capacitance.

Explain and implement relationships between current density and electrode potential. Implement these relationships to compute either current density or electrode potential from data, and to extract kinetic parameters from polarization data and to. Extract kinetic parameters from polarization data.

Describe mechanisms of and relationships for mass transfer in electrolytes, and to explain the concepts of limiting current density and Nernst diffusion layer. Explain and implement relationships between current density and electrode potential under conditions of mixed mass transport and kinetic control.

Use the concept of rate determining steps to explain the kinetics for multi electron reactions, e.g. hydrogen evolution and copper deposition, and qualitatively explain the relationship between adsorption energy and catalytic activity.

- Utifrån kursinnehållet analysera, diskutera och göra beräkningar på tillämpade elektrokemiska system, såsom bränsleceller, batterier och elektrolytiska processer. Diskutera jämförelse- och effektivitetsmått på sådana system.
- Redogöra för några elektrokemiska experimentella metoder som cyklisk voltametri, mätning av polarisationskurvor samt potential- och strömstegsförsök. Genomföra enklare elektrokemiska experiment, såsom ström-/potentialmätningar i treelektrodceller. Göra kvalitativa och kvantitativa utvärderingar av data från kursens laborationsförsök eller liknande försök. Målen är tänkta att motsvara gränsen för betyg 5.

### Kursinnehåll

Det elektrokemiska dubbelskiktet, elektrodkinetik, materietransport, elektrokemiska system, elektrokatalys. Utformning av elektrokemiska celler, strömfördelning. Porösa elektroder. Översikt över elektrokemiska processer och strömkällor.

Laborationerna exemplifierar grundläggande experimentell metodik samt elektrokemiska processer och strömkällor.

### Förkunskaper

För att du ska klara kursen med normal arbetsinsats förutsätts att du har förkunskaper motsvarande kurserna Kemisk jämvikt, Kemisk termodynamik, Kemisk dynamik, Kurs 3C1616 Reaktions- och separationsteknik, , Kurs 3C1715 Transportprocesser och energiomvandlingar samt Numeriska metoder, kemisk termodynamik och kemisk dynamik eller motsvarande. Om du inte har alla dessa förkunskaper kan du säkert på egen hand inhämta det du behöver under kursens gång.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig och muntlig tentamen (TEN1), 3 poäng. Godkänd laborationskurs (LAB1), 1 poäng. Tre obligatoriska hemuppgifter samt en gruppuppgift (ÖVN1), 1 poäng.

### Kurslitteratur

Carl H Hamann, Andrew Hamnett, Wolf Vielstich, "Electrochemistry", Wiley-VCH, 1998.

Häftet " Utformning av elektrokemiska reaktorer" utgiven vid avdelningen, Tillämpad elektrokemi.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemiteknik, Tillämpad elektrokemi

Use the concept of mixed potential to analyze, for example, cases of electrochemical corrosion.

Formulate models for calculation of primary and secondary current distribution in electrochemical cells with flat electrodes. Perform qualitative predictions based upon given conditions. Solve a fairly advanced and realistic current distribution problems using the FEMLAB or similar software. Describe the design and function of porous gas diffusion electrodes. Describe the theories for porous electrodes and apply the macro homogenous model on current distribution problems without variation of concentrations

Describe the operating principle for the different types of fuel cells, the most common types of batteries and super capacitors as well as the major electrolytical processes

Analyse, discuss and perform calculations for applied electrochemical systems, such as fuel cells, batteries and electrolytic processes based upon the course contents. Discuss comparative and efficiency figures of merit for such systems

Describe some electrochemical experimental methods such as; cyclic voltammetry, recording polarisation curves, and potential and galvanostatic step experiments. Perform simple electrochemical experiments such as current and potential measurements for a three-electrode cell. Perform qualitative and quantitative evaluation of data from the course laboratory or similar experiment.

These objectives are meant to correspond to grade 5.

### Syllabus

The electrochemical double layer, electrode kinetics, mass transfer in electrochemical systems, electrocatalysis. Design of electrochemical reactors, current distribution. Porous electrodes. Survey of electrochemical processes and power sources.

Experimental techniques.

### Prerequisites

To be able to do the course within a normal workload you are supposed to have background knowledge corresponding to the courses Chemical Equilibrium, Chemical Thermodynamics, Chemical Dynamics, Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics (3C1715), Reaction and Separation Engineering (3C1616) and Numerical Methods. If you are lacking some of this background you will most likely be able to read up on that as the course proceeds.

### Requirements

Written and oral examination TEN1, 3 credits. Laboratory work including written reports (LAB1), 1 credit. Homework assignments and one group assignment (ÖVN1), 1 credit.

**Required Reading**

Carl H Hamann, Andrew Hamnett, Wolf Vielstich, "Electrochemistry", Wiley-VCH, 1998. Booklet "Utformning av elektrokemiska reaktorer" utgiven vid avdelningen, Daniel Simonsson.

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Students' Office for Chemistry,  
Chemical Engineering and  
Biotechnology (Kansli KKB)  
Exam: Applied Electrochemistry, Dept  
of Chemical Engineering and  
Technology



## KE2120 Kemiteknik, projektering

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	KETE(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Swedish/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ket.kth.se/courses/3c1941/">http://www.ket.kth.se/courses/3c1941/</a>

Ersätter 3C1941

### Kortbeskrivning

Arbete i projektform med en teknisk och ekonomisk analys i form av en förprojektering av ett större projekt inklusive träning i muntlig och skriftlig kommunikation.

### Mål

- att ge bredare kunskaper och att utveckla färdigheten om hur olika processer kan kombineras till processsystem, samt genomföra en förprojektering av detta system. En förprojektering innebär en teknisk och ekonomisk analys.
- att se miljöaspekter som en integrerad del av systemanalysen
- att kunna skaffa sig nödvändig information och använda den på ett ingenjörsmässigt sätt
- att ge självförtroende för att kunna angripa komplicerade problem och ta ansvar för att arbetet ger rimliga resultat
- att träna arbete i grupp, muntlig och skriftlig kommunikation

### Kursinnehåll

Diskussioner av frågeställningar i samband med arbete i grupp, arbete i projektform samt om projektering av anläggningar. Systemanalys. Optimering. Kostnadsberäkningar (cost engineering). Utformning och dimensionering av kemitekniska system. Känslighetsanalys. Materialfrågor. Säkerhetsfrågor. Miljöfrågor.

### Förkunskaper

De tre första årskurserna på kemiteknikutbildningen bör vara väl inhämtade, liksom två fortsättningskurser inom kemiteknik.

### Kursfordringar

En projekteringsuppgift (PRO1; 10 p)

### Kurslitteratur

Kursmaterial delas ut vid kursstarten.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Chemical Engineering, Design Course

### Kursansvarig/Coordinator

Per Alvfors, per.alvfors@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6526

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 40 h  
Övningar 120 h

### Abstract

Work in a project organization conducting a technical and economic analysis in the form of a study estimate of a large project including skill training in oral and written presentation and communication.

### Aim

- to give broader knowledge and to develop personal skill in combining processes into systems, and doing a study estimate of a system. A study estimate is a technical and economic analysis.
- to incorporate environmental aspects into the system analysis
- to gather information and to use it for solving engineering problems
- to give self confidence to work and solve complicated problems, and to take the responsibility for the results
- to train working in a group, and oral and written communication

### Syllabus

Discussions on relevant items concerning work in a group, work in a project and the art of making a study estimate. System analysis. Optimization. Cost engineering. Design and sizing of systems based on chemical processes. Sensitivity analysis. Constructing material. Safety issues. Environmental aspects.

### Prerequisites

The courses from the first three years in the chemical engineering program as well as two advanced chemical engineering courses.

### Requirements

Continual assessments (PRO1; 10 credits)

### Required Reading

To be distributed during the course.

### Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli KKB)

## KH0000 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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2300

### Mål

Att förutom god räknefärdighet ge studenten förstärkta förkunskaper 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).

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Introduction to Mathematics

### Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se  
Tel. +46 8 790 6504

### Kursupplägning/Time Period 1

### Aim

To repeat and reinforce previously learned mathematical concepts and skills.

## KH0002 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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2302

### Mål

Att repetera och befästa grundläggande begrepp och metoder i kemin.

### Kursinnehåll

Periodiska systemet

- atomvikter, isotoper, elektroner, joner, egenskaper

Nomenklatur

Kemiska formler

Balansering av reaktionsformler

Stökiometri

- molbegreppet, blandningars halt, gravimetri, volymetri

Säkerhetsfrågor

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 1p).

### Kurslitteratur

Atkins, P W & Jones, L: *Chemistry – Molecules, Matter, and Change*, 4<sup>th</sup> ed.,  
Freeman 2000

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Introduction to Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. +46 8 790 6504

### Kursupplägning/Time Period 1

### Aim

To repeat and reinforce basic chemistry concepts and methods.

**KH1110 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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2310

**Mål**

Att ge den studerande de kunskaper som fordras för en matematisk behandling av de tekniska problem som ingår i andra kurser inom kemiingenjörsutbildningen. Kursen syftar även till att ge en god förmåga till matematiskt tänkande inför nya tekniska tillämpningar.

**Kursinnehåll**

**Matematik I:** Algebra och geometri. Elementära funktioner. Komplexa tal. Polynom och algebraiska ekvationer. Linjära ekvationsystem. Matriser och determinanter. Vektorer och vektorgeometri. Laborationer med datorstöd.

**Matematik II:** Analys. Gränsvärden och kontinuitet. Derivator. Integraler. Differentialekvationer. Taylors formel. Talföljder och serier. Funktioner med flera variabler. Tillämpningar inom kemiteknik.

**Påbyggnad**

6D2311 Matematisk statistik

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen, del I (TEN1; 3p). Godkänd skriftlig tentamen, del II (TEN2; 4p). Godkända laborationer (LAB1; 1p).

**Kurslitteratur**

Rodhe, Sollevall, Matematik för ingenjörer

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Mathematics****Kursansvarig/Coordinator**

Inger Furu, inger.furu@telia.com  
Tel. 08-556 03 292

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

Föreläsningar 120 h

**Aim**

This course aims to give its students the knowledge required to tackle the technical problems included in other courses of this chemical engineering study program, including good abilities to apply mathematical thinking to new applications in technology.

**Syllabus**

**Mathematics I:** Algebra and geometry. Elementary functions. Complex numbers. Polynomials and algebraic equations. Linear equation systems. Matrixes and determinants. Vectors and vector geometry. Lab exercises with computer support.

**Mathematics II:** Calculus. Boundary values and continuity. Derivatives. Integrals. Differential equations. Taylor's formula. Sequences and series. Multidimensional calculus. Applications in chemical engineering.

**Follow up**

Course 6D2311 Mathematical statistics

**Requirements**

Written exam, part I (TEN1; 3 cr.).  
Written exam, part II (TEN2; 4 cr.).  
Passed lab sessions (LAB1; 1 cr.).

**Required Reading**

Rodhe, Sollevall, Matematik för ingenjörer

**KH1120 Allmän och fysikalisk kemi**

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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2323

**Mål**

Att befästa och fördjupa kunskaperna i allmän kemi och ge erforderliga grunder i fysikalisk kemi för tillämpning i kommande kurser i organisk och analytisk kemi samt de kemitekniska ämnena.

Att ge träning i att använda den utrustning och några av de metoder som utnyttjas på ett kemiskt laboratorium.

**Kursinnehåll**

Del 1: Nomenklatur, reaktionslära och grundläggande stökiometri

Del 2: Tillämpad stökiometri, kemisk jämvikt, gaser och lösningar

Del 3: Elektrokemi, atomens byggnad och bindingslära, kemisk kinetik termodynamik samt introduktion till oorganisk systematik.

Datorlaboration i kemisk jämviktslära.

Praktiska laborationer: Tillämpad jämviktslära.

**Kursfordringar**

Godkända skriftliga deltentamina (TEN1; 2p) och (TEN2; 2p). Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1p, INL2; 1p). Godkända laborationer (LAB1; 3p). Godkänd datorlaboration och grupparbete (LAB2; 1p).

**Kurslitteratur**

Atkins, P W & Jones, L: Chemistry – Molecules, Matter and Change, 4<sup>th</sup> Ed., Freeman 2000.

Laborationskompendium, Kärnkemi, KTH.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**General and Physical Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Maria Malmström, malmstro@ket.kth.se  
Tel. +46 8-790 87 45

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 44 h

Övningar 4 h

Lab 40 h

**Aim**

To deepen and strengthen the students' knowledge of general chemistry.

To present the basic foundations of physical chemistry as needed in analytical and organic chemistry as well as chemical technology.

**Syllabus**

Nomenclature, reactions, atomic structure and chemical bonding thermodynamics with applications to chemical equilibria and electrochemistry, stoichiometry and chemical kinetics, gas laws colligative properties of solutions and introduction to inorganic chemistry.

**Requirements**

Passed written exams (TEN1; 2 cr.) and (TEN2; 2 cr.). Passed exercises (INL1; 1 cr., INL2; 1 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 3 cr.). Passed computerized lab session and team work (LAB2; 1 cr.)

**Required Reading**

Atkins, P W & Jones, L: Chemistry – Molecules, Matter and Change, 4<sup>th</sup> Ed., Freeman 2000.

**KH1121 Organisk kemi**

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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2324

**Mål**

Att ge kunskap om organiska molekylers struktur och reaktivitet.  
 Att ge förståelse på molekylär nivå för hur och varför kemiska reaktioner sker.  
 Att ge en grundläggande färdighet i organisk-kemiskt laboratoriearbete.

**Kursinnehåll**

Grundläggande avsnitt om organiska föreningars struktur och reaktivitet.  
 Strukturbestämning. Bindningsförhållanden, reaktiva centra och reaktionsmekanismer som ligger till grund för behandlade reaktionstyper och syntesmetoder. Praktiskt syntesarbete.

**Påbyggnad**

6D2941 Organisk kemi fk 1, 6D2943 Organisk kemi fk 2.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4p). Godkända laborationer (LAB1; 2p)

**Kurslitteratur**Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Organic Chemistry – A short Course, 11<sup>th</sup> Ed, Houghton Mifflin, 2003.**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Organic Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**Kaye Stern, kaye@kth.se  
Tel. +46 8-790 9382**Kursupplägning/Time Period 3**Föreläsningar 30 h  
Övningar 10 h  
Lab 36 h**Aim**

To give students an understanding, at the molecular level, of why and how chemical reactions take place. Also to give students basic abilities in organic chemistry laboratory work.

**Syllabus**

Basic knowledge of structure and reactivity of organic compounds react. Structure determination. Bonding conditions, reactive centres and reaction mechanisms, which form the basis of treated reaction types and synthesis methods. Practical synthesis work based on the theoretical parts of the course.

**Follow up**

Course 6D2941 Organic chemistry, Advanced course 1, 6D2943 Organic chemistry, Advanced course 2.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 4 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 1 cr.)

**Required Reading**Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Organic Chemistry – A short Course, 11<sup>th</sup> Ed, Houghton Mifflin, 2003.

## KH1122 Analytisk kemi

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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2322

### Mål

Att ge praktiska och teoretiska kunskaper om grundläggande analytisk kemi samt om moderna analytiska mätmetoder.

### Kursinnehåll

Provtagning. Kvantitativ analytisk kemi med tillämpningar. Gravimetri. Titrimetri. Elektrokemiska mätmetoder. Kromatografiska metoder. Spektrometriska metoder.

### Påbyggnad

6D3701 Analytisk kemi 2.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p). Godkända laborationsredovisningar (LAB1; 2p)

### Kurslitteratur

Harris, D C, Quantitative Chemical Analysis, 6th Ed, Freeman & Co

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Analytical Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Catharina Silfwerbrand-Lindh,  
catharina@analyt.kth.se  
Tel. 08-790 8186

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 32 h  
Lab 24 h

### Aim

To give the students both theoretical and practical knowledge of basic analytical chemistry and of modern analytical measuring methods.

### Syllabus

Sampling. Quantitative analytical chemistry including applications. Gravimetry. Titrimetry. Electrochemical measuring methods. Chromatographical methods. Spectrometrical methods.

### Follow up

Course 6D3701 Analytical chemistry II

### Requirements

Written exam (TEN1; 3 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 2 cr.)

### Required Reading

Harris, D C, Quantitative Chemical Analysis, 6th Ed, Freeman & Co

**KH1130 Kemiteknik 1**

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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2336

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper i teknisk strömningslära.

**Kursinnehåll**

Strömningslärans grundekvationer. Strömningsförlopp. Tillämpningar på tryckfallsberäkningar, flödesmätning, pumpar och fläktar. Strömning i porösa bäddar. Värmetransport genom ledning, konvektion och strålning. Värmeväxlare.

**Förkunskaper**

6D2310 Matematik, 6D2323 Allmän och fysikalisk kemi eller motsvarande.

**Påbyggnad**

6D2337 Kemiteknik 2

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4p). Godkända laborationer (LAB1; 1p). Godkänt rollspel etik (SEM1; 0p).

**Kurslitteratur**

McCabe, W. L., Smith, J. C. and Harriott, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, 7th ed., McGraw-Hill, New York, 2005

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Chemical Engineering and Technology 1****Kursansvarig/Coordinator**

Janne Vedin, jvn@kth.se

Tel. +46 8 790 6405

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 57 h

Lab 6 h

**Aim**

This course is to give its students basic knowledge of transport phenomena.

**Syllabus**

Basic equations. Rheological course. Applications on how to compute drops in pressure and flow measurement, and on pumps and fans. Flows in porous beds. Heat transfer by means of conduction, convection and radiation. Heat exchangers.

**Prerequisites**

Knowledge equivalent to courses 6D2310 Mathematics, 6D2323 General and Physical chemistry

**Follow up**

Course 6D2337 Chemical engineering 2.

**Requirements**

Passed written exam (TEN1; 3 cr.). Passed lab exercises, transport phenomena (LAB1; 1 cr.). Passed exercise (ÖVN2; 0 cr.).

**Required Reading**

McCabe, W. L., Smith, J. C. and Harriott, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, 7th ed., McGraw-Hill, New York, 2005.



**KH1150 Informationsteknik och ingenjörsmetodik**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish

**Kurssida/Course Page**

kursen drivs i projektform, beräknad projektarbetstid 100h  
Ersätter 6D2901

**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 kännedom om kemiingenjörns roll och arbetsfält
- ha grundläggande kunskaper om datorn som arbetsverktyg
- ha grundläggande kunskaper om informationsteknik
- ha färdigheter i ett projektorienterat arbetssätt
- ha grundläggande kunskaper i presentationsteknik
- kunna tillämpa metoder och kunskaper på ett förelagt projekt

**Kursinnehåll**

Utbildningen och ingenjörnsrollen: Utbildningsinformation, studieteknik, kemin i samhället, etik. 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, strukturering och arbetsfördelning.

Arbetsplan och tidplan. 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.

**Kursfordringar**

Godkända övningar (ÖVN3; 2p). Godkänt projektarbete (PRO1, 3p)

Godkända seminarier (SEM1;1p)

**Kurslitteratur**

Andersen E. S., Schwencke E. "Projektarbete – en vägledning för studenter" Studentlitteratur, 1998, ISBN 91-44-00890-2

Andersson, Sonesson, Vannerberg "Kemin i samhället", Liber, 2001

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Engineering Skills****Kursansvarig/Coordinator**

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. +46 8 790 6504

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 32 h

**Aim**

The goals of the course are to give the students

- an insight into the role of the chemical engineer and knowledge of engineering methodology
- basic knowledge of computers as a working tool
- proficiency in working in a project-oriented manner
- basic knowledge of presentation techniques
- basic knowledge of group dynamics
- experience in method and knowledge application in a designated project

**Required Reading**

Andersen E. S., Schwencke E.

"Projektarbete – en vägledning för studenter" Studentlitteratur, 1998, ISBN 91-44-00890-2

Andersson, Sonesson, Vannerberg

"Kemin i samhället", Liber, 2001

## KH1211 Matematisk statistik

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	3,4,5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2311

### Mål

Att ge den studerande grundläggande kunskaper inom sannolikhetsläran samt färdighet i statistisk försöksplanering och utvärdering.

### Kursinnehåll

Statistisk databehandling. Sannolikhetslära. Statistiska tillämpningar.

### Förkunskaper

6D2310 Matematik eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 2p). Godkända laborationer (LAB1; 1p).

### Kurslitteratur

Råde, L: *Inledning till sannolikhetslära och statistik*.

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Mathematical Statistics

### Kursansvarig/Coordinator

Inger Furu, inger.furu@telia.com

Tel. 08-556 03 292

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 45 h

Lab 8 h

### Aim

To give its students basic knowledge of, and abilities to perform, design, and evaluate statistical analysis of experiments.

### Syllabus

Computer aided statistics. Probability calculus. Applied statistics.

### Prerequisites

Course 6D2310 Mathematics, 8 cr.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 1 cr.).

### Required Reading

Råde, L: *Inledning till sannolikhetslära och statistik*.

## KH1223 Bioteknik

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	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2335

### Kortbeskrivning

Bioteknik är ett samlingsnamn för de tekniker som använder sig av levande organismer eller ämnen som härstammar från levande materia. Exempel på områden där biotekniken är viktig är läkemedel, livsmedel, tvättmedel och vattenrening. I ämnet bioteknik ingår vetenskaperna biokemi och mikrobiologi som är läran om cellens kemi respektive läran om mikroorganismer.

### Mål

I denna kurs kommer du att få en grundkunskap i ämnena biokemi och mikrobiologi så att du kan förstå bioteknikens möjligheter både i ditt yrkesliv och i det civila.

Du kommer efter avslutad kurs att kunna:

- Beskriva olika cellers organisation och deras energiutbyten.
- Redogöra för struktur och egenskaper hos de biologiska makromolekylerna.
- Beskriva genteknikens möjligheter samt förklara de vanligaste gentekniska metoder som används idag.
- Använda din kunskap om mikroorganismer både i syftet att använda dem eller att förhindra deras existens.

Dessa mål är relevanta för att få betyget godkänd.

### Kursinnehåll

Cellen, makromolekyler, enzymer, metabolism, mikroorganismer, produktion, DNA till protein, molekylärbiologiska metoder, sjukdomar, utvecklingsgenetik, historia

### Förkunskaper

6D 2321 Organisk kemi eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 3p). Godkända laborationer (LAB1; 1p). Godkänd litteraturuppgift (ÖVN1; 1p)

### Kurslitteratur

Erlanson – Albertsson, Gullberg Cellbiologi, 2002  
Thongaard, Varlund, Madsen Grundläggande mikrobiologi, 2002

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Biotechnology

### Kursansvarig/Coordinator

Lena Gumaelius, lena@physto.se  
Tel. +46 8 55378455

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h  
Lab 24 h

### Aim

This course give students basic knowledge of biochemistry and microbiology in order to give the students understanding of the possibilities of biotechnology.

### Syllabus

Structures and properties of biological macromolecules. Organisation of the cell and function of cell active macromolecules. Biochemical energy exchanges: degradation and synthesis. Gene technique. Elementary microbiology. Scientific literature.

### Prerequisites

Knowledge equivalent to course 6D 2321 Organic chemistry.

### Requirements

Passed written exam (TEN1; 3 cr.).  
Passed lab sessions (LAB1; 1 cr.).  
Passed project assignment (PRO1; 1 cr.).

### Required Reading

Erlanson – Albertsson, Gullberg Cellbiologi, 2002  
Thongaard, Varlund, Madsen Grundläggande mikrobiologi, 2002

**KH1230 Kemiteknik 1**

Poäng/KTH Credits	16
ECTS-poäng/ECTS Credits	24
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2330

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper i strömningslära och enhetsoperationer med värme- och materieöverföring.

Att ge kunskaper i utformning och analys av kemiska processer samt färdighet i att tillämpa reaktionstekniska modeller för analys av kemiska reaktorer.

**Kursinnehåll**

*Del 1 - Teknisk strömningslära:* Strömningslärans grundekvationer. Reologiska förlopp. Tillämpningar på tryckfallsberäkningar, flödesmätning, pumpar och fläktar. Strömning i porösa bäddar. Värmetransport genom ledning, konvektion och strålning. Värmeväxlare.

*Del 2 - Kemisk teknologi:* Allmänna processkemiska frågeställningar. Kemiska processer. Material- och energibalanser. Kemisk reaktionsteknik inkluderande val och driftsätt för kemiska reaktorer samt härledning av beräkningssamband för dessa. Projektlaborationer.

*Del 3 - Kemisk apparatteknik:* Grundläggande teori för värme- och materieöverföring med tillämpning på indunstning, fuktig luft, destillation, absorption, lakning och extraktion.

**Förkunskaper**

6D2310 Matematik, 6D2311 Statistik, 6D2901 Informationsteknik och ingenjörsmetodik, 6D2320 Allmän och fysikalisk kemi eller motsvarande.

**Påbyggnad**

6D3704 Kemiteknik 2

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen, teknisk strömningslära (TEN1; 3p). Godkänd skriftlig tentamen, kemisk teknologi (TEN2; 4p). Godkänd skriftlig tentamen, kemisk apparatteknik (TEN3; 3p). Godkända laborationer, teknisk strömningslära (LAB1; 1p). Godkända laborationer, kemisk teknologi (LAB2; 3p). Godkända laborationer, kemisk apparatteknik (LAB3; 1p). Godkänd beräkningsuppgift (ÖVN1; 1p). Godkänt rollspel etik (ÖVN2; 0p).

**Kurslitteratur**

McCabe, W. L., Smith, J. C. and Harriott, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, 7th ed., McGraw-Hill, New York, 2005. Simonsson, D., *Kemisk reaktionsteknik*, KTH, eller Fogler, H. S., *Elements of Chemical Reaction Engineering*, 4<sup>th</sup> ed, Prentice-Hall International, 2005, Gevert, B., Järås, S., *Kemisk Teknologi / Teknisk kemi*, KTH, m.m.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Chemical Engineering and Technology 1****Kursansvarig/Coordinator**

Janne Vedin, jvn@kth.se

Tel. +46 8 790 6405

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. +46 8 790 6504

**Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4**

Föreläsningar 158 h

Övningar 3 h

Lab 72 h

**Aim**

This course is to give its students basic knowledge of transport phenomena and unit operations involving heat & mass transfer. Further to give knowledge of how to design and analyze chemical processes as well as an ability to apply chemical reaction models on the analysis of chemical reactors.

**Syllabus**

**Part 1 – Transport phenomena:** Basic equations. Rheological course.

Applications on how to compute drops in pressure and flow measurement, and on pumps and fans. Flows in porous beds. Heat transfer by means of conduction, convection and radiation. Heat exchangers.

**Part 2 – Chemical technology:** General problems in process chemistry. Chemical processes. Material and energy balances. Chemical reaction technology including selection and modes of operation of chemical reactors. Project lab sessions.

**Part 3 – Unit operations:** Basic theory of heat and mass transfer as applied on evaporation, humid air, distillation, absorption, leaching and extraction.

**Prerequisites**

Knowledge equivalent to courses

6D2310 Mathematics, 6D2311

Statistics, 6D2901 Engineering Skills.

**Follow up**

Course 6D3704 Chemical engineering II.

**Requirements**

Passed written exam, transport phenomena (TEN1; 3 cr.). Passed written exam, chemical technology (TEN2; 4 cr.). Passed written exam, unit operations (TEN3; 3 cr.). Passed lab exercises, transport phenomena (LAB1; 1 cr.). Passed lab exercises, chemical technology (LAB2; 3 cr.). Passed lab exercises, unit operations (LAB3; 1 cr.). Passed computation exercise (ÖVN1; 1 cr.). Passed exercise (ÖVN2; 0 cr.).

**Required Reading**

McCabe, W. L., Smith, J. C. and

Harriott, P., *Unit Operations of*

*Chemical Engineering*, 7th ed.,

McGraw-Hill, New York, 2005.

Simonsson, D., *Kemisk reaktionsteknik*,

KTH. Gevert, B., Järås, S., *Kemisk  
Teknologi / Teknisk kemi*, KTH, m.m.

## KH1240 Miljöskydd och kemiska hälsorisker

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	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 6D2334

### Kortbeskrivning

Grundkurs i miljöskydd och kemiska hälsorisker.

### Mål

- Att ge en förståelse för begreppet ekologiskt hållbar utveckling och olika villkor för en ekologiskt bärkraftig samhällsutveckling.
- Att skapa förståelse och insikt i att de ekologiska förutsättningarna sätter villkoren för människans tekniska system.
- Att ge kunskap och förståelse för dagens viktiga globala och nationella miljöhot.
- Att ge grundläggande kunskaper om kemiska hälsorisker.
- Att ge grundläggande kunskap och förståelse för olika strategier och åtgärder för en hållbar samhällsutveckling.
- Att ge grundläggande kunskaper om de styrmedel och verktyg som man inom industri och samhälle använder för att minska miljöbelastningen från en verksamhet eller en produkt.
- Att öka studenternas förmåga att utifrån ett systemtänkande självständigt analysera problem och möjligheter i samhällets och industrins miljöarbete.

### Kursinnehåll

#### 1. Ekologisk bärkraft

- Ekologiska grundförutsättningar, villkoren för material- och energiflöden i ekosystemen.
- Ekosystemets uppbyggnad och funktion, "carrying capacity", ekologisk bärkraft, ekosystemtjänster, biodiversitet och ekologiska fotavtryck.

#### 2. Hållbar utveckling

- Hållbar utveckling; begrepp, definitioner och exempel. Befolkningsutveckling, global resurs- och energianvändning och tillväxt och miljö.
- Miljöhistoria; den samhälls- och miljöhistoriska utvecklingen i modern tid i korthet. Från punktutsläpp till diffusa utsläpp, från lokala utsläpp/effekter till globala.
- Samhällets miljöarbete; nationella miljömål, indikatorer och gröna nyckeltal, miljö kvalitetsnormer, kretslopp/producentansvar, miljölagstiftning och ekonomiska styrmedel.
- Industrins roll och strategier i miljöarbetet. Ekoeffektivitet – teknikens strategiska betydelse samt marknadens roll.
- Individens roll i miljöarbetet. Attityder och värderingar.

#### 3. De viktigaste miljöhoten och deras effekter på människa och ekosystem.

- Hot om en klimatförändring.
- Ozonuttunnning.
- Marknära ozon.
- Försurning av mark och vatten.

### Industrial Ecology and Chemical Hazards

#### Kursansvarig/Coordinator

Larsöran Strandberg, lgs@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8783

#### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 6 h

### Aim

To acquaint students with the basic principles for an ecologically correct use of natural resources, the problems of environmental strategies and the relevant legislation and government authorities.

- Eutrofiering av sjö, kust och hav.
- Organiska miljögifter och metaller och deras påverkan på ekosystemen.
- Biologisk mångfald.

Miljöhoten behandlas med utgångspunkt från de ekologiska sambanden, människans roll i naturen och effekter av konsumtion och industriell produktion.

4. Verktyg och strategier och styrmedel för en bättre miljö. Administrativa verktyg och strategiska angreppssätt inom miljöskyddsområdet.

5. Kemiska hälsorisker. Översikt över främmande ämnen och deras påverkan på människokroppen. Uppkomst och elimination av kemiska hälsorisker. Lagstiftning inom området.

### **Påbyggnad**

6D3705 Miljöskyddsteknik, 6D3706 Miljörätt och miljömanagement, 6D3707 Risk management.

### **Kursfordringar**

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN2; 2,5 p) samt att övningsuppgifter fullgörs och redovisas vid seminarium (SEM1; 1,5p).

### **Kurslitteratur**

Skoog, P m fl: *Kompendium i miljöskydd, del 1, Ekologi*, Ind miljöskydd, KTH, 1995

Brandt & Gröndahl: *Kompendium i miljöskydd, del 4, Miljöeffekter*, Ind miljöskydd, KTH, 2000

*Piska, morot och predikan - om styrmedel inom miljöpolitiken*, sammanfattning av Miljöbalken.

Kemiska hälsorisker – föreläsninganteckningar och ett kompendium Kompendium, stenciler samt föreläsninganteckningar

### **Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten

### **Övrigt**

Ges ej läsåret 06/07

**KH1251 EI-, mät- och reglerteknik**

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	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2332

**Mål**

Att ge kunskap om ellärens och elektronikens grunder, mätning och registrering av elektriska och icke-elektriska storheter samt styrning och reglering av kemiska processer.

**Kursinnehåll**

Elkretsteori. Generering av växelström. Trefasssystemet. Starkströmsanläggningar. Elfaran. Elektroniska komponenter. Förstärkare. Analoga instrument. Digitalteknik. Digitala instrument. Logisk styrteknik. Reglerkretsens uppbyggnad. Till-från-reglering. PID-regulatorn. Givare, detektorer och andra komponenter för mätning och kontroll. Användning av datorer inom instrumentering, styrning och reglering.

**Förkunskaper**

6D2310 Matematik och 6D2311 Statistik eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 2p). Godkända laborationer (LAB2; 1p).  
Godkända inlämningsuppgifter (INL1;1p)

**Kurslitteratur**

Hägglund T: *Praktisk processreglering*, Studentlitteratur, 2:a uppl. 1997.  
Elektroteknik del 1 och 2, Inst för maskinkonstruktion, KTH

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.  
Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Electrical Measurements, Control Theory and Practice****Kursansvarig/Coordinator**

Lars Söderberg, larss@damek.kth.se  
Tel. 08-790 6305

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 35 h  
Lab 12 h

**Aim**

To give its students knowledge of the fundamentals of electronics and electrical engineering, how electrical and non-electrical entities are measured and registered and how chemical processes are controlled and regulated.

**Syllabus**

Electric circuit theory. Generation of alternating current. Three-phase system. High-tension installations. Dangers. Electronic components. Amplifiers. Analog instruments. Digital technology. Digital instruments. Logical control. Design of control circuits. On-Off control. PID regulator. Sensors, detectors and other measurement & control components. How computers are used to aid instrumentation, control and regulation.

**Prerequisites**

Knowledge equivalent to courses 6D2310 Mathematics and 6D2311 Statistics.

**Requirements**

Passed written exam (TEN1; 2 cr.).  
Passed lab sessions (LAB2; 1 cr.).  
(INL1;1cr)

**Required Reading**

Hägglund, T: *Praktisk processreglering*, Studentlitteratur, 2:a uppl. 1997  
Elektroteknik del 1 och 2, Inst för maskinkonstruktion, KTH



## KH1252 Företagsekonomi

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2902

### Mål

Kursen skall ge grundläggande kunskaper om företagets ekonomi, organisation och omgivning.

### Kursinnehåll

Allmän del: Vikten av en affärsidé. Att välja företagsform. Företagandets villkor och företagets interaktion med omvärlden. Intressentmodeller. Organisationsprinciper, företagskultur och processer. Ekonomistyrning: Grundläggande begrepp inom marknadsföring. Budgetering av resultat och likviditet. Produkt- och investeringskalkyler samt lönsamhetsberäkningar. Ekonomistyrning med nyckeltal och analysverktyg. Redovisningens principer, syften och uppgifter. Årsredovisningens innehåll. Kapitalbehov och kapitalanskaffning.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1;2p) och godkända övningsuppgifter (ÖVN1;1p)

### Kurslitteratur

Olsson, J och Skärvad, P-H: *Företagsekonomi 100*, Liber Ekonomi, ISBN 91-07613-5

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Business Administration

### Kursansvarig/Coordinator

Sven Dahlström,  
Sven.Dahlstrom@syd.kth.se  
Tel. 08-790 4812

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 12 h

### Aim

Kursen skall ge grundläggande kunskaper om företagets ekonomi, organisation och omgivning.

**KH1324 Analytisk kemi 2**

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	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D3701

**Kortbeskrivning**

Analytisk kemi med inriktning på miljö och industri, stor vikt läggs vid mätkvalitet och validering.

**Mål**

Att ge kunskaper om tillämpning av instrumentella analysmetoder och processanalysmetoder inom industri och miljö.

Att ge förståelse för de provtagningsproblem som är förknippade med miljöanalyser.

Att ge studenterna förmåga att behandla, värdera och analysera analysresultat.

**Kursinnehåll**

Mätkvalitet, validering, miljömätteknik, miljöanalyser och provtagningsproblem. Processanalyser samt instrumentella analysmetoder inom kromatografi och spektroskopi. Datorbehandling av mätdata.

**Förkunskaper**

6D2322 Analytisk kemi 1 eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 2 p). Godkänd redovisning av projektlaboration (LAB1; 2 p). Godkända datorövningar (ÖVN1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Harris, D C: *Quantitative Chemical Analysis 6<sup>th</sup> ed*, Freeman & Co.

Kurspärm, Analytisk kemi

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Analytical Chemistry 2****Kursansvarig/Coordinator**

Catharina Silfwerbrand-Lindh,  
catharina@analyt.kth.se  
Tel. 08-790 8186

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 20 h

Övningar 10 h

Lab 40 h

**Aim**

To give the students knowledge about applications of instrumental analytical methods in environment and industry.

To get the students to understand problems associated with sampling techniques, especially for environmental analysis.

To give the students the ability to treat, evaluate and analyze their analytical results.

**Syllabus**

Quality, validation, environmental analytical technique, and sampling problems. Process analytical methods and instrumental analytical methods within chromatography and spectroscopy. Computer based treatment of data.

**Prerequisites**

6D 2331 Analytical chemistry 1

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2 credits), Passed account of lab project (LAB1; 2 credits), passed computer exercises (ÖVN1; 1 credits)

**Required Reading**

Harris, D C: *Quantitative Chemical Analysis 6<sup>th</sup> ed*, Freeman & Co.

Kurspärm, Analytisk kemi

**KH1331 Kemiteknik 2**

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D3704

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs i kemiteknik.

**Mål**

Att utveckla färdigheten att analysera och optimera processsystem med avseende på tekniska och ekonomiska egenskaper samt träning i projektarbete. Kursen avser också att ge inblick i hur miljöaspekter inlemmas i ett större projekt och att genom att betrakta dessa tidigt undvika onödig miljöpåverkan.

**Kursinnehåll**

Teknisk termodynamik: De grundläggande huvudsatserna och termodynamiska lagarna genomgås. Tillämpad termodynamik för kretsprocesser inom ång- och kylteknik samt värmepumpar behandlas. Beskrivning av vanliga separationsprocesser som adsorption, jonbyte, membrantechnik, periodisk destillation, torkning och filtrering. Heterogena reaktioner/katalys. Metodik för processutveckling och processanalys. I projektform genomföra en förprojektering av en processanläggning med beaktande av bl.a. miljö, arbetsmiljö/hälsa, processsäkerhet, kvalitetssäkring, ekonomi, miljö rätt/myndighetskontakter, lokalisering, transporter och råvaruförsörjning.

**Förkunskaper**

6D2330 Kemiteknik 1, 6D3708 Miljöskyddsteknik, 6D3707 Risk management eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN2; 2p). Godkänt arbete (LIT2; 1p). Godkänt projektarbete (PRO1; 5p)

**Kurslitteratur**

McCabe, W. L., Smith, L. C. and Harriott, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, McGraw-Hill.

Moran, M. J. and Shapiro, H. N., *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, John Wiley & Sons.

Gevert, B. och Järås, S., *Kemisk Teknologi/Teknisk kemi*, KTH/CTH.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Chemical Engineering and Technology 2****Kursansvarig/Coordinator**

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. +46 8 790 6504

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

Föreläsningar 40 h

**Aim**

To give the students the opportunity to improve their ability to analyze and optimize process systems with reference to technical and economical properties together with practice in projects. The course also intends to give an insight into the process how environmental aspects are incorporated into a larger project and how, by taking these aspects into account at an early stage, unnecessary environmental impact can be avoided.

**Syllabus**

Engineering thermodynamics: The basic laws of thermodynamics are discussed. Give basic knowledge in the field of thermodynamics applied to the different thermodynamic cycles.

Description of common separation processes like adsorption, ion exchange, membrane processes, batch distillation, drying and filtration. Heterogeneous reactions/catalysis. Methods for process development and analysis.

In project form perform a preliminary design of an industrial plant with aspect an environment, working environment/health, process transport safety, quality assurance, economy, environmental legislation, contacts with authorities, location, and coverage of raw material.

**Prerequisites**

Knowledge corresponding to e.g. the courses 6D2330 Chemical Engineering and Technology I, 6D3708

Environmental Technology and 6D3707 Risk management.

**Requirements**

Written examination (TEN2; 2 cr.).

Home assignment (LIT2; 1 cr.). Project work (PRO1; 5 cr.).

**KH1341 Miljöskyddsteknik**

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	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 6D3708

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs inom den tekniska delen av miljöskyddsområdet.

**Mål**

Kursen skall ge fördjupade kunskaper om olika tekniska åtgärder som kan vidtas för att förhindra eller reducera utsläpp av olika föroreningar till luft, vatten och mark samt ge kunskaper om avfallshantering och möjligheter till restaurering av förorenad miljö. Kursen skall också ge kunskaper om faktorer som påverkar val av olika tekniska lösningar m.m. Kursen är starkt inriktad mot industriellt miljöskydd/miljöskyddsteknik. Med kunskaperna från kursen skall den studerande utgående från ett miljöproblem kunna föreslå och argumentera för och emot olika tekniska lösningar (processexterna såväl som processinterna) samt kunna beskriva dessa i detalj.

**Kursinnehåll**

1. Luftvård och gasreningsteknik: Rensningsåtgärder; interna (processändringar, andra råvaror etc.) och externa (reningssteg för avskiljning av stoft resp. gasformiga föroreningar). Utvecklingstendenser inom reningstekniken. Disk. av faktorer för val av tekniska lösningar.
2. Vattenhantering och vattenreningsteknik: Rensningsåtgärder; processinterna (systemslutning, återanvändning etc.) och externa efter typ av vattenföroreningar. Utvecklingstendenser. Disk. av faktorer för val av tekniska lösningar.
3. Avfallshantering: Processinterna lösningar. Behandlingsmetoder för avfall. Utvecklingstendenser. Disk. av faktorer för val av tekniska lösningar.
4. Återställningsåtgärder: Teknik för restaurering av förorenad miljö.
5. Systemanalytiskt tänkande inom miljöskyddsarbetet.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande minst kursen 6D2334 Miljöskydd och kemiska hälsorisker, 4p.

**Påbyggnad**

3C1343 Miljöskyddsteknik fk II, 3C 1350 Avfallshantering fk, 4 p

**Kursfordringar**

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 3p), att övningsuppgifter fullgörs och redovisas vid seminarium (ÖVN1; 0,5 p) samt fullgjort projektarbete (PRO1; 1,5 p).

**Kurslitteratur**

Persson, P.O., 2005. Miljöskyddsteknik – teknik och strategier för ett hållbart miljöskydd. Industriellt ekologi, KTH.  
OH-samling i en A4 pärm samt föreläsningssanteckningar.

**Anmälan****Environmental Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

To provide deeper knowledge and understanding of different strategies and technical measures that can be taken to prevent or reduce emissions of various pollutions in the air, water and ground, as well as reduction of the production of waste, waste handling, recycling systems and remediation measures. The course is focused on industrial environmental technology.

**Syllabus**

Cleaner production strategies.  
Air pollution control and gas cleaning technology.  
Municipal and industrial waste water treatment.  
Municipal and industrial waste treatment.  
Systems approach to environmental problems by identification, analysis and implementation.

**Prerequisites**

Previous knowledge is assumed equivalent to 6d2334 Industrial Ecology and Chemical Hazards, 4 credits

**Follow up**

3C1343 Environmental technology continuation course II, 6 credits,  
3C 1350 Waste Management, Advanced Course, 4 credits

**Requirements**

TEN1; 3 cr, SEM1; 0,5 cr. PRO1; 1,5 cr

**Required Reading**

Persson, P.O., 2005. *Miljöskyddsteknik (Environmental Technology)*. Div of Industrial Ecology, KTH.

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**KH1342 Miljörätt och miljömanagement**

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	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D3710

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar miljölagstiftning och miljöledningsfrågor.

**Mål**

Kursen skall ge kunskaper om gällande lagstiftning inom miljöskyddsområdet, hur företag och myndigheter arbetar med miljöärenden. Kursen skall vidare ge kunskap om uppbyggande av miljöledningssystem och olika planerings- och uppföljningsverktyg som man kan använda i miljöarbetet vid ett företag.

**Kursinnehåll**

**Miljörätt:** Miljörättens grunder. Miljöbalken och dess förordningar, speciellt prövning av miljöfarlig verksamhet, avfallslagstiftning och kemikalie-lagstiftning samt tillsyn. Lagstiftningens möjligheter jämfört med miljöledningssystem. Den internationella rättens påverkan på nationell rätt. EG-rätt.

**Miljömanagement:** Med utgångspunkt från den internationella standarden ISO 14 000 diskuteras miljöledningssystem, LCA och miljö-kommunikation . Kursen behandlar miljölednings-systemens förtjänster och brister, hur miljöledningssystemen vuxit fram och hur ett miljölednings-system kan införas i en organisation.

**Projekt:** I grupp studeras miljöteknik och hur miljöfrågor hanteras på en tillverkningsindustri. Projektet är gemensamt med kursen 6D3708 Miljöskyddsteknik

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande minst kursen 6D2334 Miljöskydd och kemiska hälsorisker 4p.

**Påbyggnad**

3C1381 Miljömanagement II, 4p

**Kursfordringar**

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänd tentamen (TEN1;2p), att övningsuppgifter och projektarbete fullgörs och redovisas vid seminarier (ÖVN1: 1p) samt (PRO1; 1p).

**Kurslitteratur**

Mahmoudi S. Miljörättens grunder, Nordstedts juridik AB, 2004

Lästips: Se länkar på vår hemsida <http://www.ima.kth.se/>

Sammanfattning av Prop 97/98:45 Miljöbalken

Sammanfattning av Prop 97/98:145 Nationella miljömål

Jordnära heter en hemsida med adressen

<http://www.jordnara.nu>

här finns en enkel struktur över miljölagar, förordningar m m.

Lagstiftning generellt finns på <http://www.notisum.se>

Hos notisum hittar du hela den svenska lagstiftningen.

**Environmental Legislation and Environmental Management****Kursansvarig/Coordinator**

Lennart Nilson, lennart@kth.se

Tel. +46 8 790 8713

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 20 h

Seminarier 6 h

**Aim**

The course shall give knowledge about current legislation on environmental protection and how industries and authorities handle environmental issues.

To give knowledge of current approaches to management of environmental development and changes in industrial production systems. The course will also give knowledge about the different tools that may be used in the environmental work of a company.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten

## KH1343 Risk Management

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	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.riskmanagement.nu">http://www.riskmanagement.nu</a>

Ersätter 6D3707

### Kortbeskrivning

Kursen täcker de vanligaste metoderna för att genomföra riskbedömningar samt hur dessa metoder bör användas inom industriella verksamheter.

### Mål

När du gått kursen så ska du:

- Känna till de vanligaste metoderna för att göra riskanalyser och förstå deras tillämpningsområden.
- Kunna översiktligt analysera olycksförlopp utifrån ett människa-teknik-organisations-perspektiv.
- Känna till den viktigaste lagstiftningen inom området och veta var man hittar information om den.
- Känna till principerna för ett integrerat ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö samt de vanligaste standarderna.
- Känna till de viktigaste principerna för inneboende säker design av industriella processer.
- Känna till de viktigaste principerna för hur man kan ställa upp kriterier för att värdera och jämföra risker.

### Kursinnehåll

Beskrivning av typiska olycksförlopp med bakomliggande orsaker.

Lagstiftning inom säkerhetsområdet.

Metoder för riskidentifiering.

Metoder för att beräkna risker.

Principer för riskvärdering.

Dokumentation och underhåll av riskanalyser.

Inneboende säker design av industrianläggningar.

Integrerade ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö.

### Kursfordringar

Godkänd inlämningsuppgift (INL1; 4p)

### Kurslitteratur

Kompendium

### Anmälan

Till kurs: Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Risk Management

### Kursansvarig/Coordinator

Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se)

Tel. +46 8 790 6347

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 16 h

### Abstract

The course covers the common methods for safety analysis and how these methods should be applied in industrial risk assessment.

### Aim

To give basic knowledge in qualitative and quantitative safety analysis, methods to evaluate risks in industrial activities, and safety management systems.

### Syllabus

Description of typical accident

scenarios with root cause analysis.

Legislation in the area of industrial

safety.

Methods for risk identification.

Risk estimation and reliability analysis.

Principles for risk evaluation in industry

and society.

Documentation of safety analysis.

Inherent design of industrial processes.

Integrated management systems for

safety, health and environment.



## KH1400 Vattenkemi

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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	
kursen drivs i projektform	
Ersätter 6D2940	

### Kortbeskrivning

Kursen ska ge en bred översikt av aktuella vattenkvalitetsproblem samt praktisk tillämpning av grundläggande kemi inom ett aktuellt område.

### Mål

Kursen skall ge grundläggande förståelse för kemiska processer i vattenmiljö samt erfarenhet av praktiska tillämpningar på naturliga vatten och kemisktekniska system.

### Kursinnehåll

- De kemiska verktygen för arbete med vattenkemi.
- En översikt av begrepp och teorier inom vattenkemi.
- Erfarenhet av praktiskt fält- och labarbete.
- Erfarenhet av arbete inom ett problemområde t.ex. renvatten, avfall, avloppsvatten, naturresurser, jordbruksmiljö.

### Förkunskaper

6D2901 INFOMET

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PRO1; 2p). Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1p, INL2; 2p).

### Kurslitteratur

van Loon, G W & Duffy, S J: *Environmental Chemistry*, Oxford Press 2002

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Water Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Olle Wahlberg, ow@inorg.kth.se  
Tel. +46 8 790 8295

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h

### Abstract

The course gives a survey of current topics related to water quality and water resources with applications of basic chemistry to relevant problems.

### Aim

The course gives a basic understanding of the chemical processes of the water environment and experience of practical applications on natural waters and chemical technical systems.

### Syllabus

- The chemical tools for work in water chemistry
- An overview concepts and theories in water chemistry
- Experience of practical field and laboratory work
- Experience of work within one area of water and water treatment such as raw water, tap water, sewage, natural resources, agricultural environment

### Prerequisites

6D2901 Engineering skills

### Required Reading

Van Loon, GW & Duffy, SJ:  
*Environmental Chemistry*, Oxford Press 2002

## KH1401 Organisk kemi, fortsättningskurs 1

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	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2941

### Mål

Den som gått kursen skall ha goda kunskaper i organisk kemi och förmåga att genomföra stringenta resonemang om kemisk reaktivitet.

### Kursinnehåll

Sammanhang mellan reaktivitet och enkla fysikaliska konstanter kommer genomgående att betonas. När sker en kemisk reaktion och när sker den inte? Den senare frågan kan vara viktig t. ex. om man arbetar med en förpackning som inte ska reagera med sitt innehåll.

### Förkunskaper

6D2321 Organisk kemi eller motsvarande.

### Påbyggnad

6D2943 Organisk kemi, fk2

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4p)

### Kurslitteratur

Solomons, *Organic Chemistry*, 7<sup>th</sup> ed, Wiley & Sons

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

## Organic Chemistry, Advanced Course 1

### Kursansvarig/Coordinator

Campus

Krister Zetterberg, kzet@orgchem.kth.se  
Tel. 08-790 81 23

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h

### Aim

Students who complete the course shall have good knowledge in the field of organic chemistry and an ability to reason about chemical reactivity.

### Required Reading

Solomons, *Organic Chemistry*, 7<sup>th</sup> ed, Wiley & Sons

**KH1402 Organisk kemi, fortsättningskurs 2**

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	TIKED2
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

**Organic Chemistry, Advanced Course 2****Kursansvarig/Coordinator**

Campus  
Anna-Karin Borg-Karlsson,  
akbk@orgchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 8449

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h  
Övningar 10 h  
Lab 30 h

Ersätter 6D2943

**Mål**

Efter genomgången kurs kan studenterna hantera de vanligaste operationerna på ett organiskt kemiskt laboratorium samt förstå principerna för vad de gör. De kan också analysera organiska föreningar och tolka de erhållna spektra.

**Kursinnehåll**

Kursen har en ekologisk kemisk inriktning och innehåller de vanligaste momenten för isolering och identifiering av naturprodukter samt metoder för att studera biologisk funktion.

Kursen innehåller både organisk spektroskopi (UV, IR, NMR samt masspektroskopi) och laborativa moment såsom omkristallisation, destillation, gaskromatografi, vätskekromatografi samt syntesreaktioner. Före varje praktiskt moment förklaras först teorin. Studenterna förväntas presentera utdelat material. Kursen avslutas med en "Rapportdag" då studenterna redovisar utvalda laborationer i närvaro av lärarna.

**Förkunskaper**

6D2321 Organisk kemi och 6D2941 Organisk kemi fk1 eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Godkända laborationsredogörelser (LAB2; 4p).

**Kurslitteratur**

Solomons & Fryhle, Organic Chemistry, 7<sup>th</sup> ed, Wiley & Sons, 2000. Utdelat material.

**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Aim**

Students who complete the course can handle common operation in an organic chemistry laboratory and also understand the principles behind them. They can also analyse organic compounds and interpret the resulting spectra.

## KH1403 Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2944

### Mål

Förbereda studenten för att i arbetsledande befattning kunna leda förändrings- och förbättringsarbetet vid företag och organisationer.

### Kursinnehåll

- Effektivitet i innovativa jämfört med stagnerande organisationer.
- Företagsledning – förändringsarbete. Visioner, mål, strategisk planering.
- System och systemteorier – organisationsutveckling.
- Situationsanpassat ledarskap, olika ledarstilar.
- Att arbeta i team – metoder för och insikt i hur grupper utvecklas.
- Ökad självinsikt samt förståelse för hur andra människor fungerar.
- Metoder för effektiv kommunikation, feedback, beslutsfattning och samarbete.

Arbetet i kursen sker i grupper och är processinriktat och upplevelsebaserat. Under kursen görs en beteendeprofil som mäter det intryck du gör på andra. Profilen bidrar till ökad självinsikt samt förståelse för andras beteende.

### Kursfordringar

Skriftlig och muntlig redovisning i grupp (INL1; 4p).

### Kurslitteratur

Kurspärm samt IDI beteendeprofil och dokumentation till denna, 500:-

### Anmälan

Till kurs: Enligt anvisning på utbildningsenheten.

### Övrigt

Kursen leds av Per-Henrik Sorby, Sorby Organisationskonsult. Kursen kommer att ges på Campus Valhallavägen. Kursen ges under 6 heldagar samt en halvdags examination. Under dessa tillfällen är det obligatorisk närvaro. Kursen kan endast läsas från år 3. Kursen är platsbegränsad och har 28 platser. Vid urval har KI3 företräde.

## Organisational Development and Leadership

### Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se  
Tel. +46 8 790 6504

Kursuppläggning/Time Period 3

### Aim

To prepare the student to lead work on change and improvements in companies and organisations in a managerial role.

### Syllabus

- Comparing effectiveness between innovative and stagnated organisations
- Company management – working for change. Visions, goals, strategic planning
- Systems and system theories – organisational development
- Working in at team – methods for and insight into how groups develop
- Increased self-awareness and understanding of how other people function

- Methods for effective communication, feedback, decision-making and cooperation

Work in the courses takes place in groups, is process-oriented and based on experience. During the course a behavioural profile that measures the impression you make on others is made up. This profile results in greater self-awareness and understanding of the behaviour of others.

### Requirements

Written and oral reports for the group (INL1;4p)

### Required Reading

Course folder

**KH1404 Bio-oorganisk kemi**

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	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2945

**Kortbeskrivning**

Oorganisk kemi med tonvikt på biokemiska system.

**Mål**

- Att ge baskunskaper i oorganisk kemi
- Att skapa förståelse för oorganiska materials uppbyggnad och struktur
- Att ge förståelse för makroskopiska förlopp på molekylär nivå
- Att ge förståelse för oorganiska materials funktion i biologiska system
- Att orientera om gifters och näringsämnenas transport och reaktioner i biologiska system

**Kursinnehåll**

- Allmänna grunder för den oorganiska kemien
- Grundläggande koordinationskemi
- Grundläggande strukturkemi
- Systematisk oorganisk kemi
- Övergångsmetallernas kemi
- Tillämpningar av oorganisk kemi på biologiska system
- Moderna experimentella metoder i kemi

**Förkunskaper**

6D2320 Allmän och fysikalisk kemi eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen (TEN1; 3p). Godkänd strukturuppgift (ÖVN1; 1p).

**Kurslitteratur**Shriver, D F och Atkins, P W: *Inorganic Chemistry*, 3<sup>rd</sup> ed., Oxford University Press, 1999*Rekommenderad bredvidläsning:*Fenton, D E: *Biocoordination Chemistry*, Oxford Science Publications, 1997**Anmälan**

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

**Bio-inorganic Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**Julius Glaser, julius@kth.se  
Tel. +46 8 7908151**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

Övningar 12 h

**Aim**

- Att ge baskunskaper i oorganisk kemi
- Att skapa förståelse för oorganiska materials uppbyggnad och struktur
- Att ge förståelse för makroskopiska förlopp på molekylär nivå
- Att ge förståelse för oorganiska materials funktion i biologiska system
- Att orientera om gifters och näringsämnenas transport och reaktioner i biologiska system

**KH1405 Bränslecellen**

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	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2946

**Kortbeskrivning**

En bred kurs om bränsleceller och bränslecellssystem.

**Mål**

Kursen ska ge en bred bakgrund till bränsleceller och bränslecellssystem. Den ska ge de studerande grundläggande kunskaper om principen för bränslecellens funktion, samt en översikt över bränslecellssystemets komponenter och uppbyggnad.

**Kursinnehåll**

Bränsleceller kan i framtidens samhälle förväntas få en viktig roll som energiomvandlare i fordon, distribuerad kraft och värme samt för portabel elektronik. Kursen behandlar användningen av bränsleceller för dessa applikationer och omfattar följande moment:

- elektrokemiska reaktioners termodynamik och kinetik
- bränslecellers funktion och uppbyggnad
- bränslecellssystemets uppbyggnad, delkomponenter och termodynamik
- bränslen för bränsleceller och deras produktion, hantering och omvandling i bränslecellssystem
- kraftelektronik och elektriska maskiner för bränslecellssystem

Föreläsningarna kompletteras med övningar för att underlätta förståelsen av de mer beräkningsinriktade avsnitten i kursen.

Kursen innehåller även en obligatorisk projektuppgift, där varje grupp får en inlämningsuppgift som omfattar flera deluppgifter. Uppgiften innefattar beräkningar för ett bränslecellssystem och några av dess komponenter. Utifrån dessa resultat dras slutsatser om systemets funktion. Uppgiften redovisas skriftligt och därefter muntligt.

**Påbyggnad**

Kurser som innehåller moment viktiga för att ge en ytterligare fördjupning kring bränsleceller och deras användning är:

3C1422 Industriella energiprocesser 3C1651 Miljökatalys  
3C1823 Tillämpad elektrokemi

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p)  
Projektuppgift (PRO1; 2 p)

**Kurslitteratur**

James Larminie, Andrew Dicks, "Fuel Cell Systems Explained" 2nd edition, Wiley (2003)

**The Fuel Cell****Kursansvarig/Coordinator**

Carina Lagergren,  
carina.lagergren@ket.kth.se  
Tel. +46 8 7906507

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 18 h  
Övningar 9 h

**Aim**

Kursen ska ge en bred bakgrund till bränsleceller och bränslecellssystem. Den ska ge de studerande grundläggande kunskaper om principen för bränslecellens funktion, samt en översikt över bränslecellssystemets komponenter och uppbyggnad.

## MJ1500 Teknik och ekosystem - villkor för ett hållbart samhälle

Technology and Environmental

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 CLMDA2, MADA(CL2)  
 Rekommenderad för/Recommended for TIEKM1  
 Valfri för/Elective for E4, M3, P3, T3  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [www.ima.kth.se/im/3c1330\\_1/index.htm](http://www.ima.kth.se/im/3c1330_1/index.htm)

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Monika Ohlsson, monika@ket.kth.se  
 Tel. +46 8 790 6150  
**Kursupplägning/Time Period 1**  
 Föreläsningar 22 h  
 Övningar 3 h

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 CLMDA4, MEDIA3  
 Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for D3  
 Valfri för/Elective for E4, M3, P3, T4  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [www.ima.kth.se/im/3c1330\\_2/index.htm](http://www.ima.kth.se/im/3c1330_2/index.htm)

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Monika Ohlsson, monika@ket.kth.se  
 Tel. +46 8 790 6150  
**Kursupplägning/Time Period 2**  
 Föreläsningar 22 h  
 Övningar 3 h

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 D3  
 Valfri för/Elective for E4, M4  
 Språk/Language Svenska / Swedish  
 Kurssida/Course Page [www.ima.kth.se/im/3c1330\\_3/index.htm](http://www.ima.kth.se/im/3c1330_3/index.htm)

**Kursansvarig/Coordinator**  
 Monika Ohlsson, monika@ket.kth.se  
 Tel. +46 8 790 6150  
**Kursupplägning/Time Period 3**  
 Föreläsningar 22 h  
 Övningar 3 h

Ersätter 3C1330  
 Replaces 3C1330

### Kortbeskrivning

Översiktscurs kring miljöfrågor och ekologiskt hållbar utveckling

### Mål

Kursen har som mål

- Att ge en förståelse för begreppet ekologiskt hållbar utveckling och olika villkor för ett ekologiskt bärkraftigt samhällsutveckling.
- Att skapa förståelse och insikt i att de ekologiska förutsättningarna sätter villkoren för människans tekniska system.
- Att ge kunskap och förståelse för dagens viktiga globala och nationella miljöhot.
- Att till studenterna ge grundläggande kunskap och förståelse för olika strategier och åtgärder, nationellt och internationellt, för en hållbar samhällsutveckling.
- Att ge grundläggande kunskaper om de styrmedel och verktyg som man inom industri och samhälle använder för att minska miljöbelastningen från en verksamhet eller en produkt.
- Att öka studenternas förmåga att utifrån ett systemtänkande

### Abstract

A survey course on environmental issues and ecological sustainable development

### Aim

- To create understanding for the concept and conditions in "ecologically sustainable development".
- To create understanding for and insight in that the conditions for the technical systems are based on ecological prerequisites.
- To create knowledge of and understanding for important global and national environmental problems.
- To acquaint students with the basic principles for understanding different strategies and measures, nationally and internationally, for a sustainable development in society.
- To give basic knowledge of the means and the "tools". used in industry and society, in order to lessen the environmental impact from

självständigt analysera problem och möjligheter i samhällets och industrins miljöarbete.

## Kursinnehåll

### 1. Ekologisk bärkraft

- Ekologiska grundförutsättningar, villkoren för material- och energiflöden i ekosystemen.
- Ekosystemets uppbyggnad och funktion, carrying capacity, ekologisk bärkraft, ekosystemtjänster, biodiversitet, Ekologiska fotavtryck.

### 2. Hållbar utveckling

- Hållbar utveckling; Begrepp, definitioner och exempel. Befolkningsutveckling, global resurs- och energianvändning, tillväxt och miljö

- Miljöhistoria; den samhälls- och miljöhistoriska utvecklingen i modern tid i korthet, nationellt och internationellt, från punktutsläpp till diffusa utsläpp, från lokala utsläpp/effekter till globala

- Samhällets miljöarbete: Nationella miljömål, Indikatorer och gröna nyckeltal, miljö kvalitetsnormer, Kretslopp/producentansvar, Industrins roll och strategier i miljöarbetet.

Ekoeffektivitet – teknikens strategiska betydelse, Marknaden roll

- Individens roll i miljöarbetet. Attityder och värderingar

### 3. De viktigaste miljöhoten och deras effekter på människa och ekosystem.

- Hot om en klimatförändring
- Ozonuttnuning
- Marknära ozon
- Försurning av mark och vatten
- Eutrofiering av sjö, kust och hav
- Organiska miljögifter och metaller och deras påverkan på ekosystemen

- Biologisk mångfald

### 4. Grundläggande miljömanagement:

Strategier, verktyg och styrmedel för en ekologiskt hållbar samhällsutveckling

- Exempel på strategier för en bättre miljö; miljöanpassad produktion, miljöanpassad produktutveckling, miljöskyddsteknik – interna och externa lösningar, återvinningssystem etc
- Verktyg för det praktiska miljöarbetet; miljöledningssystem – ISO 14000 och EMAS, systemanalyser (LCA, MKB etc), miljömärkning m fl
- Styrmedel inom miljöområdet; administrativa (bl a miljölagstiftning) och ekonomiska styrmedel
- Tillämpning av en systemanalytisk syn inom miljöskyddsarbetet.

## Påbyggnad

3C1341 Miljöskyddsteknik fk, 5p

3C1355 Ekologi fk, 4p

## Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänd tentamen (TEN1; 2 p) samt att projektarbete fullgörs och redovisas vid seminarier (SEM1; 2p).

## Kurslitteratur

Brandt, N. & Gröndahl, F. Kompendium i miljöskydd, del 4, Miljöeffekter.

manufacturing and products.

- To increase the students' capacity to, from a "systems approach", independently analyze the problems and find new possibilities in the environmental "work" in society and industry.

## Syllabus

### 1. Ecological carrying capacity

- Ecologically basic conditions, conditions for material and energy flows in the ecological societies.

- Carrying capacity, biodiversity, ecological footprint.

### 2. Sustainable development

- Sustainable development

- Environmental history

- Environmental management in society

- The role of industry and their strategies.

- The role of the individual.

### 3. The most important environmental problems and their influence on a sustainable man and ecological societies.

- Climate change

- Depletion of the ozone layer

- Ground ozone problem

- Acidification

- Eutrophication

- Organic pollutants, metals and their influence/impact on the ecological societies.

- Biological multitude

### 4. Basic environmental management

- Examples of strategies; environmental manufacturing, environmentally adapted product development, recycling, etc

- Tools for environmental management; environmental management systems e.g.

ISO 14000 and EMAS, systems analyses (e.g. LCA, etc), environmental labelling.

- Means of control: environmental legislation, administration, planning and economics

- Resource and energy management

- Applications for a "system approach" within environmental protection.

## Follow up

3C1340 Environmental Technology

Adv. Course, 4 credits

3C1355 Ecology, 4 credits

## Requirements

Written examination (TEN1; 2,0 credits)

Project work (SEM1, 2,0 credits)

## Required Reading

Brandt, N. & Gröndahl, F. Kompendium i miljöskydd, del 4, Miljöeffekter.

Industriell ekologi, KTH, 2000.

Särtryck ur "Miljöskyddsteknik.

Strategier & teknik för ett hållbart miljöskydd". Red. Per Olof Persson.

Industriell Ekologi, KTH, 2005

Stencilsamling: Piska, morot och

predikan – om styrmedel inom

miljöpolitiken, Industriell ekologi, KTH, 1997

Skoog, P. m. fl. 1995. Kompendium i miljöskydd, del 1, Ekologi. Industriell ekologi, KTH.



Industriell ekologi, KTH, 2000.

Särtryck ur "Miljöskyddsteknik. Strategier & teknik för ett hållbart miljöskydd". Red. Per Olof Persson. Industriell ekologi, KTH, 2005

Stencilsamling: Piska, morot och predikan – om styrmedel inom miljöpolitiken, Industriell ekologi, KTH, 1997

Skoog, P. m. fl. 1995. Kompendium i miljöskydd, del 1, Ekologi. Industriell ekologi, KTH.

**Other**

Coordinator and examiner: Monika Ohlsson

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: "Mina sidor" på webben

**Övrigt**

Kursansvarig och examinator: Monika Ohlsson

## MJ1501 Tillstånd och trender

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C1333  
Replaces 3C1333

### Kortbeskrivning

Kursen ges av Energi och miljöskolan på KTH, kursen genomförs av avdelningen för Industriell Ekologi i samverkan med intresserade studenter.

### Mål

Kursens mål är att beskriva, problematisera och diskutera tillstånd och trender i en alltmer globaliserad värld, med fokus på miljö, energi och utveckling ur ett ämnesmässigt brett perspektiv. Ett viktigt fokus är teknikens roll för dagen och morgondagens tillstånd och trender. Detta mål eftersträvas genom att inspirera till nya infallsvinklar på globala frågor utifrån enskilda kursdeltagares och föreläsares olika områden och därigenom visa på perspektivkrockar som finns.

### Kursinnehåll

Kursen består av en seminariereserie. Engagerade och föreläsare inom och utom KTH delar med sig av sina erfarenheter och perspektiv. Varje föreläsning innehåller såväl ett litteraturblock som en organiserad diskussion i smågrupper och som plenardiskussion, där kursdeltagarna ges möjligheter till reflektion och diskussion med föreläsarna. Viktiga beståndsdelar under kursen är teori, fallstudier, debatt och diskussioner. Exempel på teman som kursen kommer att behandla är :

- Oljan – när tar oljan slut – vilka är alternativen?
- Hållbara transportsystem – hur ser morgondagens miljöbil ut?
- Hur påverkar Kina och Indien vår framtid?
- Klimatpåverkan – utsläppsrättigheter en lösning?
- Kemikaliehantering – har EU- löst problemet ?
- Kan fattigdomen i världen lösas?
- Vilket värde skall vi sätta på våra ekosystem?
- Finns det en hållbar konsumtion? Strategier för en hållbar konsumtion?
- Kan Östersjön räddas ?
- Dagens och morgondagens energilösningar?

### Förkunskaper

Förkunskapskravet är minst 20 högskolepoäng.

### Kursfordringar

Obligatorisk närvaro på 75 % av kurstillfällena (När1, 1p), sammanfattning av minst ett tema (Övn1, 1 p) samt genomförande av ett projektarbete med tillhörande redovisning vid seminarium (Proj1, 3p). Betyg: endast godkänd eller icke godkänd.

### Kurslitteratur

Kurslitteraturen består av material som föreläsarna väljer ut. Detta består av forskningsartiklar och artiklar ur samhällsdebatten, vilka binds ihop i en kurspärm. Kursmaterialet finns att köpa vid första föreläsningstillfället och framåt.

## States and Trends

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Göran Strandberg, lgs@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8783

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 30 h  
Seminarier 3 h

### Abstract

This course is given by The School of Energy and Environmental Technology and is carried out by Industrial Ecology in collaboration with KTH students.

### Aim

To reflect, discuss and debate the state of the world today and the trends of tomorrow concerning environmental, technological and development issues in an increasingly globalised world.

### Syllabus

The course consist of a series of seminars with lecturers from industry, researchers and experts from university and institutes, politicians and NGOs, sharing their experiences and perspectives. Each seminar is divided into three parts: introductory lecture, group discussion and plenary session. The course participants have the opportunity to discuss and reflect different opinions together with the lecturers. Some of the issues discussed in this course are:

- Is there a world "oil peak"?
- What are the alternatives?
- India and China: economic growth, environment and technology!
- Climate change and emissions trading!
- Eco design!
- Strategies for sustainable consumption!
- Future air traffic!
- Sustainable growth!
- Water scarcity: regional conflict and cooperation!
- How to end world poverty?
- Sustainable energy systems!

### Prerequisites

20 university credits.

### Requirements

75% mandatory presence at seminars (1,0 cr)  
ÖVN1 (exercises, 1,0 cr)  
PRO1 (project works, 3,0 cr)

### Required Reading

Scientific articles selected by lecturers, printed in a folder and for sale at the course start.

### Other

Coordinator och examiner:  
Nils Brandt: nilsb@ket.kth.se, tel: 08-

**Övrigt**

Examinator: Nils Brandt: nilsb@ket.kth.se, tel: 08-7908059

## MJ182V Tillstånd och trender

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	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C4330  
Replaces 3C4330

### Kortbeskrivning

Kursen ges av Energi och miljöskolan på KTH, kursen genomförs av avdelningen för Industriell Ekologi i samverkan med intresserade studenter.

### Mål

Kursens mål är att beskriva, problematisera och diskutera tillstånd och trender i en alltmer globaliserad värld, med fokus på miljö, energi och utveckling ur ett ämnesmässigt brett perspektiv. Ett viktigt fokus är teknikens roll för dagen och morgondagens tillstånd och trender. Detta mål eftersträvas genom att inspirera till nya infallsvinklar på globala frågor utifrån enskilda kursdeltagares och föreläsares olika områden och därigenom visa på perspektivkrockar som finns.

### Kursinnehåll

Kursen består av en seminarierie. Engagerade och föreläsare inom och utom KTH delar med sig av sina erfarenheter och perspektiv. Varje föreläsning innehåller såväl ett litteraturblock som en organiserad diskussion i smågrupper och som plenardiskussion, där kursdeltagarna ges möjligheter till reflektion och diskussion med föreläsarna. Viktiga beståndsdelar under kursen är teori, fallstudier, debatt och diskussioner. Exempel på teman som kursen kommer att behandla är :

- Oljan – när tar oljan slut – vilka är alternativen?
- Hållbara transportsystem – hur ser morgondagens miljöbil ut?
- Hur påverkar Kina och Indien vår framtid?
- Klimatpåverkan – utsläppsrättigheter en lösning?
- Kemikaliehantering – har EU- löst problemet ?
- Kan fattigdomen i världen lösas?
- Vilket värde skall vi sätta på våra ekosystem?
- Finns det en hållbar konsumtion? Strategier för en hållbar konsumtion?
- Kan Östersjön räddas ?
- Dagens och morgondagens energilösningar?

### Förkunskaper

Minst 20 högskolepoäng i teknik, naturvetenskap eller samhällsvetenskap.

### Kursfordringar

Obligatorisk närvaro på 75 % av kurstillfällena (När1, 1p), sammanfattning av minst ett tema (Övn1, 1 p) samt genomförande av ett projektarbete med tillhörande redovisning vid seminarium (Pro1, 3p). Betyg: endast godkänd eller icke godkänd.

### Kurslitteratur

Kurslitteraturen består av material som föreläsarna väljer ut. Detta består av forskningsartiklar och artiklar ur samhällsdebatten, vilka binds ihop i en kurspärm. Kursmaterialet finns att köpa vid första föreläsningstillfället och

## States and Trends

### Kursansvarig/Coordinator

Larsgöran Strandberg, lgs@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8783

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 30 h  
Seminarier 3 h

### Abstract

This course is given by The School of Energy and Environmental Technology and is carried out by Industrial Ecology in collaboration with KTH students.

### Aim

To reflect, discuss and debate the state of the world today and the trends of tomorrow concerning environmental, technological and development issues in an increasingly globalised world.

### Syllabus

The course consist of a series of seminars with lecturers from industry, researchers and experts from university and institutes, politicians and NGOs, sharing their experiences and perspectives. Each seminar is divided into three parts: introductory lecture, group discussion and plenary session. The course participants have the opportunity to discuss and reflect different opinions together with the lecturers. Some of the issues discussed in this course are:

- Is there a world "oil peak"?
- What are the alternatives?
- India and China: economic growth, environment and technology!
- Climate change and emissions trading!
- Eco design!
- Strategies for sustainable consumption!
- Future air traffic!
- Sustainable growth!
- Water scarcity: regional conflict and cooperation!
- How to end world poverty?
- Sustainable energy systems!

### Prerequisites

20 university credits.

### Requirements

75% mandatory presence at seminars (1,0 cr)  
ÖVN1 (exercises, 1,0 cr)  
PRO1 (project works, 3,0 cr)

### Required Reading

Scientific articles selected by lecturers, printed in a folder and for sale at the course start.

### Other

Examiner:  
Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se,

framåt.

tel: 08-790 8059

**Övrigt**

Examinator: Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se,  
tel: 08-790 8059

## MJ185V Riskhantering

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	<a href="http://www.riskmanagement.nu">http://www.riskmanagement.nu</a>

Ersätter 3C4365  
Replaces 3C4365

### Kortbeskrivning

Kursen ger en introduktion till industriell riskhantering, som syftar till att man skall undvika oplanerade händelser som kan skada människor, miljö, egendom. Kursen täcker de vanligaste metoderna för att genomföra riskbedömningar, samt hur dessa metoder bör användas inom industriella verksamheter.

### Mål

När du gått kursen i Risk Management så skall du:

- Känna till de vanligaste metoderna för att göra riskanalyser och förstå deras tillämpningsområden
- Kunna översiktligt analysera olycksförlopp utifrån ett människa-teknik-organisations-perspektiv
- Känna till den viktigaste lagstiftning inom området och veta var man hittar information om den
- Känna till principerna för ett integrerat ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö samt de vanligaste standarderna
- Känna till de viktigaste principerna för inneboende säker design av industriella processer
- Känna till de viktigaste principerna för hur man kan ställa upp kriterier för att värdera och jämföra risker

### Kursinnehåll

Miljöriskanalys, riskanalytiska metoder, riskfilosofi, metoder för värdering av risk, risk och hållbar utveckling, ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö-  
Beskrivning av typiska olycksförlopp med bakomliggande orsaker  
Lagstiftning inom säkerhetsområdet.  
Metoder för riskidentifiering  
Metoder för att beräkna risker  
Principer för riskvärdering  
Inneboende säker design av industrianläggningar  
Integrerade ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö

### Kursfordringar

Godkänd projektuppgift samt närvaro vid presentationstillfälle (PRO1: 5p)

### Kurslitteratur

Kompendium

### Anmälan

Till tentamen: Examination: inlämningsuppgifter

### Övrigt

Utrustningskrav: Internet. Fullt IT-stöd. För vidare information se: [www.ima.kth.se](http://www.ima.kth.se), <http://www.riskmanagement.nu/>

## Risk Management

### Kursansvarig/Coordinator

Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 6347

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 10 h  
Seminarier 5 h

### Abstract

The course covers the common methods for safety analysis and how these methods should be applied in industrial risk assessment.

The course is an introduction to risk assessment. Risk assessment is broadly defined to include risk characterization, risk analysis, risk communication, risk management, and policy relating to risk. Our interests include risks to human health and the environment, both built and natural.

### Aim

To give basic knowledge in qualitative and quantitative safety analysis, methods to evaluate risks in industrial activities and safety management systems.

When you have finished the course in Risk Management you should:

- Know the principles for setting up criteria for risk evaluation and risk communication
- Be acquainted with the most commonly used methods for risk assessment and know when they are applicable
- Be able to outline an accident investigation in terms of man-machine-organisation causes
- Be acquainted with important EU legislation in the area
- Know the principles for an integrated management system for Safety-Health-Environment in an organisation

### Requirements

Project assignment and presence at presentations of assignments (PRO1; 5 cr)

### Required Reading

Distributed compendium

**Kursuppläggnig:** Den är koncentrerad till 3 kurstillfällen. Kursen är huvudsak en distanskurs. Kursen ges på svenska. Projektorienterad kurs med inslag av föreläsningar.

**Ansökan**

Detta är en Fort- och Vidareutbildningskurs som främst är avsedd för externa sökande. Som KTH teknolog är du välkommen att delta och vänder dig då till din studievägledare som väljer kursen i din studiegång

För dig som inte är inskriven vid KTH sker ansökan via särskild blankett:  
<http://www.kth.se/utbildning/vidareutbildning/>

**MJ189V Regional och lokal hållbar utveckling**

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C4385  
Replaces 3C4385

**Mål**

Kursen vänder sig till er som arbetar lokalt, regionalt (på länsnivå) eller nationellt för hållbar utveckling; t ex miljöansvariga på företag, tjänstemän och politiker verksamma kommunalt eller på länsnivå, lokala företrädare för NGOs etc. Målsättningen är att diskutera teori och praktik för en hållbar utveckling regionalt och lokalt men också i företag och organisationer.

**Kursinnehåll**

Kursen består av två delar. En teoridel där vi bl a diskuterar hur hållbar utveckling integreras i det regionala och kommunala miljöarbetet, Regionala tillväxtprogram, Näringslivets miljöarbete, Funktionsförsäljning, Ekoeffektivitet och Kommunala miljöprogram. En praktikdel, där deltagarna granskar det regionala och lokala arbetet för hållbar utveckling utifrån ”praktikfall”.

**Kurslitteratur**

Huvuddelen av kursmaterialet är internetbaserat.

**Övrigt**

Kursen är en distanskurs via internet. Kursen ges på svenska. Fullt IT-stöd. Fullt IT-stöd. Kurs inom nätuniversitetet.

Detta är en Fort- och Vidareutbildningskurs som främst är avsedd för externa sökande. Som KTH-teknolog är du välkommen att delta och vänder dig då till din studievägledare som väljer kursen i din studiegång

För dig som inte är inskriven vid KTH sker ansökan via särskild blankett:  
<http://www.kth.se/utbildning/vidareutbildning/>

**Regional and Local Sustainable Development****Kursansvarig/Coordinator**

Larsgöran Strandberg, lgs@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8783

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2****Aim**

This course is mainly intended for regional and local officials and practitioners working with sustainable development, for example in industry or in municipalities and counties or local NGOs. Our aim is to discuss sustainable development in theory and practice in a regional and local perspective.

**Syllabus**

The course is divided into two parts. In the first theoretical part sales function, eco-efficiency, ecosystem services, economic growth are some issues discussed. In the second practical part case-studies are accomplished. We try to analyse how sustainable development is internalised in the municipal and county policy and in industry. RUP (regional development programmes), KLIMP (climate investment programmes) and the use of sustainable indicators are analysed.

**Prerequisites**

20 university credits.

**Requirements**

ÖVN1 (exercises, 2,0 cr)  
PRO1 (project works, 3,0 cr)

**Required Reading**

Scientific articles downloadable from the website.



## MJ190V Klimathot och klimatstrategier i dagens och morgondagens värld

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	E
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C4390  
Replaces 3C4390

### Mål

Kursens mål är att behandla kunskapsläget vad gäller klimathotet och dess effekter, samt belysa dagens och morgondagens klimat och energistrategier på såväl samhälllig som individ nivå.

### Kursinnehåll

Kursen ger kunskap om klimathotet och risken för ekologiska effekter. Kursen tar också upp strategier för minskad klimatpåverkan som utvecklats de senaste 15 åren, internationellt, nationellt och lokalt. Vidare diskuterar kursen ur ett systemanalytiskt perspektiv olika klimatåtgärder i samhället, med utgångspunkt från såväl energianvändning, ekologiska effekter, beteendeförändringar och kostnader.

### Förkunskaper

Minst 20 p universitetsstudier i teknik, naturvetenskap eller samhällsvetenskap.

### Kursfordringar

Deltagande vid minst 75% av föreläsningarna (När1, 1p), genomförande av ett projektarbete (Proj1, 3p) samt aktivt deltagande vid seminarium (Sem1, 1p). Betyg: endast godkänd eller icke godkänd.

### Kurslitteratur

Tidskrifts artiklar

### Övrigt

Detta är en Fort- och Vidareutbildningskurs som främst är avsedd för externa sökande. Som KTH-teknolog är du välkommen att delta och du vänder dig då till din studievägledare som väljer kursen i din studiegång.

För dig som inte är inskriven vid KTH sker ansökan via särskild blankett:  
<http://www.kth.se/utbildning/vidareutbildning/>

Examinator: Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se, tel: 08-790 8059

## Climate Threats and Climate Strategies in Today's and Tomorrow's World

### Kursansvarig/Coordinator

Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8059

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 20 h

Seminarier 3 h

### Aim

The aim of the course is to give an overview of global warming and climate change, their effects on today's and tomorrow's climate and how they will affect climate and energy strategies on both a social and an individual level.

### Syllabus

#### Syllabus

The course will give a broad knowledge about climate change and its possible ecological effects. The course will also cover the strategies for mitigating climate change that have been developed on a global, national and local level over the past 15 years. The strategies will be discussed from a system analysis perspective with a focus on how different actions effect society. The major areas of interest are energy supply and demand, ecological effects, human behaviour and the economic dimension of climate change.

### Prerequisites

Passing grade equal to Swedish upper secondary school.

### Requirements

Participation in at least 75% of all lectures (1p), completion of course project (3p) and active participation in course seminar (1p).  
Grades: Passed or failed

### Required Reading

Articles from various sources.

## MJ191V Hållbara energi- och vattensystem i ett globalt perspektiv

## Sustainable Energy and Water Systems in a Global Perspective

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	www.ima.kth.se

### Kursansvarig/Coordinator

Björn Frostell, bjorn.frostell@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6137, 070-5506137

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 6 h

Seminarier 5 h

Ersätter 3C4395  
Replaces 3C4395

### Kortbeskrivning

Kursen ger en belysning av den globala situationen på energi- och vattenområdena och några infallsvinklar till hur den nuvarande situationen kan utvecklas – hot och möjligheter. Den genomförs som en distanskurs där kommunikationen sker framför allt via E-post och där studerandena (i) deltar i en första träff på KTH med kursintroduktion och föreläsningar, (ii) läser utvald kurslitteratur, (iii) skriver och skickar in individuella skriftliga reflektioner över den lästa litteraturen och (iv) genomför en individuell skriftligt tentamen via Internet.

### Mål

Kursens mål är att ge den studerande en förbättrad insikt i den nuvarande globala situationen beträffande energi- och vattenförsörjning och olika möjligheter att skapa en hållbar kombination av tillförsel och förbrukning av dessa resurser i framtiden. Viktiga delmål är att belysa

- de globala, regionala och lokala hot som finns inom energi- och vattenområdena
- vilka tillförselmöjligheter som vi realistiskt kan räkna med i framtiden
- vilka besparingar i konsumtionen av energi och vatten som vi rimligen kan åstadkomma

En viktig tvärgående delmålsättning är att belysa de olika världsbilder som finns inom den rika och fattiga delen av världen beträffande dels hur världssamhället fungerar idag och dels hur man realistiskt kan angripa frågan om hur en långsiktigt hållbar utveckling kan nås.

### Kursinnehåll

Kursen innehåller följande delmoment:

- En heldags träff på KTH med kursintroduktion och inledande föreläsningar om (a) globala aspekter på hållbar utveckling, (ii) den globala energisituationen och (iii) den globala vattensituationen.
- Individuell genomläsning och analys av kurslitteraturen, innefattande (i) en fattiglandssyn på den globala utvecklingen, (ii) en beskrivning av de potentiella (miljörelaterade) sociala spänningar som finns mellan den rika och fattiga delen av världen och (iii) en beskrivning och analys av de viktigaste globala problemen och utmaningarna för att nå mer hållbara försörjnings- och konsumtionssystem för energi och vatten.
- Individuellt författande av en 2 sidors analys och reflektion över vardera kursboken, sammanlagt tre analyser per person.
- Individuellt och med hjälp av kurslitteratur och annan information, besvara en hemtentamen om 6 essäfrågor – tillsammans maximalt 2 sidors text.

### Abstract

The course is about the global energy and water situation – the local, regional and global constraints and possibilities for a sustainable supply and consumption of energy and water. A special objective of the course is to highlight the differences in worldviews and opinions on possible solutions between people from high income and low income countries. The course starts with an introductory meeting at KTH and is thereafter based on individual studies of the course literature (3 textbooks), the writing of 3 individual 2 page analyses on the course literature (1 analysis per book) to be sent to the course coordinator by E-mail and finally an individual home examination filed to the course coordinator by E-mail.

### Aim

To improve the student's understanding of the global energy and water situation and the constraints and possibilities for a more sustainable supply and consumption of energy and water in a global perspective. The objectives are To (i) highlight the global, regional and local threats in energy and water fields, (ii) demonstrate which are the realistic possibilities for sustainable energy and water supply in the future and (iii) what savings in energy and water consumption can realistically be achieved with current knowledge.

### Syllabus

- One day course start-up at KTH.
- Introductory lectures during the start-up meeting.
- Reading of three text books.
- Writing three analytical reflections – one for each textbook and filing them by E-mail.
- Filing of an individual home examination by E-mail.

### Requirements

Approved analytical reflections (ÖVN1, 3p)  
Approved individual home examination (TEN1, 2p)

### Required Reading

Three course textbooks

### Other

Examiner: Ronald Wennersten,  
rw@ket.kth.se, tel : 08-790 6347

**Förkunskaper**

Minst 20 p universitetsstudier i teknik, naturvetenskap eller samhällsvetenskap.

**Kursfordringar**

Godkända skriftliga analyser av kurslitteraturen (ÖVN1, 3 p).  
Godkänd hemtentamen (TEN1, 2 p).

**Kurslitteratur**

Tre kursböcker, (i) fattiglandsperspektiv på hållbar utveckling, (ii) den globala energisituationen och (iii) den globala vattensituationen, delvis särskilt material.

**Övrigt**

Utrustningskrav: Internet. Fullt IT-stöd. För vidare information se:  
[www.ima.ket.kth.se](http://www.ima.ket.kth.se),

Kursen består av en inledande kursdag på KTH och därefter individuella studier på distans och kontakter per e-post. Kursen är huvudsak en distanskurs.

Anmälan

Anmälan till kursen görs per E-post till Björn Frostell  
([bjorn.frostell@ket.tkh.se](mailto:bjorn.frostell@ket.tkh.se))

Ansökan

Detta är en Fort- och Vidareutbildningskurs som främst är avsedd för externa sökande. Som KTH-teknolog är du välkommen att delta och vänder dig då till din studievägledare som väljer kursen i din studiegång

För dig som inte är inskriven vid KTH sker ansökan via särskild blankett:  
<http://www.kth.se/utbildning/vidareutbildning/>

Examinator: Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se), tel : 08-790 6347

## MJ2611 Introduction Industrial Ecology

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	ILE(T4), TTHUM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1336  
Replaces 3C1336

### Mål

Att presentera utvecklingen av forskning och tillämpning inom området Industriell Ekologi.

Att diskutera vilken roll som området Industriell Ekologi kan ha för strategin om Hållbar utveckling, så väl globalt som inom industri och samhälle.

### Kursinnehåll

Kursen tar upp en kritisk analys av nyckelbegrepp inom området Industriell Ekologi och dess historiska utveckling. I kursen görs en översiktlig genomlysning av systemverktyg som inom området. Exempel behandlas i kursen på hur konceptet Industriell Ekologi används och kan användas för att utveckla långsiktiga strategier för teknik utveckling och en hållbar material och energianvändning inom industrin. Relationen mellan produktion och konsumtion i ett hållbart perspektiv diskuteras i kursen, liksom möjligheter/utveckling att använda Industriell Ekologi som ett koncept för effektivare energi och material användning jämfört med dagens system i de industrialiserade länderna.

### Förkunskaper

Examen från minst tre års akademiska studier inom naturvetenskap, teknik eller samhällsvetenskap eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Genomförda seminarieuppgifter: SEM1;1p, SEM2;1p, SEM3;1p, SEM4;1p

### Kurslitteratur

Industrial Ecology, T. E. Graedel B. R. Allenby Prentice Hall 2003

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se, tel: 08 7908059

## Introduction Industrial Ecology

### Kursansvarig/Coordinator

Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8059

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 12 h  
Övningar 8 h  
Lektioner 12 h  
Seminarier 8 h  
Projektuppgift 12 h

### Aim

To present the developments in research and application in the field of industrial ecology.

To discuss what role industrial ecology can play applied to strategic sustainable development on a global scale as well for strategies for manufacturing industries.

### Syllabus

In this course the key concepts and the historical development of industrial ecology will be critically analysed. System tools to support industrial ecology will be briefly reviewed. Examples will be given how industrial ecology have been and can be used to develop long term strategies for the development of technology and for the industrial sector. The interaction of production and consumption will be discussed as well as possible developments that may lead away from the Northern bias within industrial ecology research and practice.

### Prerequisites

At least three years of academic studies in a program of engineering, or science or corresponding knowledge.

### Requirements

SEM1 (seminar) 1cr, SEM2 (seminar) 1cr, SEM3 (seminar) 1 cr, SEM4 (seminar) 1cr

### Required Reading

Industrial Ecology, T. E. Graedel B. R. Allenby Prentice Hall 2003

### Other

Coordinator and examiner: Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se, tel: 08 7908059

## MJ2621 Miljöskyddsteknik, 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
Obligatorisk för/Compulsory for	ILE(BD4, M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1341  
Replaces 3C1341

### Kortbeskrivning

Fördjupningskurs inom den tekniska delen av miljöskyddsområdet.

### Mål

Kursen skall ge fördjupade kunskaper om olika tekniska åtgärder som kan vidtas för att förhindra eller reducera utsläpp av olika föroreningar till luft, vatten och mark samt ge kunskaper om avfallshandling och möjligheter till restaurering av förorenad miljö. Kursen skall också ge kunskaper om faktorer som påverkar val av olika tekniska lösningar m.m. Kursen är starkt inriktad mot industriellt miljöskydd/miljöskyddsteknik. Med kunskaperna från kursen skall den studerande utgående från ett miljöproblem kunna föreslå och argumentera för och emot olika tekniska lösningar (processexterna såväl som processinterna) samt kunna beskriva dessa i detalj.

### Kursinnehåll

1. Luftvård och gasreningsteknik:

Reningsåtgärder; interna (processändringar, andra råvaror etc.) och externa (reningssteg för avskiljning av stoft resp. gasformiga föroreningar). Utvecklingstendenser inom reningstekniken. Disk. av faktorer för val av tekniska lösningar.

2. Vattenhantering och vattenreningsteknik: Reningsåtgärder; processinterna (systemslutning, återanvändning etc.) och externa efter typ av vattenföroreningar. Utvecklingstendenser. Disk. av faktorer för val av tekniska lösningar.

3. Avfallshandling: Processinterna lösningar. Behandlingsmetoder för avfall. Utvecklingstendenser. Disk. av faktorer för val av tekniska lösningar.

4. Återställningsåtgärder: Teknik för restaurering av förorenad miljö.

5. Systemanalytiskt tänkande inom miljöskyddsarbetet.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande minst kursen 3C1330 Teknik och ekosystem, 4 poäng.

### Påbyggnad

3C1343 Miljöskyddsteknik fkII, 3C 1350 Avfallshandling fk, 4 p

### Kursfordringar

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 3,0 p), att övningsuppgift fullgörs och redovisas vid seminarium (SEM1; 0,5 p) samt fullgjort projektarbete (Pro1; 1,5 p).

### Kurslitteratur

Persson, P.O. 2005. "Miljöskyddsteknik – teknik och strategier för ett hållbart miljöskydd". Industriellt ekologi, KTH.

OH-samling i en A4 pärm samt föreläsningssanteckningar.

### Anmälan

### Environmental Technology, Advanced Course

#### Kursansvarig/Coordinator

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

#### Kursuppläggnings/Time Period 1

Föreläsningar 34 h

Övningar 9 h

Projektuppgift 3 h

#### Aim

To provide deeper knowledge and understanding of different strategies and technical measures that can be taken to prevent or reduce emissions of various pollutions in the air, water and ground, as well as reduction of the production of waste, waste handling, recycling systems and remediation measures. The course is focused on industrial environmental technology.

#### Syllabus

Cleaner production strategies.

Air pollution control and gas cleaning technology. Process internal solutions and external solutions in order to minimize air pollutions (both gaseous compounds and particles). Advantages and disadvantages with different methods.

Municipal and industrial waste water treatment. Process internal solutions and external solutions in order to minimize water pollutions. Advantages and disadvantages with different methods. Municipal and industrial waste treatment. Process internal solutions to minimize waste production, recycling and reuse as well as different waste treatment systems.

#### Prerequisites

Previous knowledge is assumed equivalent to 3C1330.

#### Follow up

3C1343 Environmental technology  
Advanced Course II, 6 credits, 3C 1350  
Waste Management, Advanced Course,  
4 credits

#### Requirements

TEN1; 3.0 cr, SEM1; 0.5 cr. Pro1; 1.5 cr.

#### Required Reading

Persson, P.O. 2005. *Miljöskyddsteknik (Environmental Technology)*. Div of Industrial Ecology, KTH.

#### Other

Coordinator and examiner: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 8-790 8727

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: "Mina sidor" på webben

**Övrigt**

Kursansvarig och examinator: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 8-790  
8727

## MJ2622 Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs II

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K4), TIEKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1342  
Replaces 3C1342

### Kortbeskrivning

Kursen är en projektinriktad påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik.

### Mål

Att genom ett projekt fördjupa kunskaperna inom ett delområde av miljöskyddstekniken.

### Kursinnehåll

Kursen är en projektinriktad påbyggnadskurs i miljöskyddsteknik och innebär fördjupade studier inom miljöteknikområdet genom ett industriföretag.

### Förkunskaper

Kurserna 3C1340 Miljöskyddsteknik fk, 4p alternativt 3C1345/3C1347 Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier, 4p/8p.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig redovisning av projektuppgift (PRO:1; 6p).

### Anmälan

Till kurs: Programansvarig kansli

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-790 8727

### Environmental Technology, Advanced Course II

#### Kursansvarig/Coordinator

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

#### Kursupplägning/Time Period

#### Abstract

Advanced course II on environmental technology.

#### Aim

To provide – through a project – deeper knowledge in environmental technology. The project is carried out in close cooperation with an industrial company.

#### Other

Coordinator and examiner: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-790 8727

**MJ2623 Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier**

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	<a href="http://www.ima.kth.se/">http://www.ima.kth.se/</a>

Ersätter 3C1344  
Replaces 3C1344

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs i miljöeffekter och miljö-skyddsteknik.

**Mål**

Kursen skall utöver den grundläggande kursen ge fördjupade kunskaper om teknikens påverkan på miljön och medel att reducera denna påverkan. Kursen ska därvid ge

- Fördjupad kunskap och förståelse för dagens viktiga globala och nationella miljöhot.
- Förståelse för problematiken att modellera och förutse framtida förändringar i komplexa system
- Förmåga att kritiskt värdera miljörisker relativt andra risker
- Att till studenterna ge fördjupad kunskap och förståelse för olika strategier och tekniska åtgärder för att minimera miljöeffekterna
- Förmåga att utgående från ett miljöproblem kunna föreslå och argumentera för och emot olika tekniska lösningar (processexterna såväl som processinterna) samt kunna beskriva dessa i detalj

**Kursinnehåll**

- Miljöhoten och deras effekter på människa och ekosystem, fördjupade studier jämfört grundkursen inom området globala klimatförändringar, organiska miljögifter samt miljöproblem kopplade till limniska ekosystem.
- De olika strategierna för en bättre miljö, fördjupade studier jämfört grundkursen
- Miljöskyddstekniska lösningar. Beskrivning av funktion för olika tekniska lösningar (såväl processexterna som processinterna) för minskning av utsläpp till mark, vatten och luft samt för hantering av avfall. Beskrivning av vanliga tillämpningar för dessa tekniska lösningar samt diskussion kring fördelar och nackdelar med dessa tekniker.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande minst kursen 3C145 Inledande kemiteknik, 7 poäng.

**Påbyggnad**

3C1343 Miljöskyddsteknik fk II,  
3C1365 Miljökonsekvensstudier fk II,  
3C1350 Avfallshantering fk

**Kursfordringar**

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 3p), att övningsuppgifter fullgörs och redovisas vid seminarium (ÖVN1; 1p) (ÖVN2; 1p).

**Kurslitteratur**

Persson, P.O. 2005. "Miljöskyddsteknik – strategier och teknik för en hållbar utveckling", Industriell ekologi, KTH.

**Environmental Technology and Environmental Impact Studies****Kursansvarig/Coordinator**

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 40 h  
Övningar 13 h  
Projektuppgift 8 h

**Abstract**

Advanced course on environmental technology and environmental impact studies.

**Aim**

The course will extend the scope of the basic course to give deeper knowledge about the impact on the environment of technology and measures to mediate this impact. The course will give in-depth knowledge and understanding of currently important global and national environmental threats. With these environmental threats as a basis give deeper knowledge and understanding of fundamental ecological concepts. Give the students deeper knowledge and understanding of different strategies, as well as technical and administrative measures to minimise environmental impacts. Enhance the ability of students to independently analyse problems and means in the environmental work of industry and society from a systems perspective.

**Syllabus**

The environmental threats and their effects on man and ecosystems (expanded studies as compared to the basic course).  
Different strategies for a better environment (expanded studies as compared to the basic course).  
Environmental technology, expanded studies of integrated and external solutions for reducing emissions of pollutants to air, land and water as well as reduction of the production of waste, waste handling, recycling systems and remediation measures.

**Prerequisites**

Previous knowledge is assumed equivalent to 3C1451 Introduction to Chemical Engineering..

**Follow up**

3C1343 Environmental technology Advanced Course II, 3C1365 Environmental Consequences, Advanced course II, 3C1350 Waste Management, Advanced Course.

**Requirements**

TEN1 (written examination) 3 credits, ÖVN1 (exercise) 1,0 credits, ÖVN2 (exercise) 1 credits

**Required Reading**



Bernes, Claes. "Organiska miljögifter" Monitor 16, 1998 Naturvårdsverkets förlag.

Bernes, Claes. "En varmare värld" Monitor 18, 2003, Naturvårdsverkets förlag.

OH-samling i en A4 pärm samt föreläsningssanteckningar.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: "Mina sidor" på webben

### **Övrigt**

Kursansvarig och examinator: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-790 8727

Persson, P.O. 2005. "Miljöskyddsteknik – strategier och teknik för en hållbar utveckling", Industriell ekologi, KTH.  
Bernes, Claes. "Persistent organic pollutants" Monitor 16, Swedish Env. Protection Board 1998  
Bernes, Claes. "A warmer world" Monitor 18, Swedish Env. Protection Board 2003.

### **Other**

Coordinator and examiner: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-790 8727

## MJ2626 Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier, större kurs

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INEK(K3)
Rekommenderad för/Recommended for	KET1(K3), MILB(BIO3), MOLE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C1347  
Replaces 3C1347

### Kortbeskrivning

Delvis projektorienterad fördjupningskurs i miljöeffekter och miljöskyddsteknik.

### Mål

Kursen skall utöver den grundläggande kursen ge fördjupade kunskaper om teknikens påverkan på miljön och medel att reducera denna påverkan. Kursen ska därvid ge

- Fördjupad kunskap och förståelse för dagens viktiga globala och nationella miljöhot.
- Förståelse för problematiken att modellera och förutse framtida förändringar i komplexa system
- Förmåga att kritiskt värdera miljörisker relativt andra risker
- Förmåga att utgående från ett miljöproblem kunna härleda detta till en verksamhet samt med hjälp av olika strategier konstruera en möjlig lösning av problemet samt genom kritiskt tänkande, sakligt kunna debattera för och emot olika förslag på strategiska lösningar av ett miljöproblem
- Att till studenterna ge fördjupad kunskap och förståelse för olika strategier och tekniska åtgärder för att minimera miljöeffekterna
- Förmåga att utgående från ett miljöproblem kunna föreslå och argumentera för och emot olika tekniska lösningar (processexterna såväl som processinterna) samt kunna beskriva dessa i detalj
- Att öka studenternas förmåga att utifrån ett systemtänkande självständigt analysera problem och möjligheter i samhällets och industrins miljöarbete.

### Kursinnehåll

- Miljöhoten och deras effekter på människa och ekosystem, fördjupade studier jämfört grundkursen inom området globala klimatförändringar, organiska miljögifter samt miljöproblem kopplade till limniska ekosystem.
- De olika strategierna för en bättre miljö, fördjupade studier jämfört grundkursen
- Miljöskyddstekniska lösningar. Beskrivning av funktion för olika tekniska lösningar (såväl processexterna som processinterna) för minskning av utsläpp till mark, vatten och luft samt för hantering av avfall. Beskrivning av vanliga tillämpningar för dessa tekniska lösningar samt diskussion kring fördelar och nackdelar med dessa tekniker.
- Tillämpat miljöskyddsarbete. Kunskaperna från denna kurs och andra miljöskyddskurser tillämpas i ett större projekt som genomförs i nära samarbete med ett industriföretag.

## Environmental Technology and Environmental Impact Studies, Larger Course

### Kursansvarig/Coordinator

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 40 h  
Övningar 17 h

### Abstract

Advanced course on environmental technology and environmental impact studies.

### Aim

The course will extend the scope of the basic course to give deeper knowledge about the impact on the environment of technology and measures to mediate this impact. The course will give in-depth knowledge and understanding of currently important global and national environmental threats. With these environmental threats as a basis give deeper knowledge and understanding of fundamental ecological concepts. Give the students deeper knowledge and understanding of different strategies, as well as technical measures to minimize environmental impacts. Enhance the ability of students to independently analyze problems and means in the environmental work of industry and society from a systems perspective.

### Syllabus

The environmental threats and their effects on man and ecosystems (expanded studies as compared to the basic course).  
Different strategies for a better environment (expanded studies as compared to the basic course).  
Environmental technology, expanded studies of integrated and external solutions for reducing emissions of pollutants to air, land and water as well as reduction of the production of waste, waste handling, recycling systems and remediation measures.  
Applied environmental work: Knowledge from this and other courses are applied in a project carried out in close cooperation with an industrial company.

### Prerequisites

Previous knowledge is assumed equivalent to 3C1451 Introduction to Chemical Engineering

### Follow up

3C1343 Environmental technology  
Advanced Course II, 3C1365  
Environmental Consequences,  
Advanced Course II, 3C1350 Waste

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande minst kursen 3C1451 Inledande kemiteknik, 7 poäng.

### Påbyggnad

3C1343 Miljöskyddsteknik fk II, 3C1365 Miljökonsekvensstudier fkII, 3C1350 Avfallshantering fk

### Kursfordringar

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 3,0p), att projektarbetet fullgörs och redovisas vid seminarium (PRO1; 3,0p) samt godkända övningsuppgifter (ÖVN1, 1,0p) och (ÖVN2; 1,0 p).

### Kurslitteratur

Persson, P.O. 2005. "Miljöskyddsteknik – strategier och teknik för en hållbar utveckling", Industriell ekologi, KTH.

Bernes, Claes. "Organiska miljögifter" Monitor 16, 1998 Naturvårdsverkets förlag.

Bernes, Claes. "En varmare värld" Monitor 18, 2003, Naturvårdsverkets förlag.

OH-samling i en A4 pärm samt föreläsningssanteckningar.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: "Mina sidor" på webben

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-790 8727

Management, Advanced Course

### Requirements

TEN1 (written exam) 3 cr, PRO1 (project work) 3 cr, ÖVN1 (exercise) 1 cr, ÖVN2; (exercise) 1 cr

### Required Reading

Persson, P.O. "Miljöskyddsteknik – strategier och teknik för en hållbar utveckling", Industriell ekologi, KTH, 2005.

Bernes, Claes. "Persistent organic pollutants", Monitor 16, Swedish Env. Protection Board 1998.

Bernes, Claes. "A warmer world", Monitor 18, Swedish Env. Protection Board 2003.

### Other

Coordinator and examiner: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-790 8727

**MJ2630 Avfallshantering, 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
Rekommenderad för/Recommended for	ILE(BD4, M4, P4, T4), INEK(K3, K4), MILG(K4), TIEKM1
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C1350  
Replaces 3C1350

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs i avfallshantering.

**Mål**

Kursen skall ge fördjupad praktisk och teoretisk kunskap inom områden kopplade till avfallshantering såsom avfallsminimering, återvinning liksom olika behandlings- och hanteringsmetoder. Kursen kommer också att ta upp avfallsminimering ur ett systemanalytiskt perspektiv. Kursen skall ge en djupare kunskap inom områdena hushålls- och industriavfall med tyngdpunkt på de tekniska aspekterna och lösningarna. Kunskaperna skall medverka till att ge en holistisk syn på lösningen av avfallsproblemen.

Målen är att:

- ur ett systemperspektiv kunna diskutera problem inom avfallsområdet
- kunna förklara och diskutera tekniska enhetsoperationer för olika typer av avfallsslag
- förstå innebörden av olika avfallshanteringssystem och lagstiftningen inom avfallsområdet
- få en förståelse för betydelsen av avfall som en sekundär råvara och dess möjligheter inom ett hållbart samhälle

**Kursinnehåll**

1. Avfallsbeskrivning; Olika avfallstyper, Klassificeringsgrunder för avfall. Avfallsflödet i samhället; Mängder och sammansättning av olika typer av avfall.
2. Strategier för att minska avfallsproblem; Avfallsminimering, Recirkulering m.fl.
3. Regler och styrmedel inom avfallsområdet. Internationella jämförelser. Framtidsscenarioer.
4. Avfallsbehandling och omhändertagande av avfall, Termiska metoder och biologiska metoder, Materialåtervinning, Avfallsdeponering, Behandling av farligt avfall.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande minst kursen 3C1330 samt 3C1340 alt 3C1345 eller 3C1352.

**Kursfordringar**

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänt projektarbete (PRO2; 2p), godkänd inlämningsuppgift (PRO1; 1p) godkända övningsuppgifter/studiebesök (ÖVN1; 1p) samt att minst betyg 3 erhållits enl kursens portföljssystem.

**Kurslitteratur**

"Waste treatment and disposal" Williams, P.T, föreläsninganteckningar

**Waste Management, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Monika Ohlsson, monika@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6150

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 18 h

**Abstract**

Advanced course in solid waste management.

**Aim**

The aim of the course is to give practical and theoretical knowledge about waste management aspects such as waste prevention, recycling and reuse as well as different waste treatment systems. Both municipal and industrial waste issues will be discussed. The course will also discuss waste minimisation from a systems analysis approach.

The course will give deeper knowledge in the area municipal and industrial solid waste management with emphasis on the areas of technical aspects and solutions. The course will also employ a holistic view on solutions for waste management.

The objectives are - from a system analysis approach be able to discuss municipal and industrial waste problems - to be able to explain and discuss technical processes connected to the handling of different waste categories - to understand the waste management systems and the legislation concerning waste management.

- to gain an understanding of waste as a secondary raw material and its possibilities in a sustainable society.

**Syllabus**

1. Definition of waste; waste characterization, classification systems, waste flows in society, amounts and composition of waste.
2. Strategies for waste handling; waste minimization, recycling etc
3. Laws and means of control, international comparisons, scenarios
4. Waste treatment; thermal and biological methods, Recycling and reuse, landfill, treatment of hazardous waste

**Prerequisites**

Previous knowledge corresponding to 3C1330, 3C1340 or 3C1345 or 3C1352.

**Requirements**

PRO1 (written assignments) 1cr, ÖVN1 (exercises and study visits) 1cr, PRO2 (project work) 2cr and a grade of at least 3.

**Required Reading**

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Kursansvarig och examinator: Monika Olsson, monika@ket.kth.se, 08-790 6150

"Waste treatment and disposal"  
Williams, P.T

**Other**

Coordinator and examiner: Monika  
Olsson, monika@ket.kth.se, 08-790  
6150

## MJ2631 International Intensive Course in Solid Waste Management

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	INEK(K3, K4), MILG(K4)
Valfri för/Elective for	TTHUM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se/im/3c1351

Ersätter 3C1351  
Replaces 3C1351

### Kortbeskrivning

Fördjupningskurs i avfallshantering i samarbete med tekniska högskolan i Lvov (Ukraina) och Krakow (Polen).

Kursen genomförs som intensivkurs med undervisning i 2 länder – 1 vecka i varje med en period mellan intensivveckorna för projektarbete.

### Mål

Kursen skall ge fördjupad praktisk och teoretisk kunskap inom områden kopplade till avfallshantering såsom avfallsminimering, återvinning samt olika behandlings- och hanteringsmetoder. Kursen kommer också att ta upp avfallsminimering ur ett systemanalytiskt perspektiv.

### Kursinnehåll

1. Avfallsbeskrivning; Olika avfallstyper, Klassificeringsgrunder för avfall. Avfallsflödet i samhället; Mängder och sammansättning av olika typer av avfall.
2. Strategier för att minska avfallsproblem; Avfallsminimering, Recirkulering m.fl.
3. Regler och styrmedel inom avfallsområdet. Internationella jämförelser. Framtidsscenarioer.
4. Avfallsbehandling och omhändertagande av avfall, Termiska och biologiska metoder, Materialåtervinning, Avfallsdeponering, Behandling av farligt avfall.

### Förkunskaper

För svenska studenter: Kunskaper motsvarande minst kursen 3C1330 samt 3C1340 alt 3C1345.

### Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras, förutom närvaro under föreläsningar, godkänt projektarbete (PRO2; 2p), godkända inlämningsuppgifter (PRO1; 1p) samt godkända övningsuppgifter/studiebesök (ÖVN1; 1p).

### Kurslitteratur

Föreläsningsanteckningar och en rekommenderad bok: "Waste management and Disposal"

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Monika Ohlsson

## International Intensive Course in Solid Waste Management

### Kursansvarig/Coordinator

Monika Ohlsson, monika@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6150

### Kursuppläggning/Time Period 3

### Abstract

Advanced course in solid waste management in co-operation with the technical universities in Stockholm (Sweden), Lvov (Ukraine) and Krakow (Poland).

The course will be held in two countries, one week in each, with a period in between intended for project work. The weeks in are in the form of an intensive course.

### Aim

The aim is to give practical and theoretical knowledge about waste management aspects such as waste prevention, recycling and reuse as well as different waste treatment systems. The course will give deeper knowledge in the area municipal and industrial waste management with emphasis on the areas of technical aspects and solutions. The course will also employ a holistic view on solutions for waste management.

The objectives are:

- to be able to approach from a system analysis approach be able to discuss municipal and industrial waste problems
- to be able to explain and discuss technical processes connected to the handling of different waste categories
- to understand the waste management systems in the three participating countries and their legislation concerning waste management
- to gain an understanding of waste as a secondary raw material and its possibilities in a sustainable society.

### Syllabus

Municipal and industrial waste. Strategies to solve waste problems including the system analysis approach. Treatment systems. Recycling and reuse. Waste treatment processes such as incineration, aerobic and anaerobic biological processes. Landfills. Current waste related legislation. Some parts of the course will be given at different waste treatment facilities in the area around XX and YY.

The course has no written examination.

### Prerequisites

For Swedish students:

Previous knowledge corresponding to 3C1330, 3C1340 or 3C1345

**Requirements**

ÖVN1 (exercises and study visits) 1cr,  
PRO1 (assignments) 1cr, PRO2 (project work) 2cr.

**Required Reading**

Bibliography will be handed out at the start of the course.

**Other**

Coordinator and examiner: Monika Ohlsson

## MJ2640 Cleaner Production

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	TTHUM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1352

Replaces 3C1352 Compulsory for the Master programme Sustainable Technology

### Kortbeskrivning

Cleaner production innebär att kontinuerligt tillämpa en integrerad miljöskyddsstrategi för processer, produkter och tjänster för att öka dessas totala effektivitet och reducera risker för människa och miljö.

### Mål

Vid slutförd kurs skall deltagarna ha fått kunskaper om och förståelse för

- Utvecklingen av miljöskyddsstrategier och begreppet hållbar utveckling
- Grundläggande begrepp för förebyggande miljöskydd
- Metoder för planering och genomförande av Cleaner Production i industrin

### Kursinnehåll

I kursen introduceras Cleaner Production från ett hållbarhetsperspektiv och ett historiskt perspektiv ges på utvecklingen av Cleaner Production.

Grundkoncept för Cleaner Production

Material- och energibalanser samt enhetsoperationer som bas för Cleaner Production

Energi- och vattenbesparingsstrategier för Cleaner Production

Processmanagement och produktdesign samt materialval för Cleaner Production

Kostnadsberäkningar som stöd för Cleaner Production

Incitament för Cleaner Production, m m.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1, 2p), 3 individuella övningsuppgifter (SEM1, 1p), samt projektarbete (PRO1, 1p)

### Kurslitteratur

Nilson, Lennart ed. Cleaner Production

-Technology and tools for resource efficient industrial production, Baltic University Programme, 2006

Principles of Pollution Prevention and Cleaner Production, US EPA 1998.

Cleaner Production, a training resource package, UNEP1996.

Papers published in scientific journals, downloadable from Internet.

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Lennart Nilsson, lennart@ket.kth.se, tel: 08-790 8713

## Cleaner Production

### Kursansvarig/Coordinator

Lennart Nilson, lennart@kth.se

Tel. +46 8 790 8713

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 14 h

Seminarier 9 h

### Abstract

Cleaner Production is the *continuous application of an integrated preventive environmental strategy to processes, products, and services to increase overall efficiency, and reduce risks to humans and the environment.* Cleaner Production can be applied to the processes used in any industry, to products themselves and to various services provided in society.

### Aim

At the completion of this course the participants will have acquired an understanding of :

- The evolution of environmental strategies, concept of sustainable development
- Basic concepts of preventive environmental approaches
- Methodology of CP implementation in industrial enterprises
- How to develop and implement CP projects

### Syllabus

The course will introduce Cleaner Production in a Sustainable Development Perspective and give a historical perspective on the evolution of Cleaner Production.

Basic concepts of Cleaner Production  
Extended Mass- and Energy balances  
and Unit operations as a basis in Cleaner Production

Energy and Water Conservation  
Strategies in Cleaner Production  
Process Management, Product Design  
and Material selection as components of Cleaner Production development  
Monitoring and Environmental reporting  
Financial calculations to support Cleaner Production measures  
Incentives and cultural aspects of Cleaner Production

### Prerequisites

Course 3c1330 or corresponding knowledge in basic environmental science.

### Requirements

A written exam, (TEN1, 2cr)

3 individual exercises (SEM1, 1cr)

Group project (PRO1, 1cr)

### Required Reading

Nilson, Lennart ed. Cleaner Production  
-Technology and tools for resource efficient industrial production, Baltic University Programme, 2006



Principles of Pollution Prevention and Cleaner Production, US EPA 1998.  
Cleaner Production, a training resource package, UNEP1996.  
Papers published in scientific journals, downloadable from Internet.

**Other**

Coordinator and examiner: Lennart Nilsson, [lennart@ket.kth.se](mailto:lennart@ket.kth.se), tel: 08-790 8713

## MJ2651 Ekologi, fortsättningskurs

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	TTHUM1
Rekommenderad för/Recommended for	ILE(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1356  
Replaces 3C1356

### Mål

Kursen skall ge relevanta och tillämpbara ekologiska kunskaper som skall bidra till förståelsen av människans påverkan på naturen och till möjligheten att bygga ett ekologiskt hållbart samhälle. Kursen skall också stödja och stimulera självstudier inom ämnesområdet

### Kursinnehåll

Viktiga områden som kursen behandlar är:

- kretslopp av vatten, kol, metan och kväve.
- näringskedjor och näringsvävar
- fotosynt och respiration
- bärförmåga och resilience
- nyckel- och indikatorarter
- betydelsen av biologisk mångfald
- effekter av försurning och övergödning
- Samverkan mellan biotiska och abiotiska faktorer
- Kunskap om jordens stora biom
- Problem med främmande arter och genmodifiering

Fördjupande grupparbeten kring olika fallstudier som speglar kursens målsättning kommer att genomföras och vara en viktig del av kursen. Som exempel på fallstudier kan nämnas Aralsjön, Tjernobyloyckan, svenskt skogsbruk eller urban ekologi.

Kursen kommer också att innehålla fältdagar/studiebesök.

### Förkunskaper

Kursen 3C1330 eller motsvarande grundläggande kunskaper i miljö och ekologi.

### Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänd tentamen (TEN1; 2p) att projektarbete genomförs (PRO1; 1p) samt ett aktivt deltagande i samband med intensiv undervisning i fält (FÄL1; 1p).

### Kurslitteratur

Mark B. Bush 2003, Ecology of a changing planet third edition. Prentice Hall ISBN 0-13-066257-7

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: "Mina sidor" på webben

### Övrigt

## Ecology, Advanced Course

### Kursansvarig/Coordinator

,  
Tel.  
Fredrik Gröndahl, fredrik@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6158  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 21 h  
Övningar 4 h

### Aim

The aim of the course is to provide relevant and useful ecological knowledge in order to understand the impact of man on the ecosystems and the possibilities to build a human society based on sustainable development. The course shall also stimulate independent studies in the ecological field of sciences.

### Syllabus

Important subjects that the course will cover:

- Circulation of water, coal, methane and nitrogen.
- Ecological food webs
- Photosynthesis and respiration
- Carrying capacity, population ecology and resilience
- Key- and indicator species
- The importance of biological diversity
- Effect of acidification and eutrophication
- The connection between abiotic and biotic factors
- Knowledge about earth great biomes
- The problem with alien species and gene modification

Independent group work around different case studies will increase the knowledge and will be an important part of the course. Examples of case studies could be the Aral Sea problem, Urban Ecology, The Chernobyl accident and Swedish forestry.

The course will also contain field excursions and study visits.

### Prerequisites

Course 3C1330 or corresponding knowledge in basic environmental science.

### Requirements

FÄL1 (field work) 1,0 cr, PRO1 (lab & project work) 1,0 cr, TEN1 (written exam) 2,0 cr.

### Required Reading

Mark B. Bush 2003, Ecology of a changing planet third edition. Prentice Hall ISBN 0-13-066257-7

Kursansvarig och examinator: Fredrik Gröndahl, fredrik@ket.kth.se, tel: 08-790 6158

**Other**

Coordinator and examiner: Fredrik Gröndahl, fredrik@ket.kth.se, tel: 08-790 6158

**MJ2653 Miljökonsekvensstudier, fortsättningskurs II**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	E
Obligatorisk för/Compulsory for	MT(K4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T4)
Rekommenderad för/Recommended for	ILE(BD4, M4, P4, T4), INEK(K4), MILG(K4), TIEKMI
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C1365  
Replaces 3C1365

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs II inom miljöeffektområdet.

**Mål**

Kursen skall ge fördjupade kunskaper om dagens viktigaste miljöproblem och deras ekologiska verkningar. Genom ett projektarbete fördjupas kunskaperna ytterligare i ett aktuellt miljöproblem och dess olika effekter.

Kursen skall ytterligare understryka vikten av ett systemanalytiskt synsätt inom miljövärden, stimulera och ge underlag för fortsatt kunskapsinhämtande inom ämnesområdet.

**Kursinnehåll**

Utsläpp av föroreningar till luft, mark, vatten och biosfär samt dessas effekter. Kursen är projektinriktad med fokusering på fördjupade studier av ett aktuellt miljöhot, dess karakteristika och effekter. Forskningsproblematik. Spridningsmekanismer. Detektion. Recipientproblematik. Åtgärdsstrategier. En betydande del av undervisning sker i projektform och med egna litteraturstudier.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande kursen 3C1360 Miljökonsekvensstudier fk, eller 3C1345/3C1347 Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier, 4p eller annan motsvarande fortsättningskurs, 4p på KTH

**Kursfordringar**

För godkänt betyg erfordras minst 80% närvaro (NÄR 1; 0,5 p), godkänd tentamen (TEN 1; 1,5 p), och godkänt projektarbete (ANN1; 1,0 p) och litteraturuppgift (SEM 1; 1,0 p).

**Kurslitteratur**

Kursbok avspeglar det miljöhot som kursen fokuserar kring. Utöver kursbok ingår en omfattande mängd stenciler m.m. samlat i en A4 pärm samt föreläsningssanteckningar

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Kursansvarig och examinator: Fredrik Gröndahl, [fredrik@ket.kth.se](mailto:fredrik@ket.kth.se), tel: 08-790 6158

**Environmental Consequences, Advanced Course II****Kursansvarig/Coordinator**

Fredrik Gröndahl, [fredrik@ket.kth.se](mailto:fredrik@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 6158

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 15 h

Övningar 15 h

Lab 40 h

**Abstract**

Partly project oriented advanced course in environmental effects.

**Aim**

To provide in-depth knowledge concerning the impact of technology on the environment. To emphasise the importance of a system analytic approach to environmental issues. To stimulate and guide independent study within this area.

**Syllabus**

Emissions of pollutants to air, water, ground and the biosphere and their effects. Studies of a current environmental problem, its characteristics and impact on the environment. Transport mechanisms. Detection. Recipient problems. Strategies for environmental protection.

**Prerequisites**

Previous knowledge is assumed to be equal to 3C1360 Environmental Consequences or 3C1345/3C1347 Environmental Technology and Environmental Impact Studies, or another corresponding advanced course at KTH.

**Requirements**

TEN1 (written examination) 1.5cr,  
SEM1 (exercises) 1cr, ANN1 (field work) 1 cr, NÄR1 0,5 credit

**Required Reading**

Bibliography will be handed out at the start of the course.

**Other**

Coordinator and examiner: Fredrik Gröndahl, [fredrik@ket.kth.se](mailto:fredrik@ket.kth.se), tel: 08-790 6158

## MJ2654 Biologi

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C1385  
Replaces 3C1385

### Kortbeskrivning

Biologikurs med inriktning mot systematik och evolution.

### Mål

Att ge kursdeltagarna grundläggande kunskaper om växt- och djurrikets systematik och evolution. Kursen vill särskilt ge en förståelse för miljöanpassningar som utvecklats i naturen.

### Kursinnehåll

Förutsättningar för livets uppkomst och existens. Cellens evolution och organellernas funktioner. Systematisk översikt av växt- och djurriket. Speciellt intresse ägnas åt "tekniska lösningar" som t.ex. mekaniken bakom olika djurs sätt att förflytta sig, exempel på spridningsteknik inom växtriket m.m. För evolutionen betydelsefulla "innovationer" redovisas, t.ex. amniotägget som gett ryggradsdjuren möjlighet att till fullo utnyttja landmiljön etc. Särskild vikt läggs vid de endoterma djurens (fåglar och däggdjur) anatomi, etologi (beteende) och fysiologi. Speciella drag i människans fysiologi och anatomi berörs, såsom nervsystemet, andning, cirkulation och hur dessa funktioner kan påverkas av felaktigt levnadssätt och dålig miljö. Naturens teknik i människans tjänst.

### Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänd tentamen (TEN2; 2p) samt att övningsuppgifter fullgörs och redovisas vid seminarier (SEM 2, 2p).

### Kurslitteratur

Campell NA & Reece JB, 2002 Biology Addison-Wesley/Benjamin Cummings San Francisco, USA

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: "Mina sidor" på webben

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Fredrik Gröndahl, [fredrik@ket.kth.se](mailto:fredrik@ket.kth.se), tel: 08-790 6158

## Biology

### Kursansvarig/Coordinator

Fredrik Gröndahl, [fredrik@ket.kth.se](mailto:fredrik@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 6158

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 21 h  
Övningar 3 h  
Lab 3 h

### Aim

To provide the students with basic knowledge and understanding of botanical and zoological systematics and evolution. In particular, the course aims at providing an understanding of environmental adaptation evolved in nature.

### Syllabus

Conditions for life. Evolution of life. The general properties of the cell. Botanical and zoological systematics from an evolutionary stand-point. Physiological and biochemical adaptation in the environment.

### Requirements

TEN2 (written examination) 2cr, SEM2 (seminars); 2cr.

### Required Reading

Campell NA & Reece JB, 2002 Biology Addison-Wesley/Benjamin Cummings San Francisco, USA

### Other

Coordinator and examiner: Fredrik Gröndahl, [fredrik@ket.kth.se](mailto:fredrik@ket.kth.se), tel: 08-790 6158

## MJ2662 Miljörätt och miljömanagement

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1378  
Replaces 3C1378

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar miljölagstiftning och miljöledningsfrågor.

### Mål

Kursen skall ge kunskaper om gällande lagstiftning inom miljöskyddsområdet, hur företag och myndigheter arbetar med miljöärenden. Kursen skall vidare ge kunskap om uppbyggande av miljöledningssystem och olika planerings- och uppföljningsverktyg som man kan använda i miljöarbetet vid ett företag.

### Kursinnehåll

**Miljörätt:** Miljörättens grunder. Miljöbalken och dess förordningar, speciellt prövning av miljöfarlig verksamhet, avfallslagstiftning och kemikalielagstiftning samt tillsyn. Lagstiftningens möjligheter jämfört med miljöledningssystem. Den internationella rättens påverkan på nationell rätt. EG-rätt.

**Miljömanagement:** Med utgångspunkt från den internationella standardserien ISO 14 000 diskuteras miljöledningssystem, LCA och miljö-kommunikation. Kursen behandlar miljölednings-systemens förtjänster och brister, hur miljöledningssystemen vuxit fram och hur ett miljölednings-system kan införas i en organisation.

**Projekt:** I grupp studeras hur miljöfrågor hanteras på en tillverkningsindustri.

### Förkunskaper

Tre år av akademiska studier inom ett tekniskt eller naturvetenskapligt program eller liknande.

### Påbyggnad

3C1381 Miljömanagement II, 4p

### Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänd tentamen (TEN1;2p), att övningsuppgifter och projektarbete fullgörs och redovisas vid seminarier (ÖVN1: 1p) samt (PRO1; 1p).

### Kurslitteratur

"Miljörättens grunder" av Said Mahmoudi och Stefan Rubenson.

"Miljömanagement" av Jonas Ammenberg

Lästips: Se länkar på vår hemsida <http://www.ima.kth.se/>

Sammanfattning av Prop 97/98:45 Miljöbalken

Sammanfattning av Prop 97/98:145 Nationella miljömål

Jordnära heter en hemsida med adressen

<http://www.jordnara.nu>

här finns en enkel struktur över miljölagar, förordningar m m.

## Environmental Legislation and Environmental Management

### Kursansvarig/Coordinator

Lennart Nilson, lennart@kth.se  
Tel. +46 8 790 8713

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 20 h  
Seminarier 6 h

### Abstract

The course addresses issues on environmental legislation and environmental management.

### Aim

The course shall give knowledge about current legislation on environmental protection and how industries and authorities handle environmental issues.

To give knowledge of current approaches to management of environmental development and changes in industrial production systems. The course will also give knowledge about the different tools that may be used in the environmental work of a company.

### Syllabus

**Environmental legislation:** Basics of environmental legislation. Swedish environmental law and regulations, especially evaluation of environmentally hazardous activities, waste and chemicals legislation and control. Legislation in relation to environmental management systems. International environmental legislation.

**Environmental management:** On the basis of the international standard series ISO 14000 the course treats environmental management systems, LCA and environmental communication. The course treats advantages and shortcomings of environmental management systems, how they have been developed and how an environmental management system is implemented in an organisation.

**Project:** The course contains a group project in which the implementation of theory and methods of environmental management in companies and organisations are studied.

### Prerequisites

Knowledge in environmental issues at least corresponding to the course 3C1330 Technology and Ecosystems

### Follow up

3C1381 Environmental Management II, 4 cr

### Requirements

A written exam, (TEN1; 2cr)  
Preparation of and presentation of assignments (ÖVN1, 1cr) and the group project (PRO1) in written reports and orally at the seminars,

### Required Reading

Lagstiftning generellt finns på <http://www.notisum.se>  
Hos notisum hittar du hela den svenska lagstiftningen.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: "Mina sidor" på webben

### **Övrigt**

Examinator: Lennart Nilsson

Miljörättens grunder, Said Mahmoudi  
and Stefan Rubenson, Norstedts Juridik  
2004 (ISBN 9139106977)

Miljömanagement, Jonas Ammenberg,  
Studentlitteratur 2004, (ISBN  
914402813X)

Lecturer notes, scientific papers and  
articles from Internet and the course web  
site, <http://www.ima.kth.se/im/6D3709/>

### **Other**

Coordinator and examiner:  
Lennart Nilsson

## MJ2663 Miljömanagement

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	ILE(BD4, M4, P4, T4), INEK(K3, K4), MILG(K4), TTHUM1, TIEKM1
Rekommenderad för/Recommended for	Alla program / All Progra
Valfri för/Elective for	Engelska / English
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se/">http://www.ima.kth.se/</a>

Ersätter 3C1380  
Replaces 3C1380

### Kortbeskrivning

Kursen är en fördjupningskurs som behandlar metoder och verktyg för förändring och utveckling av miljöarbetet i företag och organisationer

### Mål

Kursen skall förmedla en teoretisk och praktiskt grundad kunskap om strategier, drivkrafter och tillvägagångssätt vid förändring och utveckling av miljöarbetet i företag och organisationer. Kursen ska vidare ge kunskap om olika verktyg som man kan använda i miljöarbetet vid ett företag.

### Kursinnehåll

Strategier och drivkrafter för miljöarbete och införande av miljöledningssystem för företag och organisationer. Genomgång av olika typer av miljöledningssystem (miljömanagementsystem) med syfte att bedriva och upprätthålla ett systematiskt och effektivt miljö- och säkerhetsarbete i företag och organisationer. Här ingår olika standarder för miljöstyrssystem som EMAS och ISO 1400, i vilka ingår föreskrifter och rutiner för hur man upprättar miljöpolicy, miljöprogram och miljöorganisation. Vidare behandlas i kursen olika verktyg för uppföljning och planering av miljöarbetet på ett företag som miljörevision, miljökonsekvens- beskrivning och livscykelanalys. I kursen behandlas också metoder för att såväl internt som externa kommunicera företagets miljöarbete.

### Förkunskaper

Kunskaper i grundläggande miljökunskap motsvarande t ex. kursen 3C1330. Inläsning av grundläggande miljökunskap kan ske på egen hand efter hänvisning av litteratur och läsanvisning

### Påbyggnad

Som alternativ till denna kurs kan läsas en större kurs- 3C1390 Miljömanagement, större kurs, 8p. Kursen 3C1390 motsvarar 3C1380 + 3C1381.

### Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd: krävs:

- ÖVN1 Övning 1/Exercise 1,0 p Obligatoriskt
- ÖVN2 Övning 2/Exercise 1,0 p Obligatoriskt
- ÖVN3 Övning 3/Exercise 1,0 p Obligatoriskt
- ÖVN4 Övning 4/Exercise 1,0 p Obligatoriskt

### Kurslitteratur

Welford R, Corporate Environmental Management, James & James, 2nd rev. ed.1998 Litteraturmaterial från Internet samt föreläsninganteckningar.

## Environmental Management

### Kursansvarig/Coordinator

Lennart Nilson, [lennart@kth.se](mailto:lennart@kth.se)  
Tel. +46 8 790 8713

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 10 h  
Seminarier 12 h

### Abstract

The course is an advanced course treating the change and development of companies and organisations from environmental points of view.

### Aim

To give theoretical and applied knowledge of strategies, forces and current approaches to management of environmental development and changes in companies and organisations.. The course will also give knowledge about the different tools that may be used in the environmental work of a company.

### Syllabus

Strategies, motivations and forces to implement and develop environmental management systems in companies and organisations. Current environmental management systems aiming at implementing and sustaining a systematic and efficient environmental operation of a company. Environmental management standards such as EMAS and ISO1400 for developing environmental policies, programs and management organisations are covered. The course also addresses the tools for environmental monitoring and planning, such as Environmental Impact Assessment, Environmental Auditing and Life Cycle Analysis.

### Prerequisites

3C1330 or corresponding knowledge in basic environmental science.

### Requirements

Requirements  
ÖVN1/Exercise 1 1,0 p  
ÖVN2/Exercise 2 1,0 p  
ÖVN1/Exercise 3 1,0 p  
ÖVN2/Exercise 4 1,0 p

### Required Reading

Welford R, Corporate Environmental Management, James & James, 2nd rev. ed.1998 Notes form lectures, scientific papers and articles from Internet

### Other

Coordinator and examiner: Lennart Nilsson, [lennart@ket.kth.se](mailto:lennart@ket.kth.se), tel: 08-790 8713



**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Kursansvarig och examinator: Lennart Nilsson, lennart@ket.kth.se, tel: 08-790 8713

## MJ2664 Miljömanagement II, fördjupningskurs

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	ILE(BD4, M4, P4, T4), INEK(K4), K4, TIEKM4
Valfri för/Elective for	TTHUM1
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1381  
Replaces 3C1381

### Kortbeskrivning

Kursen är en fördjupningskurs som behandlar metoder och verktyg för förändring och utveckling av miljöarbetet i företag och organisationer. Kursen bygger vidare på 3C1380. Kurserna 3C1380 + 3C1381 motsvarar den större kursen 3C1390.

### Mål

Kursen skall förmedla en teoretisk och praktiskt grundad kunskap om strategier, drivkrafter och tillvägagångssätt vid förändring och utveckling av miljöarbetet i företag och organisationer. Kursen ska vidare ge kunskap om olika verktyg som man kan använda i miljöarbetet vid ett företag.

### Kursinnehåll

Kursen är en projektkurs där teori och metoder för miljömanagement tillämpas på ett företags egna förutsättningar. Tyngdpunkten för kursen är kopplingen mellan företagets miljöledningssystem och metoder för miljökommunikation. Kursen behandlar riktlinjer för god kommunikation och hur en kommunikationsstrategi byggs upp. Miljö-ekonomi-sociala redovisningar behandlas i hållbarhetsredovisningar vidare studeras miljöredovisningar samt miljörapporter och EMAS-rapporter som riktar sig mot myndigheterna. LCA-teknik studeras som ett verktyg för att göra miljövarudeklarationer. Olika typer av LCA-programvara demonstreras. Internationella och svenska miljömärkningssystem granskas.

### Förkunskaper

Kunskaper som motsvarar 3C1380 eller motsvarande kunskaper i grundläggande miljömanagement.

### Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkända övningsuppgifter (ÖVN1; 1,0 p), samt att i kursen ingående projektarbeten fullgörs och redovisas vid seminarier (PRO1:3,0p).

### Kurslitteratur

Welford R, Corporate Environmental Management, James & James, 2nd rev. ed.1998

Litteraturmaterial från Internet samt föreläsningsteckningar.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Kursansvarig och examinator Lennart Nilsson, lennart@ket.kth.se, tel: 08-790

## Environmental Management II, Advanced Course

### Kursansvarig/Coordinator

Lennart Nilsson, lennart@kth.se  
Tel. +46 8 790 8713

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 8 h  
Övningar 6 h

### Abstract

The course is an advanced course treating the change and development of companies and organisations from environmental points of view. The course is based on 3C1380 and correspond together with 3c1380 to the larger course 3C1390 .

### Aim

To give theoretical and applied knowledge of strategies, forces and current approaches to management of environmental development and changes in companies and organisations. The course will also give knowledge about the different tools that may be used in the environmental work of a company.

### Syllabus

Strategies, motivations and forces to implement and develop environmental management systems in companies and organisations. Current environmental management systems aiming at implementing and sustaining a systematic and efficient environmental operation of a company. Environmental management standards such as EMAS and ISO1400 for developing environmental policies, programs and management organisations are covered. The course also addresses the tools for environmental monitoring and planning, such as Environmental Impact Assessment, Environmental Auditing and Life Cycle Analysis. The course is a project course implementing theory and methods of environmental management on companies and organisations. Focus of the course is the connection between the environmental management system and methods to communicate the environmental work with the surrounding world.

### Prerequisites

A basic course 3C1380 or corresponding knowledge in basic environmental management

### Requirements

ÖVN1 (exercises); 1,0 cr,  
PRO1 (project works); 3,0cr,

### Required Reading

Wellford R, Corporate Environmental Management, James & James, 2nd rev.

8713

ed.1998  
Papers and notes from lectures and  
Internet

**Other**

Coordinator and examiner: Lennart  
Nilsson, lennart@ket.kth.se, tel: 08-790  
8713

## MJ2670 Riskmanagement

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	TTHUM1
Rekommenderad för/Recommended for	ILE(BD4, M4, P4, T4), INEK(K4), MILG(K4), TIEKM1
Valfri för/Elective for	K3, MT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.riskmanagement.nu">http://www.riskmanagement.nu</a>

Ersätter 3C1383  
Replaces 3C1383

### Kortbeskrivning

Kursen täcker de vanligaste metoderna för att genomföra riskbedömningar samt hur dessa metoder bör användas inom industriella verksamheter.

### Mål

När du gått kursen i Risk Management så skall du:

- Känna till de vanligaste metoderna för att göra riskanalyser och förstå deras tillämpningsområden
- Kunna översiktligt analysera olycksförlopp utifrån ett människa-teknik-organisations-perspektiv
- Känna till den viktigaste lagstiftning inom området och veta var man hittar information om den
- Känna till principerna för ett integrerat ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö samt de vanligaste standarderna
- Känna till de viktigaste principerna för inneboende säker design av industriella processer
- Känna till de viktigaste principerna för hur man kan ställa upp kriterier för att värdera och jämföra risker

### Kursinnehåll

Beskrivning av typiska olycksförlopp med bakomliggande orsaker  
Lagstiftning inom säkerhetsområdet.  
Metoder för riskidentifiering  
Metoder för att beräkna risker  
Principer för riskvärdering  
Inneboende säker design av industrianläggningar  
Integrerade ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö

### Förkunskaper

Tre år av akademiska studier inom ett tekniskt eller naturvetenskapligt program eller liknande.

### Kursfordringar

Godkänd projektuppgift inkl-närvaro på presentationstillfälle (INL2; 4p)

### Kurslitteratur

Kompendium

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Kursen ges också på engelska. Kursschema för engelska kursen skiljer sig från

## Risk Management

### Kursansvarig/Coordinator

Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 6347

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 16 h  
Övningar 30 h

### Abstract

The course is an introduction to risk assessment. Risk assessment is broadly defined to include risk characterization, risk analysis, risk communication, risk management, and policy relating to risk. Our interests include risks to human health and the environment, both built and natural.

### Aim

When you have finished the course in Risk Management you should:

- Know the principles for setting up criteria for risk evaluation and risk communication
- Be acquainted with the most commonly used methods for risk assessment and know when they are applicable
- Be able to outline an accident investigation in terms of man-machine-organisation causes
- Be acquainted with important EU legislation in the area
- Know the principles for an integrated management system for Safety-Health-Environment in an organisation.

### Syllabus

Description of typical accident scenarios with root cause analysis.  
Legislation in the area of industrial safety.  
Methods for risk identification.  
Risk estimation and reliability analysis.  
Principles for risk evaluation in industry and society.  
Inherent design of industrial processes.  
Integrated management systems for safety, health and environment.

### Prerequisites

At least three years of academic studies in a program of engineering, or science or corresponding knowledge.

### Requirements

Project assignment and presence at presentations or assignments (INL2;4 cr)

### Required Reading

Distributed compendium

### Other

Please note: coarse schedule differs from the one for Swedish speaking students. For further information have

schemat för svenska kursen. För info om kursen som ges på engelska:  
<http://www.ima.kth.se/im/riskman/index.htm>

Kursansvarig och examinator: Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se), tel: 08-790  
6347

look at the coarse webpage  
[http://www.ima.kth.se/im/riskman/index  
.htm](http://www.ima.kth.se/im/riskman/index.htm)  
or contact the coarse coordinator.

Coordinator and examiner: Ronald  
Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se), tel: 08-790  
6347

## MJ2671 Scenariometoder för konfliktlösning

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	TTHUM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se/im/3c1384/main.htm">http://www.ima.kth.se/im/3c1384/main.htm</a>
OBS! Kursen kommer EJ att ges V07!	
Ersätter 3C1384	
Replaces 3C1384	

### Mål

Presentera aktuell forskningsläge inom scenariometoder och konflikt management.

Diskutera hur scenariometoder kan användas för att på ett tydligt sätt underlätta konflikthantering och deltagarstyrda beslutsprocesser.

### Kursinnehåll

I kursen diskuteras erfarenheter från genomförda fallstudier där man har använt "fore- och backcasting"-metoder.

I kursen tas skillnader mellan deskriptiva, normativa, kvantitativa och kvalitativa scenarier upp.

Kursens tyngdpunkt ligger i att undersöka hur man kan ta fram en samordnad bedömning som ska stödja deltagarstyrda beslutsprocesser. Denna samordnade bedömning ska göras med hjälp av en sammanhängande systembedömning där "tradeoff" mellan samhällig, ekonomisk, institutionell och miljömässig bestämmande och konsekvenser utvärderas.

I samband med detta ska man diskuteras hur scenarioteknik kan användas för konfliktlösning med fokus på planering i kustnära zoner.

Studenter ska igenomföra ett fallstudie med hjälp av utvald scenarioteknik. I samband med studien kommer scenariotekniker kvalitetsbedömas med hjälp av olika kriterier.

### Förkunskaper

Minst tre år av akademiska studier inom ett tekniskt eller vetenskapligt program eller liknande.

### Kursfordringar

ÖVN 1 (övning); 1 p

ÖVN2 (övning); 3 p

### Kurslitteratur

Artiklar publicerade som vetenskapliga rapporter eller i tidningar.

### Övrigt

Kursansvarig och examinator: Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se), tel; 08-790 6347

## Scenario Methods with Conflict Management

### Kursansvarig/Coordinator

Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 6347

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 12 h

Seminarier 8 h

Projektuppgift 32 h

### Aim

To present the state of the art in scenario methods and conflict management.

To discuss how scenario methods can be used in a transparent way to facilitate conflict management and public decision making.

### Syllabus

The experiences from using forecasting and backcasting methods starting from published scenario cases will be discussed. The difference between descriptive and normative scenarios as well as quantitative and qualitative scenarios will be presented. A central part of the course will be to investigate how integrated assessment can be carried out in order to support public decision making by developing a coherent framework for assessing tradeoffs between social, economic, institutional and ecological determinants and impacts. In connection to this experiences from how scenarios can be used in conflict resolution with focus on coastal zone management will be discussed. The students will work with a practical case study using a selected scenario method. In connection to this case study quality assessment of the scenario studies using different classes of quality criteria will be discussed.

### Prerequisites

At least three years of academic studies in a program of engineering, or science or corresponding knowledge.

### Requirements

ÖVN 1(exercise); 1 cr, ÖVN 2(exercise); 3 cr

### Required Reading

Papers published in scientific reports and journals.

### Other

Coordinator and examiner: Ronald Wennersten, [rw@ket.kth.se](mailto:rw@ket.kth.se), tel; 08-790 6347

## MJ2680 Miljösystemanalys

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	ILE(BD4, M4, P4, T4), INEK(K4), MILG(K4), TIEKM1, TTHUM1
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1
Valfri för/Elective for	K3, M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

ERSätter 3C1387  
Replaces 3C1387

### Kortbeskrivning

Miljösystemanalys syftar till att ge underlag för beslut och planering för ett mer hållbart beteende på individ-, organisations- och samhällsnivå. I denna kurs behandlas olika beslutssituationer med direkt eller indirekt koppling till miljö och hållbar utveckling som ingenjörer kan möta i sin yrkesroll. Vidare behandlas frågor om hur man analyserar och bedömer konsekvenser som kan följa av tekniska, ekonomiska och sociala verksamheter, samt hur man kan påverka och förbättra miljörelaterat beslutsfattande inom företag och andra organisationer. Kursen är starkt tillämpad.

### Mål

Att ge kunskaper om miljörelaterade beslutssituationer i företag och andra organisationer, samt om olika mikroteoretiska metoder och angreppssätt för miljösystemanalys och miljöbedömning och hur de kan användas för att ge underlag för mer miljöanpassade beslut framför allt på organisationsnivå.

### Kursinnehåll

Beslutsteori och miljöbeslutsfattande; systemteori, systemtänkande och systemanalys.

Miljösystemanalys, miljöbedömning och miljövärdering.

Miljösystemanalytiska verktyg (miljökonsekvensbeskrivning, strategisk miljöbedömning, livscykelanalys, materialflödesanalys kostnads-nyttoanalys, teknikbedömning, integrerad miljöbedömning, positionsanalys).

Kursen är starkt tillämpad.

### Förkunskaper

3C1330 alt 3C1305 eller motsvarande.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig (hem) tentamen (TEN2; 2p), Godkänt projektarbete (PRO2; 2p),

### Kurslitteratur

Kurskompendium

### Övrigt

Examinator: Ronald Wennersten, rw@ket.kth.se , tel: 08-790 6347

## Environmental Systems Analysis

### Kursansvarig/Coordinator

Björn Frostell, bjorn.frostell@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 6137, 070-5506137

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 16 h

Övningar 8 h

Lab 6 h

### Abstract

Environmental systems analysis deals with analysis and assessment of the dependence and influence of socio-technical systems on ecosystems. It aims at supporting decision-making towards sustainable behaviour in different domains and levels of social action. This course deals with different decision-making situations with (in) direct relations to environment and sustainable development that engineers face in their work. Moreover, the course, which takes on an applied focus, deals with questions as for how to analyse and assess consequences of technical, economic and social activities, and how to improve environmental decision-making in companies and other organisations.

### Aim

Having passed this course, the participant should be able to identify and describe different settings of environmental decision-making in companies and other organisations. She or he would also have knowledge of different tools and approaches for environmental systems analysis and assessment and how they can be applied in practice to support environmental decision-making in organisations, so as to judge what tools would be chosen in particular cases of decision-making.

### Syllabus

1. Decision-making theory and environmental decision-making; Systems theory, systems thinking and systems analysis.
2. Environmental systems analysis, environmental assessment, evaluation.
3. Tools for environmental systems analysis strategic environmental assessment (environmental impact assessment, life-cycle assessment, material flow analysis, cost-benefit analysis, technology assessment, integrated assessment, position analysis).

### Prerequisites

Previous knowledge is assumed equivalent to 3C1330

### Requirements

TEN2 (written exam) 2 credit, PRO2 (project work, including laboration and

seminars) 2 credits.

**Required Reading**

Bibliography will be handed out at the start of the course.

**Other**

Examiner: Ronald Wennersten,  
rw@ket.kth.se , tel: 08-790 6347



## MJ2691 Teknik och hållbar utveckling

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	TTHUM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se">http://www.ima.kth.se</a>

Ersätter 3C1396  
Replaces 3C1396

### Kortbeskrivning

En projektorienterad fördjupningskurs.  
Kursinnehåll

### Mål

Hållbar utveckling innebär en utmaning för både vetenskap och teknik och kräver bl a ett nytt sätt att hantera resursanvändning och konsumtion. Nya tekniska metoder introduceras, sammanfattas, diskuteras och analyseras.

### Kursinnehåll

I kursen diskuteras olika uppfattningar för att förändra samhällets material och energibehov. Begrepp som teknikförändring, eko-effektivitet, dematerialisering, resursproduktivitet, faktor 4 och faktor 10 analyseras. Introduktionsföreläsningar, ett litteraturseminarium och ett fallstudieseminarium ingår i kursen.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande minst kursen 3C1330 alt 3C1320 Teknik och Ekosystem, villkor för hållbar utveckling, 4 poäng. eller motsvarande kunskaper.

### Kursfordringar

Övningar (Övn1; 2 p) (Övn2; 2 p).

### Kurslitteratur

Huvuddelen av kurslitteraturen utgörs av artiklar från vetenskapliga tidskrifter som är tillgängliga på Internetkurssidan. Ett stencilerat kompendium som innehåller artiklar från vetenskapliga tidskrifter och utdrag ur böcker utgör en mindre del av kurslitteraturen.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Examinator: Nils Brandt, [nilsb@ket.kth.se](mailto:nilsb@ket.kth.se), tel: 08-790 8059

## Technology and Sustainable Development

### Kursansvarig/Coordinator

Larsgöran Strandberg, [lgs@ket.kth.se](mailto:lgs@ket.kth.se)  
Tel. +46 8 790 8783

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 8 h  
Övningar 9 h

### Aim

Sustainable development is a challenge to both science and technology and demand a new way of managing our resource use and consumption. New technological concepts are introduced, summarized, discussed and analysed.

### Syllabus

In this course we discuss different concepts in changing our material and energy requirement. The concepts of technological change, eco-efficiency, dematerialization, resource productivity, factor 4 and factor 10 are analysed. Introductory lectures, one literature seminar and one case study seminar are included.

### Prerequisites

Knowledge corresponding to e.g. the course 3C1330

### Requirements

Exercises: (Övn 1; 2p) (Övn2; 2p)

### Required Reading

Papers published in scientific journals, downloadable from the Internet and a course compendium

### Other

Examiner: Nils Brandt,  
[nilsb@ket.kth.se](mailto:nilsb@ket.kth.se), tel: 08-790 8059

## MJ2693 Sustainable Development in Theory and Practice

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	TTHUM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C1398  
Replaces 3C1398

### Mål

Att diskutera förutsättningarna för hållbar utveckling utifrån olika vetenskapliga teorier och metoder, som omfattar både ekosystemens funktioner och förändringar, ekonomisk och social prestanda och förändringar.

### Kursinnehåll

I kursen analyseras begreppen hållbar utveckling, resiliens, ekosystemtjänster, resursknapphet och jordens bärkraft. Olika teorier, som beskriver hållbar utveckling från olika vetenskapsfält, introduceras, t ex ekonomiskt tillväxt stark och svag hållbarhet, miljökuznetskurvan, ekologiska fotavtryck och FNs millenniemål.

### Kursfordringar

ÖNN 1 (övningar); 2p, ÖVN 2 (övningar) 2p

### Kurslitteratur

Kursbok. Vetenskapliga artiklar som är tillgängliga på kurshemsidan

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Examinator: Nils Brandt, nilsb@ket.kth.se, tel: 08-7908059

## Sustainable Development in Theory and Practice

### Kursansvarig/Coordinator

Larsgöran Strandberg, lgs@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8783

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 10 h  
Övningar 6 h

### Aim

To discuss the conditions for sustainable development from different scientific theories and methods, including ecosystem function and change, economic and social performance and change.

### Syllabus

In this course the concepts of sustainable development, resilience, ecosystem services, resource scarcity and carrying capacity are being analysed.

We will also try to give an introduction to different methods, which analyse "sustainable development" from different research fields: economic growth, ecological economy / environmental economy, green national accounting, ecological footprints and the Millennium Development Goals.

### Prerequisites

At least three years of academic studies in a program of engineering, or science or

### Requirements

ÖVN1 (exercises); 2 cr, ÖVN 2 (exercises) 2 cr

### Required Reading

Course book. Papers published in scientific journals, downloadable from the Internet and a course compendium

### Other

Examiner: Nils Brandt,  
nilsb@ket.kth.se, tel: 08-7908059

**MJ283V Miljöskyddsteknik**

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Ersätter 3C4350  
Replaces 3C4350

**Kortbeskrivning**

En distanskurs i tekniskt miljöskydd.

**Mål**

Kursen skall ge fördjupad kunskap och förståelse för olika tekniska åtgärder som kan vidtas för att förhindra eller reducera utsläpp av olika föroreningar till luft, vatten och mark samt ge kunskaper om hantering av olika typer av avfall. Kursen skall också ge kunskaper om faktorer som påverkar val av olika tekniska lösningar. Kursen är starkt inriktad mot industriellt miljöskydd/miljöskyddsteknik.

**Kursinnehåll**

- Vattenhantering och vattenreningsteknik: Reningsåtgärder; processinterna lösningar (systemslutning, återanvändning etc.) och externa efter typ av vattenföroreningar. Utvecklingstendenser. Diskussioner av faktorer för val av tekniska lösningar.
- Luftvård och gasreningsteknik: Reningsåtgärder; interna, (processförändringar, andra råvaror etc.) och externa (reningssteg för avskiljning av stoft resp gasformiga föroreningar). Utvecklingstendenser inom reningstekniken. Diskussioner av faktorer för val av tekniska lösningar.
- Avfallshantering: Avfallsstrategier. Processinterna
- Systemsyn inom miljöskyddsarbetet.

**Kursfordringar**

För godkänt betyg erfordras godkända examinationsuppgifter: Övningsuppgift 1 (ÖVN1; 0,5p), Övningsuppgift 2 (ÖVN2; 1,0p), Övningsuppgift 3 (ÖVN3; 1,0p) samt övningsuppgift 4 (ÖVN4; 2,5p).

**Kurslitteratur**

Persson, P.O. 2005. Miljöskyddsteknik – strategier och teknik för ett hållbart miljöskydd, Industriell ekologi, KTH.  
CD-skiva med ett stort antal OH-bilder, fotografier, och filmsekvenser som beskriver miljötekniska lösningar. (Persson, P.O. Industriell Ekologi 1, KTH 2005)

**Övrigt**

Detta är en Fort- och Vidareutbildningskurs som främst är avsedd för externa sökande. Som KTH-teknolog är du välkommen att delta och vänder dig då till din studievägledare som väljer kursen i din studiegång

**Environmental Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

**Kursansvarig/Coordinator**

Per Olof Persson, pop@ket.kth.se  
Tel. +46 8 790 8727

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

**Abstract**

A distant course on environmental technology

**Aim**

To provide deeper knowledge and understanding of different strategies technical measures that can be taken to prevent or reduce emissions of various pollutions in the air, water and ground, as well as and reduction of the production of waste, waste handling and recycling systems. The course is focused on industrial environmental technology.

**Syllabus**

Cleaner production strategies.  
Air pollution control and gas cleaning technology.  
Water handling. Municipal and industrial waste water treatment.  
Waste handling. Municipal and industrial waste treatment.

**Required Reading**

Persson, P.O. 2005. *Miljöskyddsteknik (Environmental Technology)*. Div of Industrial Ecology, KTH.  
A CD with a great number of OH-pictures, photos and film clips describing environmental technical solutions (Persson, P.O. Div of Industrial Ecology, KTH 2005).

**Other**

Coordinator and examiner: Per Olof Persson, pop@ket.kth.se, tel: 08-7908727

För dig som inte är inskriven vid KTH sker ansökan via särskild blankett:  
<http://www.kth.se/utbildning/vidareutbildning/>

Kursansvarig och examinator: Per Olof Persson, [pop@ket.kth.se](mailto:pop@ket.kth.se), tel: 08-7908727

## MJ286V Miljömodellering: kemiska och fysiska processer

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	TTHUM1
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ima.kth.se/im/3c4370sve/index.htm">www.ima.kth.se/im/3c4370sve/index.htm</a>

Ersätter 3C4370  
Replaces 3C4370

### Kortbeskrivning

En distanskurs i miljömodellering.

### Mål

Kursen skall ge inledande kunskap om och överblick över metoder att kvantifiera viktiga fysiska och (bio)geokemiska processer i naturliga system. Kursen ska också ge grundläggande kunskap och övning i modellbyggnad och -utvärdering. Applikationsexempel illustrerar framförallt vattenkvalitetsfrågor men berör även globala elementcykler och ekologisk modellering.

### Kursinnehåll

- Grundprinciper för miljömodellering och matematisk kvantifiering
- Grundläggande definitioner och principer för modellutveckling
- Generell formulering av massbalanser
- Materialtransport via advektion, dispersion och diffusion
- Geokemisk jämvikt
- Reaktionskinetik, dynamisk jämvikt och mikrobiell mediering
- Geokemiska huvudvariabler och dess modellering
- Geokemisk intensitet och kapacitet
- Oorganiska och organiska föroreningsämnen i naturliga vatten
- Exempel på modellering av vattenkvalitetsförändringar, globala och lokala elementcykler och ekosystemdynamik

### Förkunskaper

Matematik och fysik/kemi alt. miljökunskap/geologi motsvarande universitetsexamen i naturvetenskapliga eller ingenjörsämnen (högskoleingenjör, civilingenjör, universitetsexamen eller motsvarande). Viss vana att arbeta med datorer är fördelaktigt.

### Kursfordringar

För godkänt betyg erfordras 4 st godkända inlämningsuppgifter (INL1, 1p; INL2, 1p; INL3, 1p; INL4, 0.5p), godkända tillämpningsexempel (PRO1; 1p; PRO2, 0.5p) och godkänd uppgiftsredovisning (RED1).

### Kurslitteratur

Schnoor, J.L. (1996) Environmental Modeling  
Kurskompendium

### Övrigt

Kursen ges (i huvudsak) på distans via KTHs kursplattform. PC med internet- och e-postanslutning och med möjlighet att använda Word- och Excel-dokument samt att läsa pdf-filer krävs. Övrig programvara som används i kursen kan laddas ned från internet eller kursplattformen.

Examinator: Maria Malmström, [malmstrom@ket.kth.se](mailto:malmstrom@ket.kth.se), tel 08-790 8745

## Environment Modelling: Chemical and Physical Fundamentals

### Kursansvarig/Coordinator

Maria Malmström, [malmstro@ket.kth.se](mailto:malmstro@ket.kth.se)  
Tel. +46 8-790 87 45

Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Abstract

A distant course in environmental modelling.

### Aim

The course intends to give the student introductory knowledge and a broad overview of the quantification of important physical and (bio) geochemical processes in natural systems. Special attention is given to processes relevant for current water quality problems and their modelling.

### Syllabus

Preliminaries of environmental modelling and mathematical quantification. Basic definitions and principles of model development. General formulation of mass balance laws. Material transport. Geochemical equilibrium. Reaction kinetics and dynamic fundamentals of equilibrium reactions. Geochemical master variables. Geochemical intensity and capacity. Fate of inorganic and organic pollutants. Examples of modelling water quality changes, global and local element cycles, and ecosystem dynamics.

### Required Reading

Schnoor, J.L. (1996) Environmental Modeling  
Course compendium

### Other

Examiner: Maria Malmström,  
[malmstrom@ket.kth.se](mailto:malmstrom@ket.kth.se), tel 08-790 8745

## 3D1058 Träkemi och träbioteknik

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MAKE(K3), TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3), MOLE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TMATM1, TMOLM1, TRÄB(BIO3)
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se">http://www.polymer.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar skogsträdens biologiska och kemiska uppbyggnad samt de processkemiska reaktioner som används vid massaframställningsprocesser. Ved och fibrer som material. Introduktion till träbioteknik och processbioteknik.

### Mål

Efter godkänd kurs ska teknologen kunna

- Beskriva olika råvaror för massaframställning
- Beskriva hur veden är uppbyggd på morfologisk och makroskopisk nivå samt beskriva metoder för att mäta detta
- Beskriva kemisk struktur och uppbyggnad hos vedens polymerer samt extraktivämnen
- Beskriva översiktligt vedpolymerernas biosyntes
- Utföra kolhydrat- och ligninanalys
- Beskriva översiktligt vilka reaktioner som sker med vedpolymererna under mekanisk massatillverkning, sulfatkokning och blekning
- Rita mekanismer för de viktigaste kemiska reaktionerna under mekanisk massatillverkning, sulfatkokning och blekning
- Redogöra för olika biotekniska processer med relevans för pappers- och massaindustrin
- Redogöra för olika mikroorganismer och deras angrepp på ved
- Förstå och förutsäga hur vedens och massans hierarkiska struktur påverkas under kemiska och mikrobiologiska processer
- Förutsäga struktur och egenskaper hos vedpolymerer och massa vid processbyte

### Kursinnehåll

Föreläsningar

Råvaror, vedanatomi och fibermorfologi, biosyntes av vedkomponenter, cellulosastruktur och reaktioner, hemicellulosor, ligniner, barkens och vedens extraktivämnen, reaktioner vid massatekniska processer, processbioteknik vednedbrytande enzymer och mikroorganismer.

Laborationer

Analys av vedens beståndsdelar. Mikroskopianalys av ved och massa.

### Förkunskaper

Grundkurserna i organisk kemi, fysikalisk kemi samt biokemi bör vara väl inhämtade.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1 3,5 p samt godkänd laboratoriekurs (LAB1; 0,5p).

### Kurslitteratur

The Ljungberg Textbook – Wood Chemistry & Wood Biotechnology

## Wood Chemistry and Wood Biotechnology

### Kursansvarig/Coordinator

Monica Ek, [monica.ek@pmt.kth.se](mailto:monica.ek@pmt.kth.se)  
Tel. + 46 8-790 8104

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 26 h

Lab 15 h

### Aim

After the course has been passed, the student will be able to

- Describe different raw materials used for pulp production
- Describe the macroscopic and morphological construction of wood and methods to measure this
- Describe the chemical structure and arrangement of the wood polymers and extractives
- Give a general description of the biosynthesis of wood polymers
- Carry out carbohydrate and lignin analysis
- Give a general description of the reactions of wood polymers in mechanical and chemical pulping and bleaching
- Draw the most important chemical reaction mechanisms encountered in mechanical and chemical pulping and bleaching
- Discuss different biotechnical processes of relevance for the pulp and paper industry
- Describe different types of microorganisms and their modes of interaction with wood
- Understand and discuss how the hierarchical structure of wood and pulp is affected by chemical and microbiological processes
- Predict changes in structure and properties of wood polymers and pulps in the pulping process line

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst. för Fiber och Polymerteknologi

**3D1059 Massaframställningens kemi**

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	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish/ or Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se">http://www.polymer.kth.se</a>

**Mål**

Efter godkänd kurs ska teknologen kunna

- Rita och beskriva reaktionsmekanismer för reaktionerna med vedpolymerer och extraktivämnen under massaframställningen
- Rita och beskriva reaktionsmekanismer för reaktionerna under åldring av mekanisk och kemisk massa
- Förstå och förutsäga hur vedens och massans hierarkiska struktur påverkas under massaframställning och åldring
- Kritiskt bedöma effekter på egenskaper och miljö vid process- och råvaruförändringar
- Beskriva struktur och egenskaper hos cellulosa-, hemicellulosa-, ligninderivat samt övriga kemikalier från ved
- Förutsäga struktur och egenskaper hos vedpolymerer och massa vid processbyte
- Sammanfatta vetenskaplig information till en skriftlig rapport samt muntlig framställning av denna

**Kursinnehåll**

Kursen består av 26 tim föreläsningar samt seminarieuppgift. Kunskapsprovet sker genom skriftlig tentamen.

**Förkunskaper**

Kurs 3D1058 Träkemi och Träbioteknik eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1, 4p).

Godkänd seminarieuppgift. (SEM1, 1 p)

**Kurslitteratur**

The Ljungberg Textbook – Wood Chemistry & Wood Biotechnology samt utdelat material

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst. för Fiber- och polymerteknologi

**The Chemistry of Pulping and Bleaching****Kursansvarig/Coordinator**

Gunnar Henriksson,  
ghenrik@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6163

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 26 h  
Seminarier 24 h

**Aim****Aim**

After the course has been passed, the student will be able to

- Collect scientific information into a written report and to give an oral presentation of the material
- Draw and describe the reaction mechanisms for reactions of wood polymers and extractives respectively during pulping and bleaching
- Draw and describe the reaction mechanisms for the post-yellowing reactions occurring with mechanical and chemical pulps
- Understand and predict how the hierarchical structure of wood and pulps is affected by pulping, bleaching and post-yellowing
- Critically evaluate the effects on fiber properties and mill environment of changes in process and raw material
- Describe structure and properties of cellulose-, hemicellulose- and lignin derivatives as well as other chemicals from wood
- Predict changes in structure and properties of wood polymers and pulps in the pulping process line



## 3D1112 Fiberteknologi

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	MAKE(K3), PFM(BD4), TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3), TIEKM1, TKETM1, TMATM1, TRÄB(BIO4)
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.pmt.kth.se">http://www.pmt.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar cellulosafibrers och pappers struktur och egenskaper. Föreläsningar samt laborationer.

### Mål

- Kursen ska ge grundläggande kunskaper om cellulosafibrers och pappers struktur och egenskaper (mekaniska och optiska).
- Grundläggande kunskaper om samband mellan fiber och pappersegenskaper.
- Grundläggande kunskaper om enhetsprocessernas betydelse för fiberstruktur, fiberkemi och ytkemiska egenskaper.
- Grundläggande kunskaper om fibermodifieringar via kemiska och fysikaliska metoder
- Grundläggande kunskaper om experimentella metoder för att karakterisera fiberns struktur och egenskaper.
- Grundläggande kunskaper om pappersoptiska och mekaniska egenskaper samt hur dessa kan kopplas till fiberegenskaper.
- Träning i att använda facklitteratur på engelska.

### Kursinnehåll

#### Föreläsningar

Råvaror för papperstillverkning. Samband mellan fiber- och pappersegenskaper. Enhetsprocessernas betydelse för fibrer och produkttegenskaperna (mekaniska och optiska egenskaper). Cellulosa/vatten systemet. Fibersvällning och koppling till process/produkttegenskaper. Olika fysikaliska och kemiska metoder för att modifiera fiberegenskaper. Hierarkiska strukturer hos papper/kartongmaterial. Cellulosabaserade fiberkompositer samt framtida utveckling.

- Laborationer
- Fiberidentifiering
- Laddningsbestämning av fibrer
- Inverkan av våtstyrkemedel på pappersegenskaper

#### Studieresa

En obligatorisk tvådagars studieresa ingår i kursen.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen, 3,5 p samt godkänd labkurs 0,5 p.

### Kurslitteratur

Fibre Technology The Ljungberg Textbook

### Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst. för Fiber- och Polymerteknologi

## Fiber Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Wågberg, wagberg@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 8294

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 26 h

Lab 15 h

### Aim

- Basic knowledge of the structure of wood based fibres and the properties of fibre products
- Basic knowledge of the link between fibre properties and product properties.
- Basic knowledge of how fibre chemistry, surface chemistry of fibres and fibre morphology are affected by different unit operations
- Basic knowledge of the bulk and surface chemistry of wood fibres including methods for determination of these properties.
- Basic knowledge of fibre modification by different chemical and physical methods
- Use of English technical and scientific literature

## 3D1113 Pappersfysik

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	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Fortsättningskurs som behandlar papperets egenskaper, speciellt de mekaniska egenskaperna med hållfasthetstekniska metoder.

### Mål

Kursen skall ge

- Fördjupade kunskaper om pappersprodukters mekaniska egenskaper
- Kännedom om metoder att utvärdera pappers mekaniska egenskaper
- Kännedom om datoriserad egenskapsberäkning
- Träning i att utnyttja facklitteratur på engelska
- Träning i att i seminarieform presentera utvald facklitteratur

### Kursinnehåll

Papper som ett ingenjörsmaterial. Specifika egenskaper för papper. Paper i relation till andra material. Papperstekniska provmetoder. Egenskaper i planet och i tjockleksriktningen. Pappers brottmekanik. Papper som ett laminat. Hygroexpansion och curl. Pappers viskoelasticitet. Mechano-sorptive krypning. Pappersegenskaper kontra fiberegenskaper och struktur. Friktion. FEM metoder inom pappersmekaniken. Muntlig redogörelse av engelsk facklitteratur på engelska i seminarieform. Laborationer med pappersprovning, Datorberäkningar av laminats böjstyvhet och curl.

### Förkunskaper

3D1112 eller motsvarande kunskaper

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen 3,5p samt godkänd laborationskurs 0,5p

### Kurslitteratur

Paper Physics The Ljungberg Textbook

### Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

## Paper Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Christer Fellers, c.fellers@stfi.se  
Tel. +46 8 6767 196

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 20 h  
Lab 20 h

### Abstract

Continuation course treating paper properties, especially mechanical properties with application of solid mechanics methods.

### Aim

The course should give

- Deeper knowledge about the mechanical properties of paper
- Knowledge about evaluation methods for paper properties
- Knowledge about computerized property calculation
- Training in reading reports in English
- Training in presenting English technical literature in seminar form.

### Syllabus

Paper as an engineering material. Specific properties of paper. Paper in relation to other materials. Testing methods for paper. Properties, in-plane and out-of-plane. Fracture mechanics of paper. Paper as a laminate. Hygroexpansion and curl. Paper viscoelasticity. Mechano-sorptive creep. Paper properties versus fiber properties and structure. Friction. FEM methods in paper mechanics. Presentation of English technical literature in seminar form. Paper testing in terms of laboratory work. Computer calculations of bending stiffness and curl.

### Prerequisites

3D1112

### Requirements

Written examination 3.5p  
Acknowledged laboratory work 0.5p

### Required Reading

Paper Physics The Ljungberg Textbook

## 3D1114 Pappersprocessteknologi

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	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	PFM(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Fortsättningskurs som behandlar papperets tillverkningsprocess, med speciell hänsyn till olika operationers inverkan på produktens kvalitet.

### Mål

Kursen skall ge

- Fördjupade kunskaper om papperstillverkning
  - Ökad kännedom om olika metoder att karaktärisera pappers egenskaper på olika nivåer
  - Ökade kunskaper om processens inverkan på pappers olika strukturnivåer
  - Färdighet i användning av simuleringsmodeller
  - Träning i att utnyttja facklitteratur på engelska
- Träning i presentationer i seminarieform.

### Kursinnehåll

Föreläsningarna behandlar bl a fördjupningar inom områdena deflockuleringsmekanismer för fibersuspensioner, mätning och karaktärisering av pappers formation, grundläggande mekanismer för inloppslådor och olika avvattningsprinciper, pressningens grundprinciper och modellering av pressningsförloppet. Laborationerna innefattar användning av simuleringsmodeller för materialbalanser samt användning av metoder för karaktärisering av pappersstruktur på olika nivåer.

### Förkunskaper

3D1115 eller motsvarande kunskaper

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen 3,5p samt godkänd labkurs 0,5p

### Kurslitteratur

Paper Processes the Ljungberg Textbook

### Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

## Paper Processes Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf Björkman, ulf@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 8180

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h  
Lab 20 h

### Abstract

Continuation course treating the paper manufacturing process and its influence on product properties.

### Aim

The course should give

- Deeper knowledge about the paper manufacturing process
  - Improved knowledge of methods to characterize paper properties
  - Improved knowledge about the influence of process on paper properties
  - Knowledge about computerized simulation
  - Training in reading reports in English
- Training in presenting reports in seminar form.

### Syllabus

The lectures treat deflocculation mechanisms, measurement and characterisation of paper formation, basic mechanisms in headboxes and dewatering arrangements and basics of wet pressing and its simulation. Laboratory work includes use of flow balance simulation models and different methods to characterize paper structure.

### Prerequisites

3D1115

### Requirements

Written examination 3.5p  
Acknowledged laboratory work 0.5p

### Required Reading

Paper Processes the Ljungberg Textbook

## 3D1115 Massa- och pappersprocesser

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	PFM(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar de olika processer och tekniker som används för att framställa papper från ved. Kursen ger dig en introduktion till framställningen av ett material som dagligen omger dig nämligen papper och kartong. Papper har många funktioner som informationsspridare (t ex genom tidningar och böcker) som förpackning för att skydda andra produkter eller som absorptionsmedel (t ex hushållspapper och blöjor).

### Mål

Efter godkänd kurs ska du kunna

- beskriva framställningsprocesserna av massa och metoderna för att utvärdera massaegenskaper
- definiera och värdera massor med avseende på slutproduktens egenskaper
- beskriva papperstillverkningsprocesserna och dess inverkan på slutproduktens egenskaper
- utvärdera en processförändrings betydelse för produktionsekonomin vid massa- och papperstillverkning
- sammanfatta vetenskaplig information från dels informationssökning och dels eget arbete till en muntlig och skriftlig rapport

### Kursinnehåll

#### Föreläsningar

Föreläsningarna kommer att ta upp råvaror och olika framställningsprocesser för oblekt och blekt massa, vidare belyses massaegenskaper och kopplingen till produkttegenskaper. Vi kommer att behandla system och teknik för återvinning av kemikalier samt energiutvinning vid massaframställning. När det gäller slutprodukten papper går vi igenom papperstillverkningens flytschema och retentionskemi samt processerna för formning, pressning, torkning, glättning, bstrykning och tryckning.

Till varje föreläsningstillfälle ges möjlighet att genomföra instuderingsfrågor som både hjälper dig att läsa kontinuerligt under kursen men även som stöd vid examinationen.

#### Laborationer

Den laborativa delen skall illustrera de vanligast förekommande processtegen inom massa- och papperstillverkning. Vi startar med fiberfriläggning mekaniskt eller kemiskt, blekning och massakaraktisering. När det gäller papperstillverkning studerar vi utvärdering i laboratorieskala och effektiviteten hos retentionsmedel respektive inverkan av slutning vid handarktillverkning samt effektiviteten vid våtpressning.

#### Seminarieuppgift

Seminarieuppgiftens upplägg kan ses som ett rollspel med syftet att du skall få känna in dig i yrkes- och forskarrollen. För att ytterligare förstärka realismen i dessa roller skapas ett forum för exponering av era resultat. På en kurshemsida (bild.kth.se) publiceras rapporterna. Vidare ingår också att vid kurslut muntligt redovisa och försvara rapporterna på ett offentligt seminarium dit uppdragsgivare och avnämare är inbjudna.

## Pulp and Paper Processes

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Lindström, mili@pmt.kth.se

Tel. +46 8 790 6207

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 40 h

Lab 48 h

### Abstract

Pulp and Paper Processes

The course covers the technologies and processes involved in making paper from wood.

### Aim

- To acquire basic knowledge of the equipment and processes used in pulp and paper production
- To gain insight into evaluation of pulp properties with respect to end-products
- To understand the energy, economical and environmental aspects of pulp and paper production
- To train in written and oral presentations

### Syllabus

#### Lectures

Production of papermaking pulps according to different methods (mechanical and chemical) from different wood materials, including wood properties and wood handling. Evaluation of pulp properties and the effects of process conditions. Chemical recovery systems and equipment. The flow sheet in papermaking systems, retention chemistry and the processes for stock preparation, forming, pressing, drying, calendering and coating.

#### Laboratory work

Illustrates mechanical and chemical pulping, bleaching and evaluation of pulp properties. Evaluate the efficiency of retention chemicals and of water removal in wet pressing.

Literature project to evaluate technical literature and present the results orally and in writing.

Study trip, two days compulsory

### Requirements

Written examination 4p

Acknowledged laboratory work 2p

### Required Reading

Pulp Technology. The Ljungberg

Textbook

*Studieresa*

En obligatorisk tvådagars studieresa ingår i kursen. Under studieresan kommer vi att få tillfälle att se de tekniker och processer som används vid massa- och pappersframställning.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p) samt godkänd laborationskurs (LAB1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Pulp Technology, The Ljungberg Textbook

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

**3D1116 Massa- och pappersprocesser, 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
Obligatorisk för/Compulsory for	TRÄB(BIO4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Grundkurs som behandlar de olika processer och tekniker som används för att framställa papper från ved. Kursen ger dig en introduktion till framställningen av ett material som dagligen omger dig nämligen papper och kartong. Papper har många funktioner som informationsspridare (t ex genom tidningar och böcker) som förpackning för att skydda andra produkter eller som absorptionsmedel (t ex hushållspapper och blöjor).

**Mål**

Efter godkänd kurs ska du kunna

- beskriva framställningsprocesserna av massa och metoderna för att utvärdera massaegenskaper
- definiera och värdera massor med avseende på slutproduktens egenskaper
- beskriva papperstillverkningsprocesserna och dess inverkan på slutproduktens egenskaper
- utvärdera en processförändrings betydelse för produktionsekonomin vid massa- och papperstillverkning
- sammanfatta vetenskaplig information från dels informationssökning och dels eget arbete till en muntlig och skriftlig rapport

**Kursinnehåll****Föreläsningar**

Föreläsningarna kommer att ta upp råvaror och olika framställningsprocesser för oblekt och blekt massa, vidare belyses massaegenskaper och kopplingen till produktens egenskaper. Vi kommer att behandla system och teknik för återvinning av kemikalier samt energiutvinning vid massaframställning. När det gäller slutprodukten papper går vi igenom papperstillverkningens flytschema och retentionskemi samt processerna för formning, pressning, torkning, glättning, bstrykning och tryckning.

Till varje föreläsningstillfälle ges möjlighet att genomföra instuderingsfrågor som både hjälper dig att läsa kontinuerligt under kursen men även som stöd vid examinationen.

**Seminarieuppgift**

Seminarieuppgiftens upplägg kan ses som ett rollspel med syftet att du skall få känna in dig i yrkes- och forskarrollen. För att ytterligare förstärka realismen i dessa roller skapas ett forum för exponering av era resultat. På en kurshemsida (bilda.kth.se) publiceras rapporterna. Vidare ingår också att vid kursslut muntligt redovisa och försvara rapporterna på ett offentligt seminarium dit uppdragsgivare och avnämare är inbjudna.

**Studieresa**

En obligatorisk tvådagars studieresa ingår i kursen. Under studieresan kommer vi att få tillfälle att se de tekniker och processer som används vid massa- och pappersframställning.

**Pulp and Paper Processes, Minor Course****Kursansvarig/Coordinator**

Mikael Lindström, mili@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6207

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 20 h

**Abstract**

Pulp and Paper Processes  
The course covers the technologies and processes involved in making paper from wood

**Aim**

- To acquire basic knowledge of the equipment and processes used in pulp and paper production
- To gain insight into evaluation of pulp properties with respect to end-products
- To understand the energy, economical and environmental aspects of pulp and paper production
- To train in written and oral presentations

**Syllabus****Lectures**

Production of papermaking pulps according to different methods (mechanical and chemical) from different wood materials, including wood properties and wood handling. Evaluation of pulp properties and the effects of process conditions. Chemical recovery systems and equipment. The flow sheet in papermaking systems, retention chemistry and the processes for stock preparation, forming, pressing, drying, calendering and coating.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 p)

**Kurslitteratur**

Pulp Technology The Ljungberg Textbook

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

**3D1117 Pappersteknik, projekt**

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	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Projektuppgift inom område(na) processteknik och/eller pappersfysik. Kan utföras av en teknolog, eller flera teknologer i samarbete

**Mål**

Kursen skall ge träning i

- analys av problemställning
- planering av angreppssätt
- experimentell och/eller teoretisk behandling av problem
- skriftlig och muntlig rapportering

**Kursinnehåll**

Projektuppgiften väljs i samråd med lärarna inom områdena pappersprocessteknik och/eller pappersfysik.

Uppgiften kan vara av experimentell och/eller teoretisk natur.

I genomförandet av projektet ingår

- Studier av bakgrund
- Planering av arbetsuppgiften
- Genomförande av uppgiften
- Skriftlig och muntlig rapportering

**Förkunskaper**

3D1113, 3D1114

**Kursfordringar**

Godkänd projektrapport, 4p

**Kurslitteratur**

Väljs i anslutning till projektuppgiften

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

**Paper Technology, project****Kursansvarig/Coordinator**

Christer Fellers, c.fellers@stfi.se  
Tel. +46 8 6767 196

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4****Abstract**

Project task within process technology and/or paper physics. Carried out by one student or several students in co-operation

**Aim**

The course should give training in

- analysis of problems
- planning of work
- experimental and/or theoretical execution
- written and oral presentation

**Syllabus**

Project task chosen in "samråd" with teachers within the area(s) of paper process technology and/or paper mechanics. Experimental and/or theoretical nature.

Included items:

- Study of background
- Planning of task
- Carry out of task

Written and oral report

**Prerequisites**

3D1113, 3D1114

**Requirements**

Project report, 4p.

**Required Reading**

Chosen in connection with the project



## 3D1118 Papperskemi

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	PFM(BD4)
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K3, K4), TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Fördjupningskurs som behandlar de grundläggande principerna bakom kemikalieanvändning vid papperstillverkning

### Mål

Kursen skall ge

Fördjupad kunskap om de processer som styr funktionskemikaliers verkningsätt vid papperstillverkning

Kunskap om hur yt- och kolloid kemi skall tillämpas för att förklara papperskemikaliers verkningsätt

Kunskap om hur papperets struktur och kemi påverkar växelverkan med vätskor och fasta material

Kunskap om hur fibrer och våt- och torrstyrkemedel växelverkar så att högre våt- och torrstyrka hos papper erhålles.

Träning i att utnyttja facklitteratur på engelska

Träning att i seminarieform presentera utvald facklitteratur

### Kursinnehåll

Föreläsningar

Papperskemiska definitioner. Egenskaper hos fibrer och fyllmedel ur papperskemisk synvinkel. Yt- och kolloidkemi vid papperstillverkning. Grundläggande kunskaper om papperskemikaliers lösningsegenskaper. Växelverkan mellan papperskemikalier och fibrer och fyllmedel. Inverkan av tillsatskemikalier på fiberflockning och papperets formation. Funktionssätt hos kemikalier som höjer papperets torra och våta styrkor. Växelverkan mellan porösa medier och vätskor och kopplingen till fibrer och pappers struktur och ytenergi. Framtidens papperskemi.

Laborationer

Polyelektrolyters växelverkan med fasta ytor

Hydrofobering av fibrer..

### Förkunskaper

(Rekommenderade, ej krav)

3D1112, 3D1115

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (3.5 p) samt godkänd laboratoriekurs (0.5 p)

### Kurslitteratur

Utdelat material

### Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

## Paper Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Wågberg, wagberg@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 8294

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 26 h

Övningar 15 h

### Abstract

Continuation course treating the basic principles behind the action of paper chemicals in paper making

### Aim

A deeper knowledge about the processes controlling the efficiency of wet end chemicals used in papermaking.

Application of basic surface and colloid science to explain and understand the working mechanism behind wet end chemicals

Knowledge about the relationship between the surface chemistry of fibres, structure of paper and the interaction between liquids and solids.

Knowledge about how fibres and wet and dry strength additives are interacting to produce papers with higher wet and dry strength

Training in using English technical and scientific literature

Training in and presentation of English technical and scientific literature.

### Syllabus

Basic definitions in paper chemistry. Properties of fibres and mineral fillers from a paper chemical point of view. Surface and colloid chemistry in paper making. Fundamental knowledge about solubility parameters of wet and chemicals. Interaction between wet and additives, fibres and fillers. Influence of additives on furnish flocculation and paper formation. Action of chemicals used to increase the wet and dry strength of paper. Linking surface energy and porous structure of the paper to the interaction between paper and different liquids. The future paper chemistry.

### Prerequisites

Recommended courses  
3D1112, 3D1115

### Requirements

Written examination 3, 5 p  
Acknowledged laboratory work 0.5 p

### Required Reading

Distributed material

**3D1163 Massateknologi**

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	PFM(BD4)
Valfri för/Elective for	T4
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Grundkurs som behandlar de olika processer och tekniker som används för att framställa pappersmassa från ved.

Kursen introducerar dig till framställningen av pappersmassa som dagligen omger dig i produkter som papper och kartong. Papper har många funktioner; sprida information i form av tidningar, böcker ....., skydda som förpackningsmaterial och absorbera t ex hushållspapper, blöjor.

**Mål**

Efter kursen ska du kunna

- beskriva framställningsprocesserna av massa och metoder för att utvärdera massaegenskaper
- definiera och värdera massor med avseende på slutproduktens egenskaper
- utvärdera en processförändrings betydelse för produktionsekonomin vid massatillverkning

**Kursinnehåll***Föreläsningar*

Föreläsningarna kommer att ta upp råvaror och olika framställningsprocesser för oblekt och blekt massa vidare belyses massaegenskaper och kopplingen till produkttegenskaper. Vi kommer att behandla system och teknik för återvinning av kemikalier samt energiutvinning vid massaframställning.

Till varje föreläsningstillfälle ges möjlighet att genomföra instuderingsfrågor som både hjälper dig att läsa kontinuerligt under kursen men även som stöd vid examinationen.

*Laborationer*

Den laborativa delen ska illustrera de vanligast förekommande processtegen inom massa- och papperstillverkning. Vi startar med fiberfriläggning mekaniskt eller kemiskt, blekning och massakaraktisering.

*Seminarieuppgift*

Seminarieuppgiftens upplägg kan ses som ett rollspel med syftet att du skall få känna in dig i yrkes- och forskarrollen. För att ytterligare förstärka realismen i dessa roller skapas ett forum för exponering av era resultat. På en kurshemsida (bilda.kth.se) publiceras rapporterna. Vidare ingår också att vid kurslut muntligt redovisa och försvara rapporterna på ett offentligt seminarium dit uppdragsgivare och avnämare är inbjudna.

*Studieresa*

En obligatorisk tvådagars studieresa ingår i kursen. Under studieresan kommer vi att få tillfälle att se de tekniker och processer som används vid massa- och pappersframställning.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 2 p) samt godkänd laborationskurs (LAB1; 2 p)

**Pulp Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Mikael Lindström, mili@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6207

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 20 h  
Lab 24 h

**Abstract**

The course covers the technologies and processes involved in making pulp from wood

**Aim**

- To acquire basic knowledge of the equipment and processes in used in pulp production
- Have gained insight into evaluation of pulp properties and the effect on endproducts
- An understanding of the energyeconomical and environmental aspects of pulp production

**Syllabus**

Production of papermaking pulps according to different methods (mechanical and chemical) from different wood materials including wood properties and wood handling. Evaluation of pulp properties and the effects of process conditions. Chemical recovery systems and equipment.

*Laboratory work*

Illustrates mechanical and chemical pulping, bleaching and evaluation of pulp properties.

*Study trip, two days*

**Requirements**

Written examination (TEN1; 2 p)  
Acknowledged laboratory work (LAB1; 1 p)

**Required Reading**

Pulp Technology The Ljungberg  
Textbook

**Kurslitteratur**

Pulp Technology The Ljungberg Textbook

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

**3D1164 Massateknologi**

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	KETI(K4), MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

En fördjupningskurs som mer ingående behandlar de olika processer och tekniker som används för att göra pappersmassa från ved

**Mål**

Efter kursen ska du kunna beskriva utrustning och framställningsprocesser av pappersmassa definiera och värdera massor med avseende på slutproduktens egenskaper metoder för att utvärdera massaegenskaper utvärdera en processförändrings betydelse för produktionsekonomin genom ekonomiska modeller förklara och utvärdera utvecklingen inom massateknologin

**Kursinnehåll***Föreläsningar*

Egenskaper hos olika råvaror och vedhantering. Olika framställningsprocesser för oblekt och blekt pappersmassa. Returpappershantering. Massaegenskaper och koppling till produkttegenskaper. System och teknik för återvinning av kemikalier samt energiutvinning. Miljövard och produktionsekonomi.

*Seminarieuppgift*

Läsning, sammanfattning och reflektion av massatekniska vetenskaplig litteratur och muntlig presentation.

**Förkunskaper**

Rekommenderade förkunskaper  
Massa och pappersprocesser 3D1115

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 p) Seminarieuppgift (SEM; 1 p)

**Kurslitteratur**

Pulp Technology. The Ljungberg Textbook

**Anmälan**

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

**Pulp Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Mikael Lindström, mili@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6207

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h  
Seminarier 24 h

**Abstract**

An advanced course on pulping technologies. This course gives a deeper knowledge of the technologies involved in making pulp from wood.

**Aim**

Have gained an understanding of the equipment and processes used in pulp production  
Have gained insight into methods and techniques needed to analyse, specify, and design cost-efficient pulping system to meet end-product demands  
Have gain an overview and an understanding of research and development in pulp technology

**Syllabus**

The course focuses on creating an understanding of the different processes for production of pulp and the equipment involved. Within the course the following moment is treated; properties of different raw materials, processes for unbleached and bleached pulp, end-product demands on pulp properties.  
Literature project to gain an overview and an understanding of research and development in pulp technology .

**Prerequisites**

Recommended  
Pulp and paper processes 3D1115

**Requirements**

Examination (TENA; 3c) Project task (PRO1; 1c)

**Required Reading**

Pulp Technology. The Ljungberg Textbook

## 3E1120 Materials mekaniska egenskaper

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	MAKE(K3), TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), TKETM1, TLÄKM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

### Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om materials mekaniska egenskaper

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Förstå och tillämpa spännings- och töjningsbegreppen
- Känna till betydelsen av konstitutiva ekvationer och konstitutiva parametrar samt veta hur dessa experimentellt bestäms och vilka typer av konstitutiva uttryck som appliceras på olika materialklasser
- Förklara samband mellan atomisk struktur och Young modul och brottseghet
- Förstå och tillämpa statistisk mekanisk gummielasticitetsteori

### Kursinnehåll

Grundläggande kontinuummekanik, olika materialklassers konstitutiva samband (elastiska, viskoelastiska och viskösa material), viskoelastiska materials tids- och temperaturberoende, brottmekanik, moderna konstruktions- och designhjälpmedel, molekylära aspekter på materials mekaniska egenskaper (entalpi- och entropielasticitet; viskoelasticitet)

### Förkunskaper

Kunskaper i kemi, matematik och fysik som inhämtas i kemitekniklinjens lägre årskurser.

### Påbyggnad

3E1141 Polymerkemi, 3E1143 Ytbehandlingskemi, 3E1144 Polymerers mekaniska egenskaper, 3E1145 Polymera material bearbetning, 3E1146 Biopolymerer, 3E1147 Polymera material: struktur och egenskaper.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1)

Godkända laborationer (LAB1)

### Kurslitteratur

Kompendium (ej färdigskrivet ännu)

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Mechanical Properties of Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf W. Gedde, gedde@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h

Övningar 15 h

Lab 12 h

### Abstract

Basic course on mechanical properties of materials

### Aim

After the course the student should be able to:

- Understand and apply the stress and strain concepts
- Know the importance of constitutive equations and constitutive parameters and know these are determined experimentally and which types of constitutive expressions are applied on different material classes
- Explain the relation between atomic structure and Young's modulus and fracture toughness

Understand and apply statistical mechanical rubber elasticity theory

### Syllabus

Basic continuum mechanics, constitutive relationships for different material classes (elastic, viscoelastic and viscous materials), time- and temperature dependence of viscoelastic materials, fracture mechanics, modern construction- and design facilities, molecular aspects on mechanical properties of materials (enthalpy and entropy elasticity, viscoelasticity).

### Prerequisites

Knowledge in chemistry, mathematics and physics acquired in earlier years in chemical engineering.

### Follow up

3E1141 Polymer chemistry, 3E1143 Coating chemistry, 3E1144 Mechanical properties of polymers, 3E1145 Polymer process engineering, 3E1146 Biopolymers, 3E1147 Polymeric materials: structure and properties.

### Requirements

Written examination (TEN1)

Laboratory work (LAB1)

### Required Reading

Kompendium

### Registration

Course: International coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB)

## 3E1141 Polymerkemi

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	MAKE(K4), TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K4), TIEKM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	KE(K4), LF(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar olika aspekter av polymerkemi.

### Mål

Efter slutförd kurs ska studenten kunna

- Beskriva polymerisationsmetoder (kedje- och stegvis)
- Analysera polymerisationsmetod med diskussion av initiering, katalys, kinetik, initierings-, kedjeöverförings- och termineringsreaktioner där så är tillämpligt.
- Föreslå polymerisationer för olika polymerer.
- Förklara nedbrytningsreaktioner i polymerer.
- Föreslå stabilisering av polymerer.
- Förklara storlek och form (molmassa).

### Kursinnehåll

Polymerisationsreaktionernas mekanism, kinetik och termodynamik och deras tekniska utformning genomgås. Därvid behandlas processer i gasfas, bulkfas (smälta och fast fas), lösning, emulsion och suspension, användningen av homogen och heterogen katalys, olika initierings-, kedjeöverförings- och termineringsreaktioner, isolering och uppärbetning av produkterna samt polymerers modifiering, oxidation, nedbrytning och stabilisering.

### Förkunskaper

Polymerteknologi med cellulosateknologi (3E1200) och kunskaper motsvarande 3 års utbildning vid kemitekniklinjen.

### Påbyggnad

3E5001 Polymerkemi

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen - 2,0 p

Godkänd laborationskurs - 2,5 p

Godkänd övningskurs - 0,5 p

### Kurslitteratur

Rudin: Polymer Science and Engineering

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Fiber- och Polymerteknologi

## Polymer Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

[aila@polymer.kth.se](mailto:aila@polymer.kth.se)

Tel. +46 8 790 8274

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 18 h

Övningar 18 h

Lab 45 h

### Abstract

Basic course covering polymer chemistry.

### Aim

After the course the student should be able to

- Describe polymerisation methods (chain- and stepwise)
- Analyse polymerisation method with discussion of initiation, catalysis, kinetics, initiation-, chain transfer and termination reactions when applicable.
- Propose polymerisations for different polymers
- Explain degradation reactions in polymers.
- Propose stabilization of polymers.
- Explain size and shape (molecular mass)

### Syllabus

The mechanisms, kinetics and thermodynamics of polymerization reactions and their technical formation. Processes in gas phase, bulk phase (melt and solid phase), solution, emulsion and suspension, use of homogeneous and heterogeneous catalysis, different initiation, chain transfer and terminal reactions, isolation and processing of the products as well as modification, oxidation, degradation and stabilization of polymers.

### Prerequisites

3E1200 Polymer technology with cellulose technology and knowledge corresponding to 3 years' education in chemical engineering.

### Follow up

3E5001 Polymer chemistry

### Requirements

Written examination, 2 credits.

Laboratory work including written report, 2.5 credits.

Exercise course, 0.5 credits.

### Required Reading

Rudin: Polymer Science and Engineering

### Registration

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB).

Exam: Department of Fibre and Polymer Technology.

## 3E1142 Polymerfysik

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	MAKE(K3), TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K3, K4), TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	K3, KE(K4), LF(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper om olika tillstånd som polymerer kan befinna sig i, deras kemisk-fysikaliska beteende vid dessa olika tillstånd samt analysmetoder för bestämning av deras egenskaper.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- Beskriva strukturen hos polymerkedjan med utgångspunkt från dess konformation, konfiguration och ändpunktsavstånd.
- Redogöra för hur molekylviktsmedelvärden definieras, beräknas och mäts.
- Beskriva framställning, struktur och beteende hos tvärbundna polymerer samt kvantifiera detta med hjälp av gummielasticitetsekvationen.
- Beskriva struktur och beteende hos polymera flerkomponentsystem samt kvantifiera detta med hjälp av Flory-Huggins teori.
- Redogöra för de olika fasövergångar som polymerer genomgår samt deras respektive orsak och verkan.
- Beskriva de olika morfologier som en polymer kan ha och relatera dessa till polymerens struktur och egenskaper.
- Använda givna matematiska samband för att kvantifiera polymerers egenskaper i dess olika tillstånd och under fasövergångar.
- Redogöra för reologiska grundbegrepp, vanliga reologiska beteenden samt reologiska mätmetoder för polymerer.
- Redogöra översiktligt för nedbrytningsprocesser och –resultat hos polymerer.
- Beskriva vanliga mekaniska beteenden och mekaniska mätmetoder för polymerer.
- Utföra, tolka och kritiskt bedöma laborativt arbete, innehållande karakterisering av polymerer.

### Kursinnehåll

Den polymera kedjans konformation och konfiguration, random-walk och makrokonformation. Molekylernas vikt och storlek samt bestämning av dessa. Polymerernas uppförande i lösningar och blandningar, multikomponentmaterial samt fassetparation. Tvärbundna polymerer och gummielasticitet. Det amorfa tillståndet, dess kemifysikaliska aspekter och fenomenet glastransition. WLF-ekvationen. Det kristallina tillståndet och dess kemifysikaliska aspekter, och karakterisering. Polymerers viskoelasticitet och reologi. Polymerers mekaniska egenskaper, elektriska egenskaper; optiska egenskaper; kemiska egenskaper – nedbrytning, spänningskrackelering; polymera material – systematik.

### Förkunskaper

Polymerteknologi med cellulosateknologi (3E1200) och kunskaper motsvarande 3 års utbildning vid kemitekniklinjen.

### Påbyggnad

## Polymer Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

[aila@polymer.kth.se](mailto:aila@polymer.kth.se)

Tel. +46 8 790 8274

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 18 h

Övningar 18 h

Lab 45 h

### Abstract

The goal of the course is to give basic knowledge about different different states of polymers, their chemical-physical behaviour at these different states and analysis methods for decision of their properties.

### Aim

After finished course the student should be able to:

- Describe the structure of the polymer chain starting from its conformation, configuration and distance between terminal points.
- Describe how molecular weight averages are defined, calculated and measured.
- Describe preparation, structure and behaviour of crosslinked polymers and quantify this by means of the rubber elasticity equation.
- Describe structure and behaviour of polymeric multicomponent systems and quantify this by means of Flory-Huggin's theory.
- Describe the different phase transitions of polymers and their causes and effects.
- Describe the different morphologies of polymers and relate these to the structure and properties of the polymers.
- Use given mathematical relations to quantify the properties of polymers in their different states and during phase transitions.
- Describe rheological basic concepts, common rheological behaviours and rheological measurement methods for polymers.
- Describe summarily degradation processes and –results for polymers.
- Describe common mechanical behaviours and mechanical measurement properties for polymers.
- Perform, interpret and critically assess laboratory work, containing characterization of polymers.

### Syllabus

Conformation and configuration of the polymer chain, random-walk and macroconformation. Weight and size of the molecules and determination of these. Behaviour of polymers in solutions and mixtures, multicomponent materials and phase separation.

3E1141 Polymerkemi, 3E1147 Polymera material: struktur och egenskaper.

### **Kursfordringar**

Skriftlig tentamen - 2,0 poäng

Godkänd övningskurs - 0,5 poäng

Godkänd laborationskurs - 2,5 poäng

### **Kurslitteratur**

Sperling: Introduction to Physical Polymer Science

Strobl: The Physics of Polymers

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Fiber- och polymerteknologi

Crosslinked polymers and rubber elasticity. The amorphous phase, its chemical-physical aspects, and the phenomenon glass transition. The WLF-equation. The crystalline state, its chemical-physical aspects, and characterization. Viscoelasticity and rheology of polymers. Mechanical properties, electrical properties, optical properties, chemical properties of polymers – degradation, stress cracking. Polymeric materials – systematics.

### **Prerequisites**

3E1200 Polymer technology with cellulose technology and knowledge corresponding to 3 years' education in chemical engineering.

### **Follow up**

3E1141 Polymer chemistry, 3E1147 Polymeric materials: structure and properties.

### **Requirements**

Written examination, 2 credits.

Laboratory work including written report, 2.5 credits.

Exercise course, 0.5 credits.

### **Required Reading**

Sperling: Introduction to Physical Polymer Science

Strobl: The Physics of Polymers

### **Registration**

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB).

Exam: Department of Fibre and Polymer Technology.



## 3E1143 Ytbehandlingskemi

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	MAKE(K3, K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	PT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

### Kortbeskrivning

Grundkurs som introducerar grundläggande begrepp inom ytbehandlingskemiområdet.

### Mål

Efter slutförd kurs ska studenten kunna:

- Beskriva ett ytbehandlingssystem med avseende på ingående komponenter och deras funktioner
- Diskutera val av underlag, förbehandling och applicering utifrån ett givet system
- Diskutera betydelsen av god vätning och lämpliga reologiska egenskaper för ytbehandlingssystemet
- Redogöra för filmbildningen i fysikaliskt och kemiskt torkande system
- Redogöra för provningsmetoder lämpliga för våt och/eller torr film
- Beskriva och diskutera de olika härdningsmekanismerna i olika system (oxidativt torkande, polyester-melamin, epoxi-alkohol, epoxi-amin, isocyanat-alkohol samt strålningshärdande)
- Välja (och motivera valet) av lämpligt ytbehandlingssystem för given tillämpning
- Redogöra för pulverfärgsystems uppbyggnad, härdning och funktion
- Diskutera olika ytbehandlingssystemers miljöpåverkan
- Exemplifiera och motivera användningen av polymerer i tunna filmer i några icke-traditionella ytbehandlingstillämpningar
- Syntetisera en polymer lämplig som bindemedel för färg/lack
- Karakterisera den ohärdade lacken med avseende på kemisk sammansättning och egenskaper
- Applicera färg/lack på substrat
- Följa lackens torkförlopp med pendelhårdhetsmätningar och IR-spektroskopi
- Utvärdera den härdade filmens egenskaper (adhesion, hårdhet o s v)

### Kursinnehåll

Introduktion till ytbehandlingskemi.

Bindemedelskemi: fysikaliskt torkande bindemedel, kemiskt torkande bindemedel, strålningshärdande bindemedel, pulverbindemedel

Pigment och övriga tillsatser. Färgtillverkning.

Färgreologi. Appliceringsmetoder. Torkningsmetoder och utrustning.

Målningsunderlag.

Förbehandlingsmetodik.

Provningsmetoder (våt och torr färg)

Intern och extern miljö vid ytbehandling.

### Förkunskaper

Polymerteknologi med cellulosateknologi (3E1200) eller motsvarande.

### Påbyggnad

## Surface Coatings Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Hult, andult@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8268

Eva Malmström, mave@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8273

### Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 30 h

Lab 28 h

### Abstract

Basic course, introducing basic terms in the field of surface coatings chemistry.

### Aim

After the course the student should be able to:

- Describe a system for surface treatment regarding the components and their function
- Discuss choice of substrate, pre-treatment and application for a given system
- Discuss the importance of good wetting and suitable rheological properties for the surface treatment system
- Explain the film formation in physically and chemically drying systems (oxidative drying, polyester-melamine, epoxy-alkohol, epoxy-amine, isocyanate-alkohol and irradiation curing).
- Choice (and motivate the choice) of suitable surface treatment system for a given application
- Explain the build-up, curing and function of a powder coating
- Discuss the environmental effect of different surface treatment systems
- Exemplify and motivate the use of polymers in thin films in some non-traditional surface treatment applications
- Synthesize a polymer suitable as resin for organic coating
- Characterize the uncured coating regarding chemical composition and properties
- Apply coatings on substrates
- Follow the drying course with pendulum hardness measurements and IR spectroscopy
- Evaluate the properties (adhesion, hardness etc) of the cured film.

### Syllabus

Introduction to coating chemistry; Resin chemistry - physically drying resins, chemically drying resins, radiation cured resins, powder coatings; Pigments and other additives; Paint manufacturing; Paint rheology; Application methods; Drying methods and equipment; Coating substrates; Pre-treatment methods; Testing methods

3E5041 Coating Technology

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen - 3,0 poäng

Godkänd laborationskurs - 2,0 poäng

**Kurslitteratur**

Utdelat material

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: KTH, Fiber- och polymerteknologi

(wet and dry paint); Internal and external environment in coating processes.

**Prerequisites**

3E1200 Polymer technology with cellulos technology or corresponding knowledge.

**Follow up**

3E5041 Coating Technology

**Requirements**

Written examination, 3 credits.

Laboratory work, 2 credits.

**Required Reading**

Papers distributed during lectures

**Registration**

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB).

Exam: Department of Fibre and Polymer Technology.

## 3E1144 Polymerers mekaniska egenskaper och provning

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	MAKE(K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	PT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs som syftar till att ge grundläggande kunskaper om polymerers mekaniska egenskaper som medför fördjupade studier samt en bas för ingenjörsmässigt arbete efter examen inom detta ämnesområde.

### Mål

Efter slutförd kurs ska studenten ha kunskap om:

- Hur olika materialparametrar och yttre faktorer påverkar de mekaniska egenskaperna.
- Vilka testmetoder som är lämpliga för mätning av mekaniska egenskaper.
- Skillnaden i påverkan av statisk och dynamisk belastning.
- Komplians, Poisson's tal, bulkmodul.
- Vilka konsekvenser viskoelasticitet medför vid beräkning av polymera materials mekaniska egenskaper.
- Linjär och olinjär viskoelasticitet.
- Tid-temperatur ekvivalens, skiffaktorer.
- Modulens temperaturberoende.
- Orienterade materials mekaniska egenskaper.
- Flytning.
- Biaxiell flytning.

### Kursinnehåll

Mekanisk provning av polymera material, linjär och olinjär viskoelasticitet för polymerer, viskoelasticitetens beroende av deformationshastighet och temperatur, modulens temperaturgraf, krypning, spänningsrelaxation och dynamisk-mekaniska egenskaper. Polymerers dragbrott och flytning. Orientering om viskoelasticitet och brottegenskaper hos gummimaterial och polymerblandningar. Mekaniska egenskaper hos orienterade material, nanokompositer och förnyelsebara polymerer.

### Förkunskaper

Polymerkemi (3E1141), Polymerfysik (3E1142), Polymera material: Struktur och egenskaper (3E1147)

### Påbyggnad

3E1145 Polymera materials bearbetning

### Kurslitteratur

Kompendium:

- Mechanical Properties of Polymers: Viscoelastic properties
- Mechanical Properties of Polymers: Yield & Fracture

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Fiber- och polymerteknologi

## Mechanical Properties and Testing of Polymers

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Hedenqvist,  
mikaelhe@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 7645

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 30 h  
Övningar 12 h  
Lab 12 h

### Abstract

Basic course aiming at giving basic knowledge about the mechanical properties of polymers and which will give deepened studies plus a basis for engineering work after exam within this field.

### Aim

After the course the student should have knowledge about:

- How different material parameters and external factors affect the mechanical properties.
- Which test methods are suitable for measurement of mechanical properties.
- The difference in influence in static and dynamical stress.
- Compliance, Poisson's ratio, bulk modulus.
- The consequences of viscoelasticity on calculation of mechanical properties of polymers.
- Linear and non-linear viscoelasticity.
- Time-temperature equivalence, shift factors.
- Mechanical properties of oriented materials.
- Yielding
- Biaxial yielding.

### Syllabus

Mechanical testing of polymer materials, linear and non-linear viscoelasticity of polymers, dependence of deformation velocity and temperature on viscoelasticity, temperature graph of modulus, creeping, stress relaxation and dynamic-mechanical properties. Tensile stress and yielding of polymers. Orientation about viscoelasticity and break properties of rubber materials and polymer blends. Mechanical properties of oriented materials, nanocomposites and renewable polymers.

### Prerequisites

3E1141 Polymer chemistry, 3E1142 Polymer physics, 3E1147 Polymeric materials: Structure and properties.

### Follow up

3E1145 Polymer process engineering

### Requirements

Written examination, 3 credits.  
Laboratory work, 2 credits.

**Required Reading**

Kompendium:

- a) Mechanical Properties of Polymers:  
Viscoelastic properties
- b) Mechanical Properties of Polymers:  
Yield & Fracture

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Office of the Dean, School of Chemistry  
and Chemical Engineering (Kansli  
KKB).

Exam: Department of Fibre and Polymer  
Technology.

**3E1145 Polymera materials bearbetning 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
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	PT(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

**Polymer Process Engineering I**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Mikael Hedenqvist,  
mikaelhe@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 7645  
**Kursupplägning/Time Period 4**  
Föreläsningar 30 h  
Övningar 10 h  
Lab 28 h

**Kortbeskrivning**

Grundkurs som behandlar olika aspekter av polymera materials bearbetning.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska studenten kunna redogöra för de materialtekniska förutsättningarna för formning av polymera material samt ha insikt om de viktigaste bearbetningsmetoderna.

**Kursinnehåll**

Kursen syftar till att ge kunskaper i polymerbearbetning och belyser sambanden mellan materialval, metodval och den färdiga polymerproduktens egenskaper. Kursen behandlar polymersmältors mekaniska och fysikaliska uppförande; reologi, molekylorientering, stelning o.s.v. De tre dominerande och tekniskt mest avancerade bearbetningsmetoderna formsprutning, strängsprutning och kalandrering diskuteras ingående. Övriga bearbetningsmetoder beskrivs kortfattat. Speciellt avseende fästs vid de olika bearbetningsmetodernas inverkan på materialens struktur och egenskaper, morfologi, molekylorientering, anisotropi, termiska restspänningar o.s.v.

**Förkunskaper**

Polymerkemi (3E1141), Polymerfysik (3E1142), Polymera material: Struktur och egenskaper (3E1147)

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen - 3,0 poäng  
Godkänd laborationskurs - 2,0 poäng

**Kurslitteratur**

Kompendium – Polymerers bearbetning (B. Stenberg).

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen för Fiber- och polymerteknologi

**Abstract**

Basic course covering different aspects of polymer process engineering.

**Aim**

After the course the student should be able to describe materials science conditions for forming of polymers and know the most important processing methods.

**Syllabus**

Processing of polymers and the connections between choice of material, choice of method and properties of the final polymer product. The mechanical and physical behavior of polymer melts; rheology, orientation of molecules, solidification. The three dominant and technically most advanced processing methods, injection moulding, extrusion and calandering, are thoroughly discussed. Other processing methods are described more briefly. Special emphasis is put on the influence of different processing methods on the structure and properties of the materials, morphology, orientation of molecules, anisotropy, thermal residual stresses.

**Prerequisites**

3E1141 Polymer chemistry, 3E1142 Polymer physics, 3E1147 Polymeric materials: Structure and properties.

**Requirements**

Written examination, 3 credits.  
Laboratory work, 2 credits.

**Required Reading**

Kompendium - Polymerers bearbetning, (B. Stenberg).

**Registration**

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB).  
Exam: Department of Fibre and Polymer Technology.

## 3E1146 Biopolymerer

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	MAKE(K3, K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	BMT(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

### Kortbeskrivning

Grundkurs i biopolymerernas struktur, funktion och användning.

### Mål

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- Förklara och värdera biopolymerernas egenskaper utifrån deras struktur (atomär, nano-, mikro- och makro)
- Föreslå lämpliga syntesiska- och biopolymerer till miljöanpassade produkter
- Ge förslag på lämplig biopolymer till polymer applikation
- Analysera och värdera kretsloppsanpassning av bio- och syntetiska polymerer

### Kursinnehåll

Biopolymerernas struktur, funktion, egenskaper och användning. Molekylär arkitektur för några biologiska strukturer såsom kollagen, vävnad, silke, ull, spindeltråd, ben, snäckskal. Naturen som förebild för polymera material. Kretslopps- och miljöanpassade material. Översikt och introduktion till biomedicinska material och "drug delivery" formuleringar. Biokompositter och biomineraler. Biologiska angrepp på polymera material och nedbrytningsmekanismer i polymera material. Nedbrytningsprodukter i olika miljöer. Miljöfrågor vid användning av polymerer. Återvinning/återanvändning av plast. Polymerkaraktärisering i miljöanalys.

### Förkunskaper

Biokemi, mindre kurs (3A1101) och Polymerteknologi med cellulosateknologi (3E1200).

### Påbyggnad

Dr. kurser: 3E5030 Kromatografi för analys av polymerers interaktion med miljön, 3E5037 Mikrobiologi inom polymervetenskap

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen - 3 poäng  
Godkänd projektlaboration (rapport + seminarium) 2.0p  
Deltagande i studiebesök.

### Kurslitteratur

J. Vincent: Structural Biomaterials  
M. Elices: Structural Biological Materials  
Vetenskapliga artiklar

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen för Fiber- och Polymerteknologi

## Biopolymers

### Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,  
sigbritt@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8581

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h  
Övningar 6 h  
Lab 25 h

### Abstract

Basic course in the structure, function and use of biopolymers.

### Aim

After finished course the student should be able to:

- Explain and evaluate properties of biopolymers from their structure (atomic, nano-, micro- and macro)
- Suggest suitable synthetic and biopolymers for environment adapted products
- Suggest suitable biopolymer for polymer application
- Analyse and evaluate cycle adaptation of bio- and synthetic polymers

### Syllabus

The structure, function, properties and use of biopolymers. Molecular architecture for some biological structures such as collagen, tissue, silk, wool, spider's thread, shell. Nature as a model for polymeric materials. Cycle- and environment adapted materials. Survey and introduction to biomedical materials and "drug delivery" formulations. Biocomposites and biominerals. Biological attacks on polymeric materials and degradation mechanisms in polymeric materials. Degradation products in different environments. Environmental issues when using polymers. Recovery/reuse of plastics. Polymer characterization in environmental analysis.

### Prerequisites

3E1200 Polymer technology with cellulose technology.

### Follow up

Graduate courses: 3E5030 Chromatographic analysis – polymers/environment, 3E5037 Microbiology in Polymer Science

### Requirements

Written examination 3 credits.  
Projekt lab (report + seminar) 2 credits  
Participation in educational visit.

### Required Reading

Elices: Structural Biological Materials  
Scientific papers.

### Registration

Course: International Coordinator,  
Office of the Dean, School of Chemistry  
and Chemical Engineering (Kansli  
KKB).  
Exam: Division of Fibre and Polymer  
Technology

**3E1147 Polymera material: Struktur och egenskaper**

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	MAKE(K4), TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html</a>

**Kortbeskrivning**

Fördjupningskurs som behandlar de polymera materialens struktur och egenskaper i relation till applikationer.

**Mål**

Efter slutförd kurs ska studenten kunna:

- Förklara relationen mellan struktur och egenskaper för volyms- och konstruktionsplaster och gummi material
- Analysera polymeregenskaper utifrån strukturen för volyms- och konstruktionsplaster och gummi material.
- Föreslå lämpliga polymerer för olika applikationer inom polymerteknologin: biomaterial, förpackningar, film och fiber, material för elektronik- och IT-tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Kursen syftar till att ge detaljerade kunskaper om de polymera materialens struktur/egenskaper och dessas applikationer. Relationen mellan syntes/framställning och tekniska egenskaper och utnyttjande betonas för kommersiella användningar av plastmaterial som fiber, gummi, folier, film, färd- och termoplast. Förklaringar ges till variationer i egenskaper beroende på blandningar, tillsatser och/eller armering. Utvecklingen av nya bulkpolymerer och specialpolymerer samt tankegångar för design och formulering av nya polymera material diskuteras.

**Förkunskaper**

Kunskaper enligt 3E1200 Polymerteknologi med cellulosateknologi eller motsvarande.

**Påbyggnad**

3E5021 Biomaterial 3E5031 Nedbrytbara polymerer

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1); 2,0 p  
Laborationer (LAB1); 2,5 p  
Övningar (ÖVN1); 0,5 p

**Kurslitteratur**

Brydson: Plastics materials  
Ulrich: Introduction to Industrial Polymers  
Dyson: Speciality polymers

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Polymeric Materials: Structure and Properties****Kursansvarig/Coordinator**

Ann-Christine Albertsson,  
aia@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8274

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 18 h  
Övningar 18 h  
Lab 45 h

**Abstract**

Advanced course covering structure and properties of polymeric materials in relation to applications.

**Aim**

After the course the student should be able to:

- Explain the relation between structure and properties for volume and construction plastics and rubber materials
- Analyse polymer properties from the structure for volume and construction plastics and rubber materials
- Propose suitable polymers for different applications in polymer technology; biomaterials, packaging, film and fiber, materials for electronics and IT-applications.

**Syllabus**

The aim of the course is to provide detailed knowledge of the structure/properties of polymeric materials and their applications. The relation between synthesis/production and technical properties and use are emphasized for commercial use of plastics materials like fibers, rubbers, foils, film, thermosets and thermoplasts. Explanations are given to variations in properties depending of mixtures, additives and /or reinforcing. The development of new bulk polymers and special polymers and ways of thinking for design and formulation of new polymeric materials is discussed.

**Prerequisites**

Polymer technology with cellulose technology (3E1200) or the corresponding.

**Follow up**

3E5021 Biomaterials 3E5031 Degradable polymers

**Requirements**

Written examination (TEN1); 2,0 credits  
Laboratory work (LAB1); 2,5 credits  
Exercises (ÖVN1); 0,5 credits

**Required Reading**

Brydson: Plastics materials  
Ulrich: Introduction to Industrial Polymers  
Dyson: Speciality polymers

**Registration**

Course: International Coordinator, Office of the Dean, School of Chemistry and Chemical Engineering (Kansli KKB).



## 3E1200 Polymerteknologi med cellulosteknologi

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	K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1, TMOLM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/kurser/index.html">http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/kurser/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs vars övergripande syfte är att ge en bred och grundläggande kunskap om de syntetiska och naturliga polymererna samt dessas kemiska, fysikaliska och mekaniska egenskaper.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- Identifiera och beskriva de olika byggstenarna i ett polymert material samt förklara på vilka olika sätt dessa kan fogas ihop.
- Redogöra för sambanden mellan kemisk struktur och materialegenskaper.
- Definiera och beskriva fenomenen gummielasticitet, glastransition, polydispersitet och molekylviktsfördelning.
- Redogöra för olika kristallina och amorfa morfologier hos polymerer.
- Beskriva vilka mekaniska egenskaper som kännetecknar polymerer och hur de testas.
- Beskriva hur polymerisation går till och vilka resultat som erhålls för olika tekniker.
- Redogöra översiktligt för återvinningsprocesserna för polymerer.
- Utifrån ett efterfrågat resultat kunna välja en passande bearbetningsmetod samt beskriva hur denna fungerar.
- Utifrån önskad information välja en lämplig karakteriseringsmetod samt beskriva hur denna fungerar.
- Utifrån en given enkel applikation välja ett lämpligt polymert material med hänsyn till funktion, formbarhet och miljöinteraktion

### Kursinnehåll

Introduktion till polymerteknologi med definition av grundbegreppen och historik. Den polymera strukturen och relationen struktur-egenskaper. Begreppen reologi och löslighet. Molekylvikt och molekylviktsbestämning. Karakterisering av polymerers kemiska, fysikalisk-kemiska och mekaniska egenskaper. Naturliga polymerer. Stegvis polymerisation. Jon- och koordinationspolymerisation. Radikalpolymerisation. Sampolymerisation. Modifiering av polymerer och tillsatser och kemiska reaktioner. Bearbetning av polymera material., Plastavfallshantering. Miljöaspekter på plastavfall.

Översikt i pappers och andra cellulosebaserade materials framställning, egenskaper och användning. I kursen ingår projektuppgift och studieresa till polymerindustri och pappersbruk.

### Förkunskaper

Kunskaper i kemi (främst organisk och fysikalisk) som inhämtas i kemitekniklinjens lägre årskurser.

### Påbyggnad

3E1142 Polymerfysik, 3E1141 Polymerkemi

### Kursfordringar

## Polymer Technology with Cellulose Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,  
aia@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8274

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 34 h  
Övningar 25 h

### Abstract

Basic course with the overall aim to give a broad and basic knowledge about the synthetic and natural polymers and their chemical, physical and mechanical properties.

### Aim

After finished course the student should be able to:

- Identify and describe the different building stones of a polymeric material, and explain in which different ways these can be joined.
- Describe the connections between chemical structure and material properties.
- Define and describe the phenomena rubber elasticity, glass transition, polydispersity and molecular weight distribution.
- Describe different crystalline and amorphous morphologies of polymers.
- Describe the characteristic mechanical properties of polymers and how these are tested.
- Describe the polymerisation process and the results achieved by different techniques.
- Describe summarily the recycling processes for polymers.
- From a given result choose a suitable processing method and describe how it works.
- From a required information choose a suitable characterization method and describe how it works.
- From a given simple application choose a suitable polymeric material with regard to function, formability and environmental interaction.

### Syllabus

Introduction to polymer chemistry with definition of basic conceptions and history. The polymer structure and the relation structure-properties. Rheology and solubility. Molecular weight and molecular weight determination. Characterization of chemical, physical-chemical and mechanical properties of polymers. Natural polymers. Stepwise polymerization. Ion- and coordination polymerization. Radical polymerization. Copolymerization. Modification of polymers and additives and chemical

En skriftlig tentamen (TEN1), 3p  
Studieresa (obligatorisk)  
Godkänd projektuppgift (ÖVN1) 2p

### Kurslitteratur

Kompendium: Introduktion till polymerteknologi

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Övrigt

Examinator: Ann-Christine Albertsson

reactions. Processing of polymer materials. Plastic waste handling. Environmental aspects on plastic waste. Summary of production, properties and use of paper- and other cellulose based materials. The course also includes a study trip to a polymer industry and a paper mill.

### Prerequisites

Knowledge in chemistry (mainly organic and physical) acquired in earlier years.

### Follow up

3E1142 Polymer physics, 3E1141  
Polymer chemistry

### Requirements

Written examination (TEN1)	3,0 p
Study trip (compulsory)	
Project work (PRO1)	2,0 p

### Required Reading

Kompendium

### Registration

Course: International Coordinator,  
Office of the Dean, School of Chemistry  
and Chemical Engineering (Kansli  
KKB).

### Other

Professor: Ann-Christine Albertsson

## 3E1325 Fördjupningsarbete i polymera och cellulosebaserade material

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html</a>

### Mål

Efter avslutat fördjupningsarbete skall studenten kunna:

- Tillämpa kunskap och färdigheter om organiska material inhämtade i tidigare kurser
- Läsa och värdera vetenskaplig litteratur på engelska och svenska
- Inhämta nödvändig information inför formulering av problem
- Formulera frågeställningar kring ett problem och tillämpa metodik inom området
- Planera och utföra ett större experimentellt arbete med anknytning till frågeställningarna
- Värdera och dra slutsatser om experimentella data
- Presentera en muntlig och skriftlig rapport baserat på den aktuella frågeställningen

### Kursinnehåll

Fördjupningsområdet mot Polymerer och Cellulosebaserade material ger en bred och fördjupad utbildning med fokus på organiska material, så som plast, gummi, kompositer och cellulosebaserade material. Fördjupningsarbetet behandlar syntes, framställning, egenskaper, karakterisering, bearbetning och långtidsegenskaper hos produkter framställda genom kemisk syntes (syntetiska polymerer) och/eller genom utnyttjandet av naturliga polymerer (polysackarider, proteiner, trä, naturfibrer m.fl.). Fördjupningens tillämpningsområden återfinns inom läkemedels-, skogs- (t.ex. papper), förpacknings-, elektronik, ytbehandlings-, kemiteknik- och övriga materialanvändande industrier.

I fördjupningsarbetets kursdel fördjupas och repeteras i seminarieform tillämplig organisk kemi för en djupare förståelse av de syntetiska och naturliga polymerernas struktur och egenskaper. Den nya utvecklingen av material genom imitation av naturliga polymerer, sk biomimetiska strukturer diskuteras. I projektdelen gör studenten en informationssökning kring den aktuella frågan och läser den svenska och engelska vetenskapliga litteratur som är nödvändig som grund för att kunna formulera frågeställningar kring ett problem. Därefter planerar och genomför studenten ett experimentellt arbete med sikte på att lösa frågeställningarna. De experimentella resultaten analyseras och värderas och arbetet rapporteras därefter skriftligt och muntligt. Rapporten granskas med avseende på innehåll och struktur med relevant referering till källor, figurer, tabeller och formler. Rapporten granskas ur språklig synpunkt varvid *Skrivregler för svenska och engelska* (TNC 100) användes. En engelsk eller svensk sammanfattning skall finnas i varje rapport. Varje student gör också en opposition på en annans arbete och i denna del skall studenten granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete.

Fördjupningsarbetet kan utföras i Polymerteknologi, Polymera material, Ytbehandlingsteknik, Fiberteknologi, Träkemi/Massateknologi och Pappersteknik.

## Project Course in Polymer and Cellulose Based Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,  
sigbritt@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8581

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

### Aim

After finished in-depth studies the student should be able to:

- Apply knowledge and skills about organic materials obtain in earlier courses
- Lead and evaluate scientific literature in English and Swedish
- Obtain necessary information for formulation of problems
- Formulate issues about a problem and apply methods in the field
- Plan and carry out experimental work with connection to the issues
- Evaluate and draw conclusions about experimental data
- Present an oral and written report based on the actual issue

### Syllabus

The in-depth field towards polymers and cellulose based materials gives a broad and deepened education with focus on organic materials, such as plastics, rubber, composites and cellulose based materials. The in-depth studies deal with synthesis, production, properties, characterization, working and long-term properties of products produced by chemical synthesis (synthetic polymers) and/or by using natural polymers (e.g. polysaccharides, proteins, wood, natural fibers). The application fields of the in-depth studies can be found in pharmaceutical-, forest- (e.g. paper), packaging-, electronics, coating-, chemical engineering and other industries using material.

In the course part of the in-depth studies applicable organic chemistry for a more profound understanding of the structures and properties of synthetic and natural polymers are deepened and repeated in the form of seminars. The new development of materials by mimicking natural polymers, so-called biomimetic structures is discussed. In the project part the student will do a literature survey about the actual issue and read the necessary Swedish and English scientific literature as a basis to be able to formulate issues around a problem.

Then the student will plan and carry out an experimental work with the aim of solving the issues. The experimental

**Förkunskaper**

4H1065 Materiallära

**Påbyggnad**

3E1327 Polymerkemi, 3E1371 Struktur och egenskaper hos organiska material, 3E1372 Biofibrernas struktur och funktion

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete, 10 poäng (PRO1)

**Kurslitteratur**

Vetenskapliga artiklar.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

results are analysed and validated and the work will then be reported in writing and orally. The report is examined with regard to content and structure with relevant referring to sources, figures, tables and formulae. The report is also examined with regard to language, where *Skrivregler för svenska och engelska (TNC)* is used. An English or Swedish summary must be included in each report. Every student also makes an opposition of someone else's work and in this part the student should examine and give viewpoints on a technical work and be able to answer corresponding viewpoints on his/her own work. The in-depth studies can be carried out at Polymer Technology, Polymeric Materials, Coating Technology, Fiber Technology, Wood Chemistry/Pulp Technology and Paper Technology

**Prerequisites**

4H1065 Fundamentals of Materials Science and Engineering

**Follow up**

3E1327 Polymer chemistry, 3E1371 Structure and properties of organic materials, 3E1372 Structure and function of biofibres

**Requirements**

Project, 10 cr (PRO1)

**Required Reading**

Scientific papers.

**Registration**

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

**3E1326 Fysikalisk polymer- och cellulosakemi**

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

**Physical Polymer and Cellulose Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf W. Gedde, gedde@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg  
Lars Wågberg, wagberg@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 8294

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Föreläsningar 44 h

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar polymerers och vedfibrers fundamentala egenskaper och hur dessa egenskaper påverkar de slutgiltiga polymera och fiberbaserade produkternas egenskaper.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten känna till:

- Molekylära grunden för polymerer och vedfibers egenskaper
- Kopplingen mellan de minsta byggstenarnas egenskaper i polymerer och vedfibrer och egenskaperna hos produkter tillverkade av polymerer och vedfibrer.
- Hur olika transportprocesser i fibrer och polymerer hänger samman med den fysikaliska och kemiska strukturen hos fibrer och polymerer.
- Ytkemiska och ytfysiska egenskaper hos polymerer och fibrer, också hur dessa bestäms med experiment.
- Hur man kan ändra polymerers och fibrers egenskaper genom kemisk och fysikalisk modifiering.
- Användning av kemisk facklitteratur.

**Kursinnehåll**

1. Kedjekonformation hos makromolekyler : stereoformer hos små molekyler genom torsion kring sigmabindning och energianalys, statistisk viktmatris, viktiga statistiska tillstånd hos makromolekyler: theta-tillstånd, kedja med utesluten volym, kollapsade tillstånd, kedja med föredragen konformation (kristallformen), random-walk analys.

2. Elasticitet hos makromolekylära nätverk: gummielasticitetsteori, klassiska och moderna utvecklingstrender, geler inkl. hydrogeler och polyelektrolytgeler – kvalitativ analys, Flory-Rehners teori, polyelektrolytgelsteorier.

3. Polymera lösningar: Flory-Huggins ekvation, löslighetsparameter, polyelektrolyter.

4. Strukturbestämningmetoder: Termisk analys, spektroskopi, diffraktion- och spridningsmetoder, mikroskopi, ytfysikaliska metoder.

5. Ytfysikaliska egenskaper hos polymerer och vedfibermaterial.

6. Glastillståndet hos polymeer och fiberväggskomposit: kinetiska aspekter – fenomenologi och teorier (bl.a. KAHR-modellen), teorier för glastransitionen, inverkan av struktur på glastemperaturen, applikationsfall: fiberväggskomponenter.

7. Cellulosastrukturens hierarki i fiberväggen.

8. Delkristallina polymerers strukturhierarki: enkristaller, kedjeveckning, dislokationer, epitaxiell tillväxt, kristallaggregat, överstrukturer, kristalltillväxtteorier, samband mellan molekylär struktur och morfologi, relation mellan smältpunkt och struktur.

9. Transportegenskaper hos polymerer och vedfibermaterial: grundläggande

**Abstract**

Basic course about fundamental properties of polymers and wood fibres and how these properties affect the properties of the final polymer and fibre based products.

**Aim**

After the course the student should know:

- Molecular basis for properties of polymers and wood fibres.
- The connection between the properties of the smallest building stones in polymers and wood fibres and the properties of products made of polymers and wood fibres.
- How different transport processes in fibres and polymers are connected to the physical and chemical structure of fibres and polymers.
- Surface chemistry and surface physics of polymers and fibres, also how these are determined experimentally.
- How to change the properties of polymers and fibres by chemical and physical modification
- How to use chemical specialist literature.

**Syllabus**

1. Chain conformation of macromolecules: stereo forms of small molecules by torsion around sigma bond and energy analysis, statistical weight matrix, important statistical conditions of macromolecules, theta condition, chain with excluded volume, collapsed conditions, chain with preferable conformation (crystal form), random-walk analysis.

2. Elasticity of macromolecular networks: rubber elasticity theory, classical and modern development trends, gels including hydrogels and polyelectrolyte gels – qualitative analysis, Flory-Rehner's theory, polyelectrolyte gels theory.

3. Polymer solutions: Flory-Huggin's equation, solubility parameter, polyelectrolytes

4. Structure determination methods:

Thermal analysis, spectroscopy, diffraction- and spread methods, microscopy, surface physical methods.

5. Surface physical properties of

samband för materietransport, molekylära teorier för materialtransport, komplexa system, applikationsfall: vedfibermaterial.

10 Design av lämpliga strukturer för att nå vissa sökta egenskaper: enkla tumregler och principer, tillämpningsfall.

### **Förkunskaper**

3E1369 Materialens mekaniska egenskaper, 4H1705 Materialkemi för materialdesign

### **Påbyggnad**

3E1327 Polymerkemi, 3E1371 Struktur och egenskaper hos organiska material, 3E1372 Biofibrernas struktur och funktion

### **Kursfordringar**

En skriftlig tentamen.

### **Kurslitteratur**

Kompendium i Polymerfysik och fiberteknologi

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

polymer and wood fibre materials.

6. Glassy state of polymers and fibre wall composites: kinetic aspects – phenomenology and theories (among other things the KAHF-model), theories for glass transition, influence of structure on glass temperature, application cases: fibre wall components.

7. The hierarchy of cellulose structure in the fibre wall.

8. The structure hierarchy of part crystalline polymers: single crystals, chain folding, dislocations, epitaxial growth, crystal units, over structures, crystal growth theories, connections between molecular structure and morphology, relation between melting point and structure.

9. Transport properties of polymers and wood fibre materials: basic connections for material transport, molecular theories for material transport, complex systems, application cases: wood fibre materials.

### **Prerequisites**

3E1369 Mechanical properties of materials, 4H1705 Material chemistry

### **Follow up**

3E1327 Polymer chemistry, 3E1371 Structure and properties of organic materials, 3E1372 Structure and function of biofibres

### **Requirements**

Written examination, 5 credits

### **Required Reading**

Kompendium in Polymer physics and fibre technology

### **Registration**

Course: Industrial Technology and Management

**3E1327 Polymerkemi**

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	PFM(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/kurser/3e1320/index.html">http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/kurser/3e1320/index.html</a>

**Kortbeskrivning**

Grundkurs i polymerers kemi

**Mål**

Efter kursens slut ska teknologen kunna:

Förklara det allmänna reaktionsförloppet, reaktionsmekanismerna och kinetik för stegvis och kedjevis polymerisation inklusive radikal-, jon- och koordinationspolymerisation och sampolymerisation.

Räkna ut polymerisationsgrad, medelmolekylvikt, medelfunktionalitet, gelpunkt, kinetisk kedjelängd, sampolymerens sammansättning.

Rita upp strukturformler och berätta om egenskaperna för de vanligaste polymererna.

Förklara principerna för de vanligaste karakteriseringsteknikerna.

Utföra enkla polymersynteser.

Praktiskt bestämma polymerernas molekylvikt med SEC och viskosimetri.

Presentera och kritiskt bedöma ett laborativt arbete i form av en skriftlig rapport.

**Kursinnehåll**

Polymerisationsprocessernas mekanism, kinetik och termodynamik och deras tekniska utformning genomgås. Därvid behandlas processer i gasfas, bulkfas (smälta och fast fas), lösning, emulsion och suspension, användningen av homogen och heterogen katalys, olika initierings-, kedjeöverförings- och termineringsreaktioner, isolering och uppärbetning av produkterna, polymerers modifiering, oxidation, nedbrytning och stabilisering, egenskaper hos polymerkedjan, sambandet mellan struktur och egenskaper samt en översikt av de vanligaste polymererna

**Förkunskaper**

3E1501 Perspektiv på materialdesign, 4H1065 Materiallära för materialdesign

**Påbyggnad**

3E5001 Polymerkemi

3E1354 Biopolymerer

3E1360 Polymerers mekaniska egenskaper m k

3E1361 Polymerers bearbetning, m k

3E 1363 Ytbehandlingsteknik

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1) 3,0 p

Laborationer (LAB1) 1,5 p

Övningar (ÖVN1) 0,5 p

**Kurslitteratur**

Polymer Chemistry - an Introduction, R.R. Seymour och C.E. Carraher, Marcel Dekker Inc.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Polymer Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Minna Hakkarainen,  
minna@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8271

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

Övningar 18 h

Lab 30 h

**Aim**

After the course the student should be able to:

Explain the general reaction course, the reaction mechanisms and kinetics for stepwise and chain polymerisation, including radical-, ion and coordination polymerisation and copolymerisation.

Calculate the degree of polymerisation, average molecular weight, average functionality, point of gel, kinetic chain length, the composition of the copolymer.

Draw structural formulas and tell about the properties of the most usual polymers.

Explain the principles for the most common characterization techniques.

Carry out simple polymer syntheses.

Practically determine the molecular weight of polymers with SEC and viscosimetry.

Present and critically evaluate a laboratory work in the form of a written report.

**Syllabus**

The mechanisms of polymerization processes, kinetics and thermodynamics and their technical design are studied. Processes in gas phase (melt and solid phase), solution, emulsion and suspension, the use of homogeneous and heterogeneous catalysis, different initiation-, chain transfer- and termination reactions, isolation and processing of products, modification of polymers, oxidation, degradation and stabilization, characteristics in the polymer chain, the relation between structure and properties and a review of the most common polymers

**Prerequisites**

3E1501 Perspectives on material design  
4H1065 Fundamentals of materials science and engineering

**Follow up**

3E 5001 Polymer chemistry

3E1354 Biopolymers

3E1360 Mechanical properties of polymers, minor course

3E1361 Polymer processing, minor course

3E1363 Coating technology

**Requirements**

Written examination (TEN1) 3.0 c

Passed laboratory course (LAB1) 1.5 c

Passed exercise course (ÖVN1) 0.5 c

**Required Reading**

Polymer Chemistry - an Introduction,  
R.R. Seymour och C.E. Carraher,  
Marcel Dekker Inc.

**Registration**

Course: Industrial Technology and  
Management (ITM)



## 3E1354 Biopolymerer, kurs B

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	BD4
Valfri för/Elective for	BD3, BMT(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs i biopolymerernas struktur, funktion och användning.

### Mål

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- Förklara och värdera biopolymerernas egenskaper utifrån deras struktur (atomär, nano-, mikro- och makro)
  - Föreslå lämpliga syntetiska- och biopolymerer till miljöanpassade produkter
  - Ge förslag på lämplig biopolymer till polymer applikation
- Analysera och värdera kretsloppsanpassning av bio- och syntetiska polymerer

### Kursinnehåll

Kursen behandlar biopolymerernas struktur och egenskaper, främst proteiner, polysackarider, nukleinsyror, polyuronsyror och naturgummi. Biomedicinska material och deras användning. Användningen av biopolymerer samt deras funktion och egenskaper i s.k. miljöanpassade polymerer genomgås. Några tekniskt viktiga biopolymerers framställning, bearbetning, karakterisering och användning studeras. Avfallshantering-miljöfrågor vid användning av nativa polymerer behandlas. Polymkarakterisering i miljöanalyser.

### Förkunskaper

3E1305 Polymera material, ak  
3E1320 Polymerkemi

### Påbyggnad

Dr. kurser  
3E5030 Kromatografi för analys av polymerers interaktion med miljö  
3E5037 Mikrobiologi inom polymervetenskap

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1) 5,0 p

### Kurslitteratur

J. Vincent: Structural Biomaterials  
M. Elices: Structural Biological Materials  
Vetenskapliga artiklar

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Biopolymers

### Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,  
sigbritt@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8581

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 10 h  
Lab 25 h

### Abstract

Basic course in the structure, function and use of biopolymers.

### Aim

After finished course the student should be able to:

- Explain and evaluate properties of biopolymers from their structure (atomic, nano-, micro- and macro)
- Suggest suitable synthetic and biopolymers for environment adapted products
- Suggest suitable biopolymer for polymer application
- Analyse and evaluate cycle adaption of bio- and synthetic polymers

### Syllabus

The structure, function, properties and use of biopolymers. Molecular architecture for some biological structures such as collagen, tissue, silk, wool, spider's thread, shell. Nature as a model for polymeric materials. Cycle- and environment adapted materials. Survey and introduction to biomedical materials and "drug delivery" formulations. Bio-composites and biominerals. Biological attacks on polymeric materials and degradation mechanisms in polymeric materials. Degradation products in different environments. Environmental issues when using polymers. Recovery/reuse of plastics. Polymer characterization in environmental analysis.

### Prerequisites

3E1320 Polymer chemistry  
3E1305 Polymer materials, general course

### Follow up

Graduate courses:  
3E5030 Chromatographic analysis – polymers/environment  
3E5037 Microbiology in polymer science

### Requirements

Written examination (TEN1) 5.0 c  
Passed exercise course (ÖVN)  
Participation in educational visit

### Required Reading

J. Vincent: Structural Biomaterials  
M. Elices: Structural Biological Materials  
Vetenskapliga artiklar

### Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

**3E1361 Polymerers bearbetning, 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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

**Polymer Processing, Minor Course**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Bengt Stenberg,  
stenberg@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 8269

**Kursuppläggning/Time Period 2**  
Föreläsningar 24 h  
Övningar 8 h  
Lab 18 h

**Kortbeskrivning**

Grundkurs i polymera materials bearbetning

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten ha kunskap och insikter om hur polymera material bearbetas till färdiga produkter.

**Kursinnehåll**

Reologiska grundbegrepp. Elastiska effekter i polymer-smältor: Formsprutning, strängsprutning, kalandring, varmformning, fogning (limning, svetsning), framställning av cellplaster, bearbetningspåverkan. Gummibearbetning och AP-bearbetning. Bearbetningsfilosofi. Arbetsmiljö inom polymerbearbetande industri. Återbruk av polymera material. Framtida utvecklingstendenser

**Förkunskaper**

3E1369 Materialens mekaniska egenskaper

**Påbyggnad**

3E1367 Polymerers bearbetning, fortsättningskurs

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1)	3,0 p
Övningar (ÖVN1)	0,5 p
Laborationer (LAB1)	0,5 p

**Kurslitteratur**

Kompendium: Polymerers bearbetning, Bengt Stenberg

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Abstract**

Basic course on processing of polymers

**Aim**

After finished course the student should have knowledge and insight of how polymeric materials are processed to finished product.

**Syllabus**

Basic concepts in rheology. Elastic effects in polymeric melts. Injection moulding, extrusion, calendering, vacuum forming, joining (glueing, welding), production of hollow items (rotational moulding, blow moulding), production of cellular plastics and products, influence of processing of properties of polymeric materials. Processing of rubber materials, production of thermoset products. Philosophy in polymer processing. Environment and the polymeric industry. Recycling. Future trends.

**Prerequisites**

Corresponding to mechanical properties of polymers, minor course (3E1360)

**Follow up**

3E1367 Polymer processing, advanced course

**Requirements**

Written examination (TEN1)	3.0
c	
Passed exercise course (ÖVN1)	0.5
c	
Passed laboratory course (LAB1)	0.5
c	

**Required Reading**

Processing of polymers, B. Stenberg

**Registration**

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

## 3E1363 Ytbehandlingsteknik

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	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

### Kortbeskrivning

Grundkurs i ytbehandlingsteknik

### Mål

Efter slutförd kurs ska studenten kunna:

- Beskriva ett ytbehandlingssystem med avseende på ingående komponenter och deras funktioner
- Diskutera val av underlag, förbehandling och applicering utifrån ett givet system
- Diskutera betydelsen av god vätning och lämpliga reologiska egenskaper för ytbehandlingssystemet
- Diskutera olika reologiska uppträdanden och orsaken till dessa hos ett ytbehandlingssystem både vid tillverkningen och användningen av systemet
- Redogöra för filmbildningen i fysikaliskt och kemiskt torkande system. Både våt filmbildning och övergången från våt till torr film ska kunna beskrivas
- Välja (och motivera valet) av lämpligt ytbehandlingssystem för given tillämpning
- Redogöra för pulverfärgsystems uppbyggnad, gärdning och funktion
- Diskutera olika ytbehandlingssystemers miljöpåverkan
- Exemplifiera och motivera användningen av polymerer i tunna filmer i några icke-traditionella ytbehandlingstillämpningar
- Diskutera kraven för att uppnå en god vidhäftning och adhesiv styrka
- Följa lackens torkförlopp med pendelhårdhetsmätningar och IR-spektroskopi
- Utvärdera den härdade filmens egenskaper (adhesion, hårdhet o.s.v.)

### Kursinnehåll

Introduktion till ytbehandlingsteknik. Bindemedelskemi: fysikaliskt torkande bindemedel, kemiskt torkande bindemedel, strålningshärdande bindemedel, pulverbindemedel. Pigment och övriga tillsatser. Färgtillverkning. Färgreologi. Appliceringsmetoder. Torkningsmetoder och utrustning. Målningsunderlag. Förbehandlingsmetodik. Provningsmetoder (våt och torr färg). Intern och extern miljö vid ytbehandling

### Förkunskaper

Motsvarande 3E1369 Materialens mekaniska egenskaper och 3E1327 Polymerkemi

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1) 3,0 p  
Laborationer (LAB1) 1,0 p

### Kurslitteratur

Material utdelat vid föreläsningar

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Coating Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Johansson,  
matskg@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 9287

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h  
Lab 24 h

### Abstract

Basic course on coating technology

### Aim

After the course the students should be able to:

- Describe a coating system with respect to composition and the function of the different components in the coating
- Discuss choices of substrates, pre-treatments and application for specific coating systems
- Discuss the importance of good wetting and suitable rheological properties for the coating system
- Discuss different rheological performances and the cause of these
- Discuss demands on different rheological behaviours, both production and use of coating systems
- Describe the film formation process for both physically and chemically drying systems. Both wet film formation and the liquid/solid transformation should be described
- Choose a suitable coating system for a certain application and motivate why this is a good choice
- Describe the composition, curing mechanism and function of powder coatings
- Exemplify and motivate the use of polymers in thin film applications other than traditional coating applications
- Discuss the demands for good adhesion and adhesive strength
- Follow the drying of a coating with different experimental techniques
- Evaluate cured film properties (adhesion, hardness etc.)

### Syllabus

Introduction to coating chemistry. Resin chemistry: physically drying resins, chemically drying resins, radiation cured resins, powder coatings. Pigments and other additives. Paint manufacturing. Paint rheology. Application methods. Drying methods and equipment. Coating substrates. Pre-treatment methods. Testing methods

### Prerequisites

Knowledge corresponding to 3E1305 Polymer materials and 3E1320 Polymer chemistry

**Requirements**

Written examination (TEN1) 3.0 c

Passed laboratory course (LAB1) 1.0 c

**Required Reading**

Not decided yet

**Registration**

Course: Industrial Technology and  
Management (ITM)

**3E1369 Materialens mekaniska egenskaper**

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Syftet med kursen är att ge grundläggande kunskaper om materialens mekaniska egenskaper som medger fördjupade studier samt en bas för ingenjörsmässigt arbete efter examen inom detta ämnesområde.

**Mål**

Efter genomgången kurs skall kursdeltagaren ha kunskap om:

- hur olika materialparametrar och yttre faktorer påverkar de mekaniska egenskaperna
- vilka testmetoder som är lämpliga för mätning av mekaniska egenskaper
- skillnaden i påverkan av statisk och dynamisk belastning
- fundamentala skillnader och likheter mellan organiska och oorganiska materialens mekaniska egenskaper vid små deformationer, plastisk deformation och deformation till brott
- inverkan av tid och temperatur, "tid-temperaturekvivalens"

**Kursinnehåll**

Mekaniska egenskaper för oorganiska material (metaller, keramer) och organiska material (polymerer, fibrer) samt komposit (materialblandningar, nanokomposit, fyllda och armerade system).

Mekanisk provning, entalpielasticitet, gummielasticitet, viskoelasticitet, plasticitet, viskoplasticitet, brottegenskaper, deformationshastighet och temperaturpåverkan. Molekylär och morfologisk påverkan på de mekaniska egenskaperna. Yttre påverkan inkluderat fukt, lösningsmedel och oxidation.

Kursen har som mål att täcka in "alla kategorier" av material vad gäller mekaniska egenskaper. Dessutom kommer "alla" typer av mekanisk påverkan att belysas.

**Förkunskaper**

3E1501 Perspektiv på materialdesign, 4H1703 Materialkemi

**Påbyggnad**

3E1327 Polymerkemi, 3E1371 Struktur och egenskaper hos organiska material, 3E1372 Biofibrernas struktur och funktion

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 )

Övningar (ÖVN1; 1 p)

Projektuppgift (PRO1; 1 p)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Mechanical Properties of Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Mikael Hedenqvist,  
mikaeh@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 7645

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 30 h

Övningar 12 h

Lab 12 h

Projektuppgift 20 h

**Abstract**

The aim of the course is to give basic knowledge about mechanical properties of materials which allows deepened studies and a basis for engineering work after exam in this subject field.

**Aim**

After finished course the student should have knowledge about:

- how different material parameters and external factors affect the mechanical properties
- which test methods are suitable for measurement of mechanical properties
- difference in influence of static and dynamic stress
- fundamental differences and likenesses between mechanical properties of organic and inorganic materials at small deformations, plastic deformation and deformation to fracture
- influence of time and temperature, "time-temperature equivalence"

**Syllabus**

Mechanical properties of inorganic materials (metals, ceramics) and organic materials (polymers, fibres) and composites (material blends, nanocomposites, filled and reinforced systems). Mechanical testing, enthalpy elasticity, rubber elasticity, viscoelasticity, plasticity, viscoplasticity, fracture properties, deformation velocity and temperature influence. Molecular and morphological influence on the mechanical properties. External influence including moisture, solvents and oxidation.

The course has the goal to cover "all categories" of materials as concerns mechanical properties. Also "all" types of mechanical influence will be elucidated.

**Prerequisites**

3E1501 Perspectives on materials design, 4H1703 Materials chemistry

**Follow up**

3E1327 Polymer chemistry, 3E1371 Structure and properties of organic materials, 3E1372 Structure and function of biofibres

**Registration**

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

**3E1370 Konstruktion i polymera material 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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

**Kortbeskrivning**

Grundurs i polymerfysik.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna principerna för materialval, val av bearbetningsmetod och dimensionering av plast- och gummidetaljer.

**Kursinnehåll**

- Konstruktionsfilosofi för polymera material
  - Konstruktion för funktion, tillverkning och återvinning
  - Konstruktion för styvhet och styrka
  - Teknik vid formulering av kravspecifikation
  - Metoder för material- och metodval
  - Metoder för beräkning av spännings-töjningstillstånd, långtidsuppförande, livslängd etc
  - Konstruktion av formgods tillverkat genom formsprutning och formpressning
  - Konstruktion av strängsprutade produkter
- Övningarna och laborationerna upptar omfattande självständigt arbete med projektuppgifter, som även utgör examination av kursen. Kursens projektuppgifter är kopplade till motsvarande delar i kursen Polymerers bearbetning, fortsättningskurs.

**Förkunskaper**

Polymerers mekaniska egenskaper, fortsättningskurs (3E1367) och Polymerers bearbetning, fortsättningskurs (3E1368).

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1);2,5 p

Övningar (ÖVN1) 1,0 p

Laborationer (LAB1); 0,5 p

**Kurslitteratur**

Konstruera i plast (Berggren, Jansson, Nilsson, Strömvall)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Polymers in Engineering Design****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf W. Gedde, [gedde@polymer.kth.se](mailto:gedde@polymer.kth.se)

Tel. +46 8 790 7640, Lars Wägberg

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 18 h

Övningar 24 h

Lab 8 h

**Abstract**

Advanced course on polymers in engineering design.

**Aim**

After the course the student should know the principles for choice of material, choice of processing method and dimensioning of plastic and rubber details.

**Syllabus**

Polymers in engineering design. Design for manufacturing, assembly, disassembly and recycling. Methods for evaluation of materials and methods. Methods for calculation of stress-strain and long-term performance. Life cycle analysis. Design of products manufactured by injection moulding and extrusion.

**Prerequisites**

Mechanical properties of polymers, intermediate course (3E1367) and Polymer processing, intermediate course (3E1368)

**Requirements**

Written examination (TEN1);2,5 credits

Exercises (ÖVN1);1,0 credits

Laboratory work (LAB1);0,5 credits

**Required Reading**

K Berggren, J-F Jansson, L-Å Nilsson, H-E Strömvall, "Konstruera i plast"

**Registration**

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

## 3E1371 Struktur och egenskaper hos organiska material

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	PFM(BD4)
Valfri för/Elective for	BMT(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish or Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

## Structure and Properties of Organic Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Mikael Hedenqvist,  
mikaeh@polymer.kth.se  
Tel. +46 8 790 7645

### Kursuppläggnings/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

### Kortbeskrivning

Kursen fokuserar på kopplingen av organiska materials egenskaper, och följaktligen dess tillämpningar, till dess struktur. Kursen behandlar även tillsatser till organiska material, materialvals- och identifieringsmetodiker.

### Mål

Efter godkänd kurs ska teknologen kunna:

Kunna koppla egenskaper hos organiska material till dess struktur. Tillämpa materialvals- och identifieringsmetodiker

### Kursinnehåll

Organiska materials struktur och egenskaper. Tillsatser. Materialval. Identifiering av organiska material i produkter.

### Förkunskaper

3E1369 Materials mekaniska egenskaper

### Kursfordringar

3 projektuppgifter 3 p (PRO1, 3p)  
En skriftlig tentamen (TEN1, 3p).

### Kurslitteratur

"Plaster, Materialval och materialdata", Klason och Kubat, VI, Sveriges Verkstadsindustrier (2001).

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

### Abstract

The course focuses on the connection between the properties of organic materials, and consequently their use, to their structure. The course also includes additives to organic materials, and material selection and identification methodologies

### Aim

After the course has been passed, the student should be able to

- Connect properties in organic materials to their structure
- Use material selection and identification methodologies.

### Syllabus

Structure and properties of organic materials. Additives, material selection, Identification of organic materials in products.

### Prerequisites

3E1369 Mechanical properties of materials

### Requirements

3 project assignments (PRO1, 3 credits)

### Required Reading

"Plaster, Materialval och materialdata", Klason och Kubat, VI, Sveriges Verkstadsindustrier (2001).

### Registration

Course: Industrial Technology and Management

## 3E1372 Biofibrernas struktur och funktion

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	PFM(BD4)
Valfri för/Elective for	BBM(BD4, M4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar växtfibrers morfologiska, kemiska struktur, biosyntes och fysiska egenskaper, samt förståelse av sambandet däremellan. Kursen skall vidare ge kunskaper om kemiska reaktioner under kemisk och mekanisk masstillverkning, och hur dessa förändrar egenskaperna hos fibrerna. Kursen skall även belysa hur fiberegenskaper påverkar träbaserade material som papper kartong, plywood, MDF och masonit.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten:

Kunna redogöra för strukturen hos växtpolymererna lignin, hemicellulosa, pektin och cellulosa.  
Kunna redogöra för och identifiera olika växtcellstyper, samt deras biologiska funktion.

- Kunna redogöra för skillnader mellan lövved och barrved i fiberstruktur och kemisk uppbyggnad.
- Kunna redogöra för hur växtpolymererna är organiserade på olika hierarkiska nivåer från molekylär- till fibernivå.
- Kunna redogöra för sambanden mellan struktur och funktion hos olika celltyper.
- Känna till de viktigaste reaktionerna under sulfatkok samt hur de påverkar fiberegenskaperna.
- Känna till uppbyggnaden hos viktiga träfiberbaserade material, plywood, sågade trävaror, MDF och papper.
- Kunna redogöra för fibers mekaniska egenskaper
- Kunna redogöra för naturen av fiber-fiberinteraktioner

### Kursinnehåll

- 1 Träindustrin, textilindustrin och deras processer, översikt
  - 2 Delar av växter och dess funktioner
  - 3 Fibertyper och fibermorfologi
  - 4 Kemisk uppbyggnad av fibrer I kolhydratkemi, cellulosa
  - 5 Kemisk uppbyggnad av fibrer II, hemicellulosa, lignin.
  - 6 Kemisk uppbyggnad av fibrer III extraktivämnena, oorganisk material
  - 7 Hierarkiska strukturer, biosyntes
  - 8 Fibers fysiska egenskaper, Cellväggstjocklek, cellväggslager, dislokationer
  - 9 Massatillverkning och massakaraktärisering
  - 10 Fiber-fiberinteraktioner
  - 11 Träbaserade material I, Papper, kartong, textil och non-woven.
  - 12 Träbaserade material II, Sågade trävaror, fiberbords, spånskivor, masonit, plywood, träbaserade komposit
- Kurslaborationerna:  
Träidentifiering, fibermikroskopi, Träbaserade material.

### Structure and Function of Biofibres

#### Kursansvarig/Coordinator

Gunnar Henriksson,  
ghenrik@pmt.kth.se  
Tel. +46 8 790 6163

#### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 28 h  
Lab 14 h

### Abstract

Basic course on morphology, chemical structure, biosynthesis and physical properties of plant fibres and understanding their connection. The course should further give knowledge about chemical reactions during chemical and mechanical pulp manufacturing and how these change the properties of the fibres. The course should also elucidate how fibre properties affect wood based materials as paper, cardboard, plywood, MDF and masonite.

### Aim

After the course the student should be able to:

- Describe the structure of plant polymers lignin, hemicellulose, pectin and cellulose
- Know and be able to identify different types of plant cells and their biological function
- Describe differences between hardwood and softwood in fibre structure and chemical build-up
- Describe how plant polymers are organized on different hierarchical levels from molecular to fibre level
- Describe the connections between structure and function of different cell types
- The most important reactions during kraft cook and how these affect the fibre properties
- Know the build-up of important wood based materials, plywood lumber, MDF and paper
- Describe the mechanical properties of fibres
- Describe the nature of fibre-fibre interactions

### Syllabus

1. Wood industry, textile industry and their processes, review
2. Parts of plants and their functions
3. Fibre types and fibre morphology
4. Chemical build-up of fibres I, carbon hydrate chemistry, cellulose
5. Chemical build-up of fibres II, hemicellulose, lignin
6. Chemical build-up of fibres III, extractives, inorganic materials
7. Hierarchical structures, biosynthesis



**Förkunskaper**

Fysikalisk polymer och cellulosakemi (3E1326)

**Kursfordringar**

Kompendium i Biofibrernas struktur och funktion (The Ljungberg Textbook, Structure and Function of Biofibers)

**Kurslitteratur**

En skriftlig tentamen (TEN1 4 p), samt godkända laborationer (LAB1 1 p)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

8. Physical properties of fibres, cell wall thickness, cell wall layers, dislocations (LW)

9. Pulp manufacturing and pulp characterization

10. Fibre-fibre interactions

11. Wood based materials I, paper, cardboard, textile and non-woven

12. Wood based materials II, lumber, fibre boards, particle board, masonite, plywood, wood based composites (LB). Course laboratory work. Wood identifying, fibre microscopy, wood based materials

**Prerequisites**

Physical polymer and cellulose chemistry (3E1326)

**Requirements**

Written examination (4 credits)

Laboratory work (1 credit)

**Required Reading**

The Ljungberg Textbook Biofibrernas struktur och funkti

**Registration**

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

## 3E1401 Polymer Processing

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html">www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html</a>

### Kortbeskrivning

Basic course on polymer processing

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Polymer nomenklatur och grundbegrepp
- Samband mellan polymerstruktur och kinetik vid stelning
- Samband mellan struktur hos repeterande enhet och fysiska och kemiska egenskaper
- Polymerers reologiska egenskaper
- Urval av bearbetningsmetoder för olika produkter och polymera material
- Principer om problem och möjligheter vid polymerbearbetning

### Kursinnehåll

Basic concepts in polymer science and engineering, physical and chemical properties of polymers relevant to polymer processing, solidification of polymers, thermoplastic processing methods, processing of thermosets and rubber materials, brief introduction on process simulations and design of polymer products.

### Förkunskaper

Basic knowledge in physics, chemistry and general materials science.

### Kursfordringar

Written examination (TEN1; 3p)

Home work assignments (Övn1; 1p)

### Kurslitteratur

Gedde, Ulf W. 2002: Fundamentals of polymer science & engineering and polymer processing.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Polymer Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf W. Gedde, [gedde@polymer.kth.se](mailto:gedde@polymer.kth.se)

Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg

### Kursupplägning/Time Period

### Abstract

Basic course on polymer processing

### Aim

After the course the student should know:

- Polymer nomenclature and basic concepts
- Relationship between polymer structure and the kinetics of solidification
- Relationship between repeating unit structure and physical and chemical properties
- Rheological properties of polymers
- Selection of processing methods for different products and polymeric materials
- Principles about problems and opportunities in polymer processing

### Syllabus

Basic concepts in polymer science and engineering, physical and chemical properties of polymers relevant to polymer processing, solidification of polymers, thermoplastic processing methods, processing of thermosets and rubber materials, brief introduction on process simulations and design of polymer products.

### Prerequisites

Basic knowledge in physics, chemistry and general materials science.

### Requirements

Written examination (TEN1; 3p)

Home work assignments (Övn1; 1p)

### Required Reading

Gedde, Ulf W. 2002: Fundamentals of polymer science & engineering and polymer processing.

### Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

## 3E1501 Perspektiv på materialdesign

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 / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

### Kortbeskrivning

Perspektivkursen introducerar teknologin till materialområdet och ger visioner för det framtida yrket.

### Mål

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- Beskriva strukturen hos metaller, keramer, polymerer och fiberbaserade material
- Beskriva vilka egenskaper (hållfasthet, skjuvning, kompression, korrosionsmotstånd och nedbrytning) som kännetecknar metaller, keramer, polymerer och fiberbaserade material
- Kunna göra enkla överväganden vad gäller materialval för vissa tillämpningar/slutprodukter
- Kunna redogöra översiktligt för återvinningsprocesserna för de vanligaste materialen
- Kunna redogöra översiktligt för de vanligaste materialprovningmetoderna
- Genomföra ett projekt i grupp och presentera det skriftligt och muntligt
- Söka och hämta information från bibliotek och Internet
- Lösa enklare numeriska och analytiska problem med hjälp av datorprogram

### Kursinnehåll

Föreläsningarna presenterar och diskuterar översiktligt organiska och oorganiska material (metaller, keramer, polymerer och fiberbaserade). En kontrollskrivning (KON) examinerar föreläsningssstoffet. En projektuppgift (PRO) delas ut där teknologin i grupper om 5-6 personer ska lösa uppgiften. Uppgiftens moment består av litteratursökning, bearbetning av problem, rapportskrivning och muntlig presentation. Ämnet för uppgiften är teman som kan vara olika för varje år (t.ex. material i vardagsprodukter såsom betalningsmedel). Föreläsningar i MatLab (MATL) och materialval (MATV) följs av laborationer (3 respektive 2 laborationer per avsnitt). Obligatoriska studiebesök (STU1) ingår.

### Förkunskaper

Kunskaper i matematik, kemi och fysik som ger behörighet till KTH-studier

### Påbyggnad

3E1369 Materialens mekaniska egenskaper

### Kursfordringar

Kontrollskrivning (KON1): 1,5 p  
 Projekt 1 (PRO1): 3,0 p  
 Matlab (MATL): 0,5 p  
 Materialvasllaborationer (MATV): 0,5 p  
 Studiebesök (STU1): 0,5 p

### Kurslitteratur

William D. Callister: Materials Science and Engineering. An Integrated Approach, 2<sup>nd</sup> Ed. John Wiley & Sons, 2005  
 Utdelat material

## Perspectives on Materials Design

### Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,  
 sigbritt@polymer.kth.se  
 Tel. +46 8 790 8581

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 34 h  
 Övningar 40 h  
 Lab 28 h  
 Studiebesök 16 h

### Abstract

This perspective course will introduce the student to the material area and will give visions for the future work.

### Aim

After finished course the student should be able to:

- Describe the structure of metals, ceramics, polymers and fiber based materials.
- Describe the properties (strength, shear, compression, corrosion resistance and degradation) characterizing metals, ceramics, polymers and fiber based materials.
- Be able to do simple reflexions concerning material choice for certain applications/final products
- Be able to schematically describe recovery processes for the most common materials
- Be able to schematically describe the most common testing methods for materials
- Carry out a project in a group and present it in writing and orally
- Search for and collect information from libraries and the Internet
- Solve simple numerical and analytical problems with the aid of computer programs

### Syllabus

A written test (KON1) examines the lecture stuff. A project task (PRO1) is distributed, to be carried out in groups of 4-6 persons. The moments of this task consist of literature search, problem solving, report writing and oral presentation. The subject for the task consists of themes which can be varied each year (e.g. materials in everyday products such as means of payment). Lectures in MatLab (MATL) and choice of materials (MATV) are followed by laboratory work (3 and 2 experiments respectively per part). Compulsory educational visit (STU1).

### Prerequisites

Knowledge in mathematics, chemistry and physics for KTH-studies

### Follow up

3E1369 Mechanical properties of materials

### Requirements

Written test (KON1); 1,5 cr  
 Project 1 (PRO1); 3 cr

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Matlab (MATL); 0,5 cr  
Materials choice labs (MATV) 0,5 cr  
Educational visit (STU1); 0,5 cr

**Required Reading**

William D. Callister: Materials Science and Engineering. An Integrated Approach, 2<sup>nd</sup> Ed. John Wiley & Sons, 2005

Utdelat material

**Registration**

Course: School of Physics

## 3E1700 Polymerteknologi

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	CLMKE3, MAKE(CL3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Grundkurs vars övergripande syfte är att ge en bred och grundläggande kunskap om de syntetiska och naturliga polymererna samt dessas kemiska, fysikaliska och mekaniska beteende.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- Identifiera och beskriva de olika byggstenarna i ett polymert material samt förklara på vilka olika sätt dessa kan fogas ihop.
- Redogöra för sambanden mellan kemiska struktur och materialegenskaper.
- Definiera och beskriva fenomenen gummielasticitet, glastransition, polydispersitet och molekylviktsfördelning.
- Redogöra för olika kristallina och amorfa morfologier hos polymerer.
- Beskriva hur polymerisation går till och vilka resultat som erhålls för olika tekniker.
- Utifrån ett efterfrågat resultat välja en passande bearbetningsmetod och analysmetod.
- Utifrån en given applikation välja ett passande polymert material med hänsyn till funktion, formbarhet och miljöinteraktion.

### Kursinnehåll

Introduktion till polymerteknologi med definition av grundbegreppen och historik. Den polymera strukturen och relationen struktur-egenskaper.

Begreppen

reologi och löslighet. Molekylvikt och molekylvikts-bestämning.

Karakterisering av polymerers kemiska, fysikalisk-kemiska och mekaniska egenskaper. Naturliga polymerer. Stegvis polymerisation. Jon- och koordinationspolymerisation.

Radikalpolymerisation. Sampolymerisation. Modifiering av polymerer och tillsatser och kemiska reaktioner. Bearbetning av polymera material, Plastavfallshantering. Miljöaspekter på plastavfall. Biopolymerer.

### Förkunskaper

Kunskaper i kemi (främst organisk och fysikalisk) som inhämtas i kemitekniklinjens lägre årskurser eller motsvarande.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1), 4p

### Kurslitteratur

Kompendium: Introduktion till polymerteknologi

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Examinator: Ann-Christine Albertsson

## Polymer Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

aila@polymer.kth.se

Tel. +46 8 790 8274

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

### Kursansvarig/Coordinator

**Kursuppläggnings/Time Period**

### Aim

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- Identifiera och beskriva de olika byggstenarna i ett polymert material samt förklara på vilka olika sätt dessa kan fogas ihop.
- Redogöra för sambanden mellan kemiska struktur och materialegenskaper.
- Definiera och beskriva fenomenen gummielasticitet, glastransition, polydispersitet och molekylviktsfördelning.
- Redogöra för olika kristallina och amorfa morfologier hos polymerer.
- Beskriva hur polymerisation går till och vilka resultat som erhålls för olika tekniker.
- Utifrån ett efterfrågat resultat välja en passande bearbetningsmetod och analysmetod.
- Utifrån en given applikation välja ett passande polymert material med hänsyn till funktion, formbarhet och miljöinteraktion.

### Syllabus

Introduction to polymer technology with definition of basic concepts and history.

The polymeric structure and the relation structure-properties. The concepts

rheology and solubility. Molecular weight and determination of molecular

weight. Characterization of chemical, physical-chemical and mechanical

properties of polymers. Natural polymers. Stepwise polymerisation. Ion-

and coordination polymerisation.

Radical polymerisation.

Copolymerization. Modification of polymers and additives and chemical

reactions. Processing of polymeric materials. Plastic waste handling.

Environmental aspects on plastic waste. Biopolymers.

### Prerequisites

Knowledge of chemistry (mainly organic and physical) achieved from lower years in chemistry and chemical engineering or the corresponding.

### Requirements

Written examination (TEN1) 4c

**Required Reading**

Compendium: Introduktion till  
polymerteknologi

**Registration**

Course: International Coordinator,  
Office of the Dean

## 3E5001 Polymerkemi

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	K4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se">http://www.polymer.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Grundkurs vars övergripande syfte är att ge en bred och grundläggande kunskap om polymerernas kemi, struktur, tillverkning och modifieringsprocesser

### Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- Utifrån en önskad kemisk struktur utarbeta en lämplig syntesväg.
- Beskriva och förutsäga resultatet av olika modifieringsprocesser.
- Värdera, förstå och utnyttja utvecklingen i polymerkemisyntesområdet.

### Kursinnehåll

Olika polymerisationsprocesser med avseende på kemiska mekanismer samt olika delsteg, bireaktioner och modifieringar som kan förekomma jämförs och diskuteras. Kursen avser att ge kunskap och redskap för att designa nya polymerer. Detta är en påbyggnadskurs i polymerkemi vars innehåll ska ge fördjupning och allmänbildning i polymerers kemi, struktur, tillverkning och modifieringsprocesser. Det är inte en sammanhängande kurs liknande grundkursen i polymerkemi för teknologer som ska spänna upp en helhet, utan snarare en metodikkurs som ska komplettera och fördjupa kunskaperna från grundkursen. Kursen ska stimulera till kritisk granskning och diskussion kring aktuella syntesvägar, såväl befintliga som nya, inom området.

### Förkunskaper

3E1141 Polymerkemi eller motsvarande.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1 4 p).

### Kurslitteratur

Utdelat material

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Polymer Chemistry

### Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

[aila@polymer.kth.se](mailto:aila@polymer.kth.se)

Tel. +46 8 790 8274

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 30 h

### Aim

After the course has been passed, the student should be able to:

- From a desired chemical structure draw up a suitable synthesis path.
- Describe and predict the results from different modification processes.
- Value, understand and use the development in the field of polymer chemistry synthesis.

### Syllabus

Different polymerisation processes regarding chemical mechanisms and different steps, by-reactions and modifications which can occur are compared and discussed. The course aims at giving knowledge and tools for designing new polymers. This is an advanced course in polymer chemistry which will give deepening and general knowledge in the chemistry, structure, production and modification processes of polymers. This is not a continuous course like the polymer chemistry course for undergraduate students which aims at giving a comprehensive picture, but more of a methodology which will supplement and deepen the knowledge acquired from the basic course. The course will stimulate to critical examination and discussion about actual synthesis routes in the field, existing as well as new ones.

### Prerequisites

3E1141 Polymer chemistry

### Requirements

Written examination (TEN1, 4 credits)

### Required Reading

Material distributed during lectures

### Registration

Course: International Coordinator,  
Office of the Dean

## 3E5002 Polymerfysik

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish or Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.polymer.kth.se">http://www.polymer.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen täcker ett brett område av fundamentala ämnen inom polymervetenskap

### Mål

Efter godkänd kurs ska teknologen kunna:

**Lösa problem inom olika områden inom polymerfysik med början på atomär nivå med kedjekonformation.**

### Kursinnehåll

Avancerad kurs i polymerfysik, inkluderande: Kedjekonformation, Gummielasticitet, Polymera lösningar och polymerblandningar. Glasartade polymerer, Kristallina polymerer, Polymerers kedjeorientering

### Förkunskaper

3E1142 Polymerfysik eller motsvarande

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1, 4p).

### Kurslitteratur

Polymer Physics, 2nd ed., Ulf W. Gedde and Mikael S. Hedenqvist, Kluwer

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Polymer Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf W. Gedde, [gedde@polymer.kth.se](mailto:gedde@polymer.kth.se)

Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 30 h

### Abstract

Course covering a broad area of fundamental topics in polymer science

### Aim

After the course has been passed, the student should be able to Solve problems in different areas of polymer physics, starting on atomic level with chain conformation

### Syllabus

Advanced course in polymer physics, including: Chain conformation, rubber elasticity, polymer solutions and polymer blends, glassy polymers, crystalline polymers, chain orientation of polymers.

### Prerequisites

3E1142 Polymer physics

### Requirements

Written examination (TEN1, 4 credits)

### Required Reading

Polymer Physics, 2<sup>nd</sup> Ed., Ulf W. Gedde and Mikael S. Hedenqvist, Kluwer

### Registration

Course: International Coordinator, Office of the Dean



## **3E5054 (E)**

Poäng/KTH Credits  
ECTS-poäng/ECTS Credits  
Kursnivå/Level  
Betygsskala/Grading, KTH  
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS  
Språk/Language  
Kurssida/Course Page

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period

### **Aim**

After the course has been passed, the student should be able to  
Solve problems in different areas of polymer physics, starting on atomic level  
with chain conformation

## 3U1101 Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister

Oral and Written Presentation for Chemists

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kursansvarig/Coordinator**  
Ulf Henriksson, ulf@physchem.kth.se  
Tel. +46 8 790 8211

**Kursupplägning/Time Period**

### Kortbeskrivning

Kursen är en valfri TMS-kurs som kan läsas av K-teknologer integrerat med obligatoriska kemi- och kemiteknikkursen. Kursen består av fyra delmoment som vardera omfattar 1 poäng.

### Aim

Att, i huvudsak genom praktiska övningar, förbättra förmågan till muntlig och skriftlig framställning.

### Mål

Att, i huvudsak genom praktiska övningar, förbättra förmågan till muntlig och skriftlig framställning.

### Kursinnehåll

Kursen i presentationsteknik läses integrerat med obligatoriska kurser i kemi- och kemiteknik. Kursen består av fyra moment om 1 poäng som vardera läsas integrerat med en kemi- eller kemiteknikkurs. I varje moment ges undervisning i form av föreläsningar och/eller övningar med obligatorisk närvaro men huvuddelen av arbetsinsatsen består av praktiska övningar med återkoppling. På kursen ges inga graderade betyg och examinationen sker i form av muntliga seminariepresentationer och inlämnade skriftliga rapporter där sakinnehållet utgörs t ex av egna laborationsresultat.

Moment 1: Rapportskrivning på svenska integrerat med laborationskursen i fysikalisk kemi under ht i åk 2.

Moment 2: Muntlig presentation på svenska integrerat med laborationskursen i organisk kemi under vt i åk 2.

Moment 3: Muntlig presentation på svenska i samband med kursen i polymerteknologi under ht i åk 3.

Moment 4: Rapportskrivning på engelska integrerat med laborationskursen i kemisk teknologi under vt i åk 3.

**4A1101 Maskinteknik**

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
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=12&amp;ID=563&amp;lang=1">http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=12&amp;ID=563&amp;lang=1</a>

**Mechanical Engineering**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Anders Johansson,  
anders@energy.kth.se  
Tel. 790 7443  
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se  
Tel. 790 7468, Examinat:Torsten  
Fransson  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Föreläsningar 38 h  
Övningar 60 h

**Mål**

Studenterna ska efter genomgången kurs ha skapat ett personligt perspektiv på Maskintekniken i vid mening. Genom att arbeta med exempel och övningar hämtade från maskinteknikens olika tillämpningsområden ska kursdeltagarna dels tillägna sig grundläggande begrepp men även en insikt om områdets bredd samt förhållandet mellan teknik, teknisk utveckling och naturvetenskap med fokus på det maskintekniska området.

Efter kursen ska studenterna ha erfarenhet från projekt som arbetsform samt även behärska grunderna i muntlig och skriftlig kommunikation. Efter genomgången kurs ska problemlösning kunna genomföras enligt principen: (i) problemformulering (ii) matematisk formulering, (iii) programmering och lösning i MATLAB samt, (iv) känlighets- och rimlighetskontroll.

**Kursinnehåll**

*Del 1: Inledande Maskinteknik:* Kursmomentet ger en översikt över det maskintekniska området. Efter momentet ska studenterna förstå grundläggande maskintekniska system och komponenter samt grundläggande begrepp och samband ur mekanik, hållfasthetslära, maskinelement, energiteknik och industriell produktion. Ett studiebesök på en större tillverkande industri genomförs.

*Del 2: Konstruktionsprojekt 1:* En farkost ska tillverkas för att delta i tävlingen på tekniska mässan, gruppdynamik och samarbete, skissteknik, kreativitet och fantasi. Dessutom behandlas muntlig och skriftlig framställning. Examinationen består av en projektrapport inklusive skisser. Studiebesök på tekniska mässan samt en större industri ingår.

*Del 3: Problemlösning och Matlab:* Ingenjörsmässiga uppskattningar, enkel matematisk modellering, programmering, två- och tredimensionell grafik, m.m. Examination vid dator.

*Del 4: Konstruktionsprojekt 2:* Ett friare konstruktionsprojekt där en större projektgrupp får i uppgift att ta fram en innovativ lösning på ett verkligt problem. Arbetet redovisas dels i form av en projektrapport, men även med en individuell uppsats som även fungerar som en syntes av kursen.

**Förkunskaper**

Allmän behörighet för studier vid högskola samt de särskilda behörighetskrav för studier vid KTH, som M-programmet ställer.

**Kursfordringar**

Projektarbete 1 (PRO1; 2 p)  
Laboration (LAB1; 2 p).  
Skriftlig tentamen (TEN1:2 p)

**Kurslitteratur**

Wickert, J., 2003, An introduction to Mechanical Engineering, Brookes/Cole, Thompson Learning  
Folkesson & Meyer. 1998. *Kommunikation för ingenjörer*. KTH  
Chapman S. (2001), MATLAB Programming for Engineers, 2<sup>nd</sup> edition, , Brookes/Cole, Thompson Learning

**Aim**

saknas

**Syllabus**

saknas

**Prerequisites**

General entrance requirements for university studies as well as the specific entrance requirements for studies at KTH, the M-programme..

**Requirements**

Project work 1 (PRO1; 2 cr)  
LAB work (LAB1; 2 cr)  
Written exam (TEN1: 2 cr)

**Required Reading**

Folkesson & Meyer. 1998.  
*Kommunikation för ingenjörer*. KTH.  
Material for self studies on MATLAB.  
Other: Will be decided later.

Självstudiematerial i MATLAB

**Övrigt**

Examinator: Anders Johansson

## 4A1112 Tillämpad termodynamik

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	ESI(I2), M2, P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.energy.kth.se/termo">http://www.energy.kth.se/termo</a>

### Mål

Efter kursen skall studenten:

- kunna formulera, modellera och lösa problem för tekniska system och apparater med olika typer av energiutbyte och energiomvandling.
- kunna tillämpa systemsynsättet som metod för att identifiera delsystem och komponenter i tekniska system.
- kunna resonera stringent och generellt inom termodynamiken.

Mer detaljerade lärandemål presenteras vid kursstart.

### Kursinnehåll

I kursen behandlas:

- olika energiformer, termodynamiska grundbegrepp och huvudsatser
- gasers och gasblandningars egenskaper samt orientering om förbränningslära och stökiometri
- tillståndstorheter samt begreppen arbete, värme, exergi och anergi
- tillämpningar av första huvudsatsen på slutna och öppna system samt energiekvationen
- olika formuleringar av andra huvudsatsen med tillämpningar på reversibla kretsprocesser för energiomvandlingar
- verkliga mediers tillståndsdigram och allmänna tillståndslagar
- tekniska processer i kompressorer och turbiner samt viktiga kretsprocesser såsom förbränningsmotor-, gasturbin-, ångkraft- samt kyl- och värmepumpprocesser
- grundläggande samband för vätskors och gasers strömning i kanaler och munstycken såväl för reversibla fall som vid strömning med förluster
- grundbegrepp och allmänna lagar för värmetransporter och för värmeväxlare
- fuktigt lufts egenskaper och tillståndsdigram med tillämpningar.

I kursen ingår ett antal övningsuppgifter med individuell skriftlig redovisning.

### Förkunskaper

För teknologer i åk 2 M- och P-programmet: 5B1132 Analytiska metoder och linjär algebra I samt 5B1133 Analytiska metoder och linjär algebra II.

För övriga: Kurserna 5B1102 Differential- och integralkalkyl I, 5C1101 Mekanik, baskurs och 5A1225 Elektromagnetism och vågrörelselära, eller motsvarande kurser, bör vara inhämtade.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 5p) omfattande frågor och räkneproblem. För slutbetyg krävs godkända övningsuppgifter (ÖVN1; 1p). Fyra kontrollskrivningar anordnas, vars resultat får tillgodoräknas vid tentamen. Godkänt på samtliga kontrollskrivningar ger godkänt på tentamen.

### Kurslitteratur

Ekroth, I. & Granryd, E. 2002. *Tillämpad termodynamik*. KTH, Stockholm.  
Ekroth, I. & Granryd, E. 2002. *Tillämpad termodynamik: exempelsamling*. KTH, Stockholm.

Jonsson, H., 2006, *Applied Thermodynamics – Collection of Formulas*.

## Applied Thermodynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Jonsson, hansj@energy.kth.se  
Tel. 790 7426

### Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Föreläsningar 44 h

Övningar 48 h

### Abstract

See syllabus below.

### Aim

To introduce technical thermodynamics as applied to mechanical engineering, consisting of the fundamental laws and processes for energy conversion, as well as fluid mechanics and heat transfer.

### Syllabus

The lecture series includes:

- different forms of energy, fundamental concepts and theorems of thermodynamics
  - the properties of gases and gaseous mixtures, with an introduction to combustion and stoichiometry
  - thermodynamic properties, together with concepts of work, heat, exergy and anergy
  - applications of the first law of thermodynamics about closed and open systems and the energy equation
  - different expressions of the second law, with applications in various reversible cycles for energy conversion
  - state diagrams for real media and equations of state
  - technical processes in compressors and turbines, as well as important cycles such as those in combustion engines, gas turbines, steam power plants, refrigeration plants and heat pumps
  - fundamental relations for the flow of liquids and gases in ducts and nozzles, both for reversible cases and for flow with losses
  - basic concepts and general laws for heat transfer and for heat exchangers
  - properties of moist air and its psychrometric charts, with applications.
- The course contains a number of minor exercises to be submitted individually in writing.

### Prerequisites

5B1102 Calculus I, 5C1101 Mechanics, basic course, and 5A1225 Electromagnetism and waves, or equivalent courses, should have been completed.

### Requirements

One written examination (TEN1; 5 cr), comprising questions and calculations. To receive credit for the course, also the student must complete the exercises (ÖVN1; 1 cr).

**Required Reading**

Ekroth, I. & Granryd, E. 2002.  
*Tillämpad termodynamik*. KTH,  
Stockholm.

Ekroth, I. & Granryd, E. 2002.  
*Tillämpad termodynamik:  
exempelsamling*. KTH, Stockholm.

Jonsson, H., 2006, *Applied  
Thermodynamics – Collection of  
Formulas*.

**4A1140 Energisystem och modeller I****Energy Systems and Models I**

<b>Poäng/KTH Credits</b>	4
<b>ECTS-poäng/ECTS Credits</b>	6
<b>Kursnivå/Level</b>	D
<b>Betygsskala/Grading, KTH</b>	3, 4, 5
<b>ECTS-betygsskala/Grading, ECTS</b>	A-F
<b>Obligatorisk för/Compulsory for</b>	ESI(I4)
<b>Rekommenderad för/Recommended for</b>	KETI(K4), TKETM1
<b>Valfri för/Elective for</b>	M4
<b>Språk/Language</b>	Svenska
<b>Kurssida/Course Page</b>	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Kursansvarig/Coordinator**

Anders Johansson,  
anders@energy.kth.se  
Tel. 790 7443

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 14 h  
Övningar 32 h  
Seminarier 9 h

Kursen ges ej läsåret 05/06. Läsåret 06/07 går kursen i period 1.

*This course is not given the academic year 05/06.*

**Mål**

Målsättningen med kursen är att ge fördjupad övning i modellering och simulering av energitekniska system

**Aim**

The objective of the course is to provide an in-depth training in the modelling and simulation of energy technology systems.

**Kursinnehåll**

De behandlade problemen anpassas efter studenternas önskemål. Områden kan vara relaterat till effektiv energianvändning och kraftproduktion, små och stora energisystem, energiekonomiska frågor, miljö etc. Stor vikt kommer att läggas på modellering, där problemformulering, avgränsningar, tidsutsnitt och metodval blir centrala frågor. Kommersiella programvaror som t.ex. Stella, Matlab, samt EES kommer finnas tillgängliga i kursen för projektdelen.

Kursen genomförs i seminarieform och anpassas till antalet studenter. Arbetet sker i par eller grupper, där varje grupp väljer ett (eget) system som tillsammans modelleras under kursens gång. obligatoriska kursmoment: (1) Problemformulering, (2) litteraturstudie, (3) modellbygge samt (4) validering. Samtliga kursavsnitt dokumenteras skriftligen och presenteras i seminarieform.

**Syllabus**

The problems dealt with are compiled with the students' own requests. Areas of interest are related to effective energy utilisation and power generation, small and large energy systems, energy-economy-related questions, environmental issues, etc. The main emphasis will be placed on modelling, where problem formulation, demarcation, time duration and choice of method are central issues. Commercial software such as Stella, Matlab and EES will be available during the relevant project segment. The course will be implemented in the form of seminars and adapted to the number of students attending. Work will be done in pairs or groups where each group will be requested to select a unique system to be modelled. Mandatory course sections include: 1) Problem formulation, 2) literature studies, 3) model building and 4) validation. All course sections will be documented in written form and presented in seminars

**Kursfordringar**

Projekt (PRO 1; 2p), litteraturstudie (LIT 1; 1p), Laboration (LAB1; 1p)

**Kurslitteratur**

System, att tänka över samhälle och teknik, Ingelstam Lars, Energimyndigheten.  
Utdelade exempel

**Requirements**

Project (PRO 1, 2 credits), literature study (LIT1, 1 credit), laboratory work (LAB1, 1 credit)

**Required Reading**

System, att tänka över samhälle och teknik, Ingelstam Lars, Energimyndigheten.  
Handouts

**4A1145 Energisystem - ekonomi - ledarskap**

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ESI(I4)
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

Kursen ges from läsåret 03/04  
*The course will be given from 03/04*

**Mål**

Kursen syftar till att integrera teknologens tidigare studier i teknik, ekonomi och ledarskap genom att studera problem som är så sammansatta att de kräver kompetens från mer än ett område för sin lösning.

**Kursinnehåll**

Kursen består av tre delar. (i) Litteratur och seminarier, (ii) Utrednings- och undersökningsmetodik, och (iii) projektdel. Litteraturdelen omfattar seminarier med fördjupning i energisystem, systemanalys, etc, samt en uppsats i eget ämne i anslutning till det projekt som utförs. Tyngdpunkten i (ii) ligger på vetenskaplig metod för utredningar, modeller och modellbildning, datafångst och informationsutvärdering. Projektdelen (iii) genomförs som ett samarbete mellan Institutionen för Energiteknik, Institutionen för industriell ekonomi och organisation samt ett företag på vilket projektet är placerat.

**Förkunskaper**

4D1111 Ingenjörarbete, teknik, humaniora, 4D1122 Industriell ekonomi och organisation för I, del 1 och del 2, 4D1160, Samhällsekonomi med mikroekonomisk fördjupning och 4D1114 Kunskapsbildning I samt 4D1117 Kunskapsbildning II. Dessutom ska minst 8 poäng valbara ekonomi kurser vara inhämtade och de avslutande inriktningsspecifika teknikkurserna ska vara avklarade.

**Kursfordringar**

Godkänt på samtliga i kursen ingående moment (SEM1; 1p), (SEM2; 1p), (PRO1; 6p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart

**Energysystems - Business - Leadership****Kursansvarig/Coordinator**

Per Lundqvist, perlundq@energy.kth.se  
 Tel. 790 74 52

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 4 h

**Aim**

The objective of the course is to integrate the students' previous knowledge within the fields of technology, economy and management by studying and solving complex problems requiring competence in more than one subject area.

**Syllabus**

The course is composed of three parts: (1) Literature and seminars, (2) Analysis and research methodology and (3) Industrial project. The literature segment will consist of seminars with an in-depth study of energy systems, system analysis etc, as well as a written paper in a subject of the student's choice associated to the project being conducted. Emphasis in part (2) will be put on the scientific method of research, models and model formation, data processing and information evaluation. The industrial project (3) will be conducted in co-operation with the Department of Energy Technology, the Department of Industrial Economics and a company in which the project is placed.

**Prerequisites**

4D1111 Engineering Work, Technology, Liberal Arts, 4D1122 Industrial Economics and Management for I, part 1 and 2, 4D1160 National Economy with Advanced Microeconomics and 4D1114 Knowledge Acquisition I and 4D1117 Knowledge Acquisition II. Besides the above, a minimum of 8 credits in optional economic courses and completed specific technology courses will be required.

**Requirements**

Passing grades in all the course sections (SEM1; 1cr), (SEM2; 1cr), (PRO1; 6cr)



**4A1341 Flygmotorteknik, allmän 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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M4
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Mål**

Teknologen skall efter genomgången kurs känna till hur dragkraft och axeleffekt alstras i olika typer av flygmotorer. Termodynamiska och strömningstekniska ekvationer ska kunna tillämpas för att beräkna dragkraft och axeleffekt. Prestandaberäkningar och definitioner. Analys av flygmotorkomponenter. Mekanisk uppbyggnad och funktion för flygmotorer ingår också.

**Förkunskaper**

Undervisningen bygger på kunskaper i termodynamik och strömningsmekanik.

**Påbyggnad**

4A1344 Flygmotorteknik, fortsättningskurs I

**Kursfordringar**

Tentamen omfattar föreläsnings- och övningskurs. För slutbetyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 4p) och godkända övningsuppgifter.

**Kurslitteratur**

Fransson, T. et. al. 2001: *CompEduHPT: Computerized Educational Program in Heat and Power Technology*.

Prisell, Erik. 1988. *Kompendium i Flygmotorteknik, AK*. KTH, Stockholm.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

**Introductory Airbreathing Propulsion****Kursansvarig/Coordinator**

Sten Wiedling, [wie@isk.kth.se](mailto:wie@isk.kth.se)  
Tel. 752 1916

**Kursuppläggnings/Time Period 2**

Föreläsningar 21 h

Övningar 24 h

Lab 8 h

**Aim**

To understand how thrust and shaft power are produced in aircraft engines. Application of equations from thermodynamics and fluid mechanics for the calculation of thrust and power. Performance calculations and definitions. Analysis of various engine components. Mechanical build-up and function of aircraft engines are also included.

**Syllabus**

Description of fuel systems, engine, controlling equipment and different types of jet engines. Definition of thrust, efficiency and different performance quantities. Flow calculations in one dimension and analysis of typical engine components.

**Prerequisites**

Basic knowledge in thermodynamics and fluid mechanics is necessary.

**Follow up**

4A1344 Airbreathing Propulsion, intermediate course I

**Requirements**

Written exam (covering lectures and tutorials) (TEN1; 4cr) and approved tutorial work is required.

**Required Reading**

Fransson, T. et. al. 2001: *CompEduHPT: Computerized Educational Program in Heat and Power Technology*.

Prisell, Erik. 1988. *Kompendium i Flygmotorteknik, AK*. KTH, Stockholm.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4A1344 Flygmotorteknik, fortsättningskurs 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
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Mål**

Att ge en detaljerad överblick av en turbojet flygmotor. Kursen är i huvudsak inriktad på den aerodynamiska utläggningen och designprocessen av de individuella komponenterna av en turbojetmotor.

**Kursinnehåll**

Beskrivning av luftintag för både under- och överljudsflygning, axialkompressorer, brännkammare, axialturbiner, efterbrännkammare och utloppsmunstycke. Studierna fokuseras på aerodynamiken av de olika komponenterna, men även material- och hållfasthetsfrågor behandlas. Designprocessen av de individuella komponenterna, och även deras sammanhang i en komplett motor, studeras i detalj. Specialaspekter som miljö, buller och stabilitet av motorn tas upp.

**Förkunskaper**

Grundläggande kunskaper om termodynamik, strömningslära och flygmotorteknik, 4A1341.

**Påbyggnad**

4A1346 Rocket Propulsion, 4A1347 Airbreathing Propulsion for High Speed Flight

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3p) samt laborationer (LAB 1; 1p).

**Kurslitteratur**

Fransson, T. et. al. 2001: *CompEduHPT: Computerized Educational Program in Heat and Power Technology*  
Hill, P. & Peterson, R. 1992. *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., USA. ISBN 0-201-14659-2.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen för energiteknik

**Övrigt**

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

**Airbreathing Propulsion, Intermediate Course I****Kursansvarig/Coordinator**

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 40 h

**Aim**

To provide an in-depth study of an aircraft turbojet engine. The focus will be on the aerodynamics of and the design process of the individual components of a turbojet engine.

**Syllabus**

Description of inlets both for subsonic and supersonic flight, axial flow compressors, combustion chambers, axial flow turbines, afterburners, and nozzles. Emphasis will be placed on the aerodynamics of the different components. However, material and structural issues will be addressed where appropriate. The process used to design the individual components will be studied, as well as, the problem of matching the components together into a working engine. The issues of emissions, noise, and operational stability will also be addressed.

**Prerequisites**

Basic knowledge of thermodynamics, fluid dynamics, and cycle analysis of aircraft engines. 4A1341.

**Follow up**

4A1346 Rocket Propulsion, 4A1347 Airbreathing Propulsion for High Speed Flight

**Requirements**

A written exam (TEN1; 3 cr) and lab work (LAB1; 1 cr).

**Required Reading**

Fransson, T. et. al. 2001: *CompEduHPT: Computerized Educational Program in Heat and Power Technology*  
Hill, P. & Peterson, R. 1992. *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., USA. ISBN 0-201-14659-2.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office after preliminary contact with the course coordinator.  
Exam: Department of Energy Technology

**Other**

In case that too few students sign up for this course, the course will be given to those registered in reduced form, mainly as selfstudies with supporting help.

## 4A1346 Rocket Propulsion

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	M4, T4
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Kortbeskrivning

För kursbeskrivning, se engelsk version

### Mål

To provide an in-depth study of an aircraft turbojet engine. The focus will be on the aerodynamics of and the design process of the individual components of a turbojet engine.

### Övrigt

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

## Rocket Propulsion

### Kursansvarig/Coordinator

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 36 h  
Övningar 10 h

### Aim

To provide an understanding of rocket propulsion systems for both launch and orbital control missions.

### Syllabus

Fundamentals of rocket vehicles: static performance, vehicle acceleration, orbital mechanics, types of rockets. Components of the chemical rocket: performance characteristics, nozzle design.

Chemical rocket propellants: performance with chemical equilibrium, nonequilibrium effects, combustion chamber design, hybrid rockets.

Rocket engine subsystems: wall cooling, injectors, propellant feed systems, controls.

Projects: Calculation of rocket nozzle flow field and calculation of liquid rocket performance with equilibrium chemistry.

### Requirements

One written examination (TEN1; 4cr).

### Required Reading

Hill, P. & Peterson, R. 1992. *Mechanics and Thermodynamics of Propulsion*. Addison-Wesley, USA. ISBN 0-201-14659-2.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office after preliminary contact with the course coordinator. In case that too few students sign up for this course the course will be given to those registered in reduced form, mainly as self-studies with support.

### Other

In case that too few students sign up for this course, the course will be given to those registered in reduced form, mainly as selfstudies with supporting help.

## 4A1347 Flygmotorteknik för höghastighetsflygning

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	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Kortbeskrivning

Beskrivning finns bara på engelska.

### Mål

To provide an understanding of rocket propulsion systems for both launch and orbital control missions.

### Övrigt

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

## Airbreathing Propulsion for High Speed Flight

### Kursansvarig/Coordinator

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 27 h  
Övningar 10 h  
Lab 6 h

### Abstract

The course is designed to introduce the student to airbreathing propulsion systems that are designed for high speed flight. Research programs undertaken in Sweden will be given special emphasis.

### Aim

Develop an understanding of the potential benefits and technical challenges associated with airbreathing propulsion systems for high speed flight.

### Syllabus

Ramjet engines: history and performance. Scramjet engines: history, performance, mixing enhancement, chemical kinetics, cooling. Detonation wave engine. Combined cycle systems: ejector ramjet and turbo-rocket. Liquid air collection engine. Flight trajectory.

### Prerequisites

4A1341 Airbreathing Propulsion or equivalent

### Requirements

One written examination

### Required Reading

Heiser and Pratt, *Hypersonic Airbreathing Propulsion*, American Institute of Aeronautics and Astronautics, USA, ISBN 1-56347-035-7

### Registration

Course: Sign up for the course at the programme office after preliminary with the course coordinator.

### Other

In case that too few students sign up for this course, the course will be given to those registered in reduced form, mainly as selfstudies with supporting help.

## 4A1601 Värmetransporter

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	EGI(T3), ESI(I3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3, M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter kursen ska kursdeltagarna kunna beräkna värmeöverföringen vid ledning, olika typer av konvektion samt vid strålning genom användning av klassiska modeller för dessa fenomen. De ska också ha goda kunskaper om de teorier som dessa modeller baseras på. Deltagarna ska också kunna dimensionera och beräkna prestanda för olika typer av värmeväxlare. Slutligen förväntas deltagarna förstå grunderna för numeriska beräkningsmetoder för ledning och själva kunna göra beräkningsprogram för att lösa sådana problem.

### Kursinnehåll

Föreläsningkursen omfattar ingående behandling av allmän värmeöverföresteknik. Därvid ges en sammanfattning av grundläggande samband för dimensionering av värmeväxlare. Stationär och instationär värmeledning genomgås och i anslutning därtill analogiförfaranden samt grunden för numeriska beräkningsmetoder. Vidare behandlas konvektiv värmeöverföring utan fasändring, vid påtryckt strömning, vid egenkonvektion och vid bestriklade ytor samt också värmeöverföring i samband med fasändring vid kondenserande, kokande och diffunderande medier. Förhållanden vid värmeöverföring genom strålning redovisas. Laborationerna omfattar försök som belyser värmeteknisk mätteknik, samt bestämning av värme- och strömningmotstånd vid värmeutbytande ytor för några olika fall. Vid räkneövningarna genomgås problem i anslutning till föreläsningkursen.

### Förkunskaper

Kursen 4A1112 Tillämpad termodynamik bör vara väl inhämtad.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3,5p) är skriftlig och omfattar frågor och räkneproblem. Ett på kurslitteraturen baserat inläsningsschema utlämnas vid kursens början. För slutbetyg fordras fullgjorda laborationer (LAB1; 0,5p).

### Kurslitteratur

Holman, J. P. *Heat Transfer* (metric edition). McGraw-Hill.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Heat Transfer

### Kursansvarig/Coordinator

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 20 h

### Aim

After the course the student should be able to calculate heat transfer by conduction, different types of convection and by radiation using classical models for these phenomena. The student should also have good knowledge about the theories on which these models are based. The participants should be able to size and calculate the performance of different types of heat exchangers. Finally they are expected to understand the basics of numerical calculation methods for conduction and by themselves be able to design computer programs for solving such problems.

### Syllabus

The lectures consist of a thorough treatment of general heat transfer engineering, including a summary of the relations fundamental to heat exchanger design. Stationary and non-stationary heat conduction are considered; in this connection both analogy procedures and graphic and numerical calculation methods are considered. In addition, convective heat transfer without change of phase, with forced flow, free convection and falling films, as well as heat transfer in connection with phase changes in condensing, evaporating and diffusing media will be considered. Conditions involving heat transfer via radiation are examined.

The laboratory exercises comprise demonstrations of measurement techniques in heat transfer engineering, heat transfer analogies, introduction to the use of finite element methods and determination of heat and flow resistance at heat-exchanging surfaces. The calculation sessions concern problems deriving from the lectures.

### Prerequisites

A firm grasp of 4A1112 Applied Thermodynamics.

### Requirements

The examination (TEN1; 3,5cr) is in writing, consisting of questions and calculations. For credit, also the student must complete the laboratory exercises (LAB1; 0,5cr).

### Required Reading

Holman, J.P. *Heat Transfer* (metric edition). McGraw-Hill.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4A1602 Energiteknik, introduktionskurs**

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	TSEEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Mål**

After the course the student should be able to calculate heat transfer by conduction, different types of convection and by radiation using classical models for these phenomena. The student should also have good knowledge about the theories on which these models are based. The participants should be able to size and calculate the performance of different types of heat exchangers.

Finally they are expected to understand the basics of numerical calculation methods for conduction and by themselves be able to design computer programs for solving such problems.

**Kursinnehåll**

Syftet med kursen är att ge en introduktion till och en överblick över energiområdet. Begrepp som 'system' och 'energikvalitet' definieras. Energisituationen i världen diskuteras både ur historiskt, nutida och framtida perspektiv.

Miljöproblematiken är en viktig aspekt som tas upp och begränsning av utsläpp, växthuseffekten, internationella miljökonventioner och mål är styrande faktorer för hur framtida energisystem kommer att se ut.

Inom energiomvandlingsblocket tar vi översiktligt upp tekniken kring kraftproduktion och energianvändning, både ur uthållighets- och ekonomiskt perspektiv. Projektuppgifter och studiebesök ingår i kursen, både inom kraftproduktions- och energianvändningsområdet.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1) 2p

**Anmälan**

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

**Introduction to Energy Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Per Lundqvist, perlundq@energy.kth.se  
Tel. 790 74 52

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

**Aim**

After the course the student should be able to calculate heat transfer by conduction, different types of convection and by radiation using classical models for these phenomena. The student should also have good knowledge about the theories on which these models are based. The participants should be able to size and calculate the performance of different types of heat exchangers.

Finally they are expected to understand the basics of numerical calculation methods for conduction and by themselves be able to design computer programs for solving such problems.

**Syllabus**

The purpose of the course is to give an introduction to and an overview of the field of energy. The conceptions 'system' and 'energy quality' are defined. The energy situation in the world is discussed both from a historical, present and a future point of view.

The environmental aspects are an important part of the course and reducing emissions, the greenhouse effect, international environmental conventions and goals are governing factors affecting how energy systems will be developed in the future. Energy transformation methods are power production and energy use. The technique behind these are discussed briefly both from a sustainable and an economical point of view.

Project work and visits are natural parts of the course, both within power production and energy use areas.

**Requirements**

Written exam (TEN1) 2p

**Registration**

Exam: Dept. Energy Technology

## 4A1603 Energiteknik

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	BD3, M3, P3
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

Gemensam föreläsningsserie med kursen 4A1604 Fördjupningsarbete i Uthålliga energisystem  
Lectures are given jointly with 4A1604 Project Course in Sustainable Energy Systems

### Mål

Denna kurs är ämnad att ge en inblick i ämnesområdet energiteknik ur ett samhällsperspektiv. Efter avslutad kurs ska studenten:

- Beskriva och förklara enkla energitekniska begrepp
- Beskriva fördelningen i världen ser ut beträffande energiproduktion och energianvändning
- Förklara vilka faktorer som ligger till grund för ett visst energibehov, både sett ur individens och samhällets perspektiv
- Beskriva och förklara hur energisituationen i olika länder påverkas av politiskt klimat och ekonomiska förutsättningar
- Beskriva krishantering och krisberedskap vid större strömavbrott
- Beskriva den miljöpåverkan energiomvandling innebär och vad som görs/kan göras för att minimera denna
- Beskriva och förklara olika energitekniska omvandlingstekniker, både traditionella och förnybara
- Beskriva internationella och europeiska överenskommelser för att minimera utsläpp, exempelvis vad handel med utsläppsrätter innebär.
- Förklara begreppen LCC och LCA och syftet med dessa analyser
- Kritiskt kunna undersöka och utvärdera olika energisystem och tillhörande miljöproblem
- Kunna beräkna ett hushålls energibehov, och förstå vilka faktorer som påverkar användningen

### Kursinnehåll

Kursen är en översikt kurs och består därför av många olika delar som alla är kopplade till energiteknik som ämne. En kursdel består av ett större projekt där studenten ska undersöka sin egen energianvändning. Den andra kursdelen består av ett antal föreläsningar. Dessa inleds med en översikt om samhällets och individens behov av energi i olika delar av världen. Vidare belyses vilka resurser som finns för energiproduktion, både i Sverige och internationellt, och hur politiska och ekonomiska system påverkar resurserna och användningen. Miljökonsekvenser av energiomvandlingsmetoderna kommer att diskuteras, vilka lagar och konventioner som finns att styra utsläppen och hur man kan minska emissionerna. Begreppet "Uthålliga energisystem" kommer att tas upp och kursen avslutas med en paneldebatt med inbjudna politiker att diskutera hur en uthållig energipolitik kan utformas för Sverige.

### Förkunskaper

Kursen 4A1112 ska vara avklarad

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1, 2p;) Projekt (PRO) 2p)

### Kurslitteratur

Ej fastställd

### Anmälan

Till kurs: Kansli MMT

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

## Energy Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, nord@energy.kth.se  
Tel. +46 8 790 7470

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 48 h  
Övningar 12 h

### Abstract

This course is given in Swedish only.  
See the Swedish homepage.

### Aim

This course is meant to give an insight in the field of energy technology. After finished course the student should be able to:

- Explain different expressions and parameters, which define different parts in the field of energy technology
- Explain the principles of the different methods of energy conversion and be able to place these into typical contexts
- Name the different main components for some of the energy conversion methods and shortly explain the function of each component

### Syllabus

The course is an overview course and therefore it consists of many different parts that all are connected to the subject energy technology. By way of introduction, a number of important concepts from the thermodynamics are repeated, where different energy conversion processes, among other things, are brought up. Further the resources that exist for energy production are illuminated, both in Sweden and internationally, and which are the needs in the society. The environmental consequences of energy conversion, which laws and conventions control the pollution and how it is possible technically to limit the emissions, will be discussed. Finally some future perspectives will be given and alternative methods that can be used to improve the environmental values.

### Prerequisites

4A1112 should have been completed

### Registration

Course: Sign up at the programme office  
Exam: Dep. of Energy Technology

## 4A1604 Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem

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	EGI(T3), ESI(I3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3, FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Syftet med fördjupningsarbetet är att teknologen skall träna ett ingenjörsmässigt angreppssätt genom att urskilja, formulera och lösa tekniska problem. I fördjupningsarbetet tränas teknologens förmåga att utföra självständigt arbete i projektform och presentera detta muntligt och skriftligt. Teknologen tränas också i att bedöma och kritiskt granska eget och andras arbete.

### Mål

Efter fördjupningsarbetet skall teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdet Energiteknik för att söka och värdera lösningar.
- tillämpa kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom Energitekniken.
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås.
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen.
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera till källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en rapportsammanfattning på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi.
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer.
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete.

Härutöver skall teknologen kunna

- göra antaganden samt värdera dessas giltighet genom känslighetsanalys.
- genomföra överslagsberäkningar för att kunna validera sina modeller och bedöma deras rimlighet.

### Kursinnehåll

Kursen genomförs i projektform, antingen individuellt eller i grupper om två teknologer. Projekten behandlar energitekniska problem som är vanligt förekommande i samhället. Syftet med projektet är att integrera tekniska aspekter med de krav som ställs från samhället genom lagar, förordningar, etik, ekonomi och miljö.

Examinatorn tillhandahåller lämpliga projekt. Projektförslagen tas fram i samarbete med teknologerna under höstterminen i år 3. Projekten kan ha industrianknytning men genomförandet sker i huvudsak vid KTH. Varje projekt tilldelas en särskild handledare från institutionen.

Arbetet skall dokumenteras i form av en skriftlig rapport. Normalt skrivs den på svenska med ett abstract på engelska. Det är tillåtet att skriva rapporten på engelska.

## Project Course in Sustainable Energy Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se  
Tel. 790 7468, Examinat: Torsten Fransson

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

### Aim

Efter fördjupningsarbetet skall teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdet Energiteknik för att söka och värdera lösningar.
- tillämpa kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom Energitekniken.
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås.
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen.
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera till källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en rapportsammanfattning på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi.
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer.
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete.

Härutöver skall teknologen kunna

- göra antaganden samt värdera dessas giltighet genom känslighetsanalys.
- genomföra överslagsberäkningar för att kunna validera sina modeller och bedöma deras rimlighet.



Problemformulerings-, mellan- och slutseminarier ingår som obligatoriska moment. Vid slutseminariet skall teknologen, förutom att själv redovisa muntligt, även opponera på ett annat projektarbete.

I kursen ingår också informationsökning med obligatoriska schemalagda moment, föreläsningar och sökuppgifter.

**Förkunskaper**

4A1112 Tillämpad termodynamik eller motsvarande

4A1601 Värmetransporter eller motsvarande

5C1220 Teknisk strömningsmekanik eller motsvarande

**Påbyggnad**

Fördjupningsprogrammet Uthålliga energisystem

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 10 p)

## 4A1605 Uthållig kraftproduktion

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Mål

Efter kursen ska studenten kunna

- Förklara principerna för olika kraftproduktions- metoder, både de konventionella och de förnybara
- Analysera de konventionella kraftgenererings-metoderna termodynamiskt
- Göra en enkel ekonomisk bedömning av ett kraftverk
- Utföra en miljömässig bedömning och föreslå åtgärder mot föroreningsutsläpp från ett kraftverk
- Jämföra olika kraftgenereringsalternativ och välja den mest lämpliga för givna förhållanden
- Förstå och förklara fysiken för kärnkraft och hur ett sådant system kan vara uppbyggt
- Beskriva komponenterna i ett kraftverk

### Kursinnehåll

Kursdelen om kraft- och värmeteknologi behandlar teknik för stor- och småskalig el- och värmeproduktion i olje-, biobränsle-, och koleldade kraftvärmeverk. Förbränningslära, turbiner, kompressorer, life-cycle-cost och tillförlitlighet är centrala begrepp. Kursens andra del handlar om reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet, och fokuserar på kokar- och tryckvattenreaktorer. Där behandlas bland annat materialval, bränslecykler, regler- och - framför allt - miljö- och säkerhetsfrågor.

### Förkunskaper

4A1112 och 4A1601 avklarade

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 4 p)  
övningar (ÖVN1; 1 p), (ÖVN2; 1 p).

### Kurslitteratur

CompeduHPT; [www.compeu.net](http://www.compeu.net)

### Anmälan

Till kurs: MMT

## Sustainable Power Generation

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, [nord@energy.kth.se](mailto:nord@energy.kth.se)  
Tel. +46 8 790 7470

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 50 h

Övningar 30 h

Lab 12 h

### Aim

After the course the student should be able to

- Understand the principles of different power generation methods, both conventional and renewable
- Analyze the conventional power methods thermodynamically
- Make a simple economical assessment of a power plant
- Perform an environmental assessment and suggest measures for emission control in a power plant
- Compare different power generation alternatives and choose the most suitable for given conditions
- Understand physics of nuclear power and how such a system can be built up
- Describe some of the components in a power plant

### Prerequisites

4A1112 and 4A1601

### Requirements

Written exam (TEN1; 4 cr),  
exercises (ÖVN1; 1 cr), (ÖVN2; 1 cr)

### Required Reading

CompeduHPT; [www.compeu.net](http://www.compeu.net)

## 4A1607 Uthållig energianvändning

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Mål

Denna kurs kommer att behandla energianvändningen i dagens samhälle med hänsyn taget till miljö- och uthållighetsaspekter. Kursen fokuserar på de tekniker som används för att uppfylla de behov av kylning, värmning och ventilation som krävs i den byggda miljön.

Efter kursen skall studenten kunna

- beskriva olika typer av primärenergi och kunna bedöma deras miljöpåverkan.
- beskriva energianvändningen i dagens samhälle.
- förklara den grundläggande fysiken för inomhusklimat och kunna bedöma vilka förändringar som krävs för att förändra inomhusklimatet i befintliga byggnader.
- utföra värme/kylbehovsberäkningar för en enfamiljsvilla.
- dimensionera värmare (radiatorer), rörsystem och välja en lämplig cirkulationspump.
- dimensionera ett ventilationssystem för tillförsel av luft av lämplig temperatur och fuktighet.
- förklara grunderna för ett konventionellt kylsystem, inklusive komponenter såsom värmeväxlare, kompressorer, och expansionsventiler.
- utveckla och beskriva en datormodell för ett konventionellt kylsystem.
- förklara olika typer av värmesystem och bedöma deras tillämplighet.
- förklara funktionen av passiva system.
- kortfattat diskutera alternativa kylprocesser.

### Kursinnehåll

Inom kursdelen som handlar om kyl- och värmepumpsteknik, är huvudvikten lagd på bl. a. kompressordrivna kylanläggningar och värmepumpar, luftseparering, absorptionsmaskiner, samt kyl- och fryslagring. Inom kursens andra del behandlas funktion och uppbyggnad av komponenter och system som används för att skapa en god och energieffektiv inomhusmiljö för människor och processer, med uppvärmning, ventilation, energihushållning, termisk komfort och luftkvalitet som centrala begrepp

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 3,5p), övningar (ÖVN1; 1p; ÖVN2; 1p) samt laborationer (LAB; 0,5 poäng).

### Kurslitteratur

Ej fastställd

### Anmälan

Till kurs: Kansli MMT

## Sustainable Energy Utilisation

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
 Lab 16 h  
 Lektioner 72 h

### Aim

This course will discuss the utilisation of energy in the present day society, taking into account sustainability and environmental aspects. The course will focus on the technologies used to meet a wide spectrum of energy demands needed for cooling, heating, and ventilation in the built environment. After the course the student should be able to

- describe different sources of primary energy and assess their environmental impact.
- describe the utilisation of energy in the present day society.
- understand and explain the physics that govern an indoor climate, and assess the changes needed to improve the indoor climate in existing buildings.
- perform heating/cooling load calculations for a single family residence.
- design heaters (radiators) and connecting tubing, and select a proper circulation pump.
- design a ventilation system to provide an adequate air flow of a proper temperature and humidity.
- understand and explain the basic fundamentals of conventional refrigeration systems, including components like heat exchangers, compressors, and expansion valves.
- develop and describe a computer model of a conventional cooling system.
- understand and describe different types of heating systems, and assess their applicability.
- understand and describe the function of passive systems.
- briefly discuss alternative cooling processes.

## 4A1609 Tillämpad energiteknik, projektkurs

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Mål

Efter kursen skall studenten kunna

- Förstå hur man organiserar och driver ett projekt
- Arbeta i projektgrupp med olika befattningar
- Inhämta och bedöma uppgifter
- Angripa frågor och problem ingenjörsmässigt
- Fördjupa kunskaper inom vald inriktning
- Skriva koncisa och informativa rapporter
- Muntligt redovisa frågeställningar och resultat

### Kursfordringar

Projekt (PROJ; 6p).

### Kurslitteratur

Efter överenskommelse och anpassat till projektets särskilda behov.

### Anmälan

Till kurs: MMT

Till tentamen: Energiteknik

## Applied Energy Technology - Project Course

### Kursansvarig/Coordinator

Andrew Martin, [andrew@energy.kth.se](mailto:andrew@energy.kth.se)  
Tel. 790 7473

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 12 h

### Aim

After the course the student should be able to

- Understand how to organize and operate a project
- Work in a project group in different positions
- Collect and select information
- Attack questions and problems in an engineering way
- Deepen the knowledge in a selected area
- Write concise and informative reports
- Orally present questions and results

### Requirements

Project (PROJ; 6 cr)

### Required Reading

By agreement, according to the needs of the project.

### Registration

Course: Sign up at aathe programme office

Exam: Dep. of Energy Technology

## 4A1610 Energy Management

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	TSEEM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Kortbeskrivning

Kursen och kursinformationen ges på engelska.

### Mål

After the course the student should be able to

- Understand how to organize and operate a project
- Work in a project group in different positions
- Collect and select information
- Attack questions and problems in an engineering way
- Deepen the knowledge in a selected area
- Write concise and informative reports
- Orally present questions and results

## Energy Management

### Kursansvarig/Coordinator

Per Lundqvist, perlundq@energy.kth.se  
Tel. 790 74 52

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 50 h

### Aim

This course provides training in forecasting and developing the strategies and settings required for managing and promoting the advancement and use of economically and environmentally sustainable energy systems and technologies

### Syllabus

Issues discussed include energy system analysis, methods for evaluating system efficiency (energy and pinch analysis, as well as static and dynamic energy balances, life cycle analysis), energy economics and policy (investment analysis, life cycle cost, choice of technology as related to pay-off requirements), use of information technology in energy engineering, strategies for introducing and disseminating emerging technologies, knowledge formation in energy technology. The course is based on the analysis and discussion of a series of relevant case studies.

Issues discussed include power distribution technologies, energy technology development strategies, project management, as well as related social and international aspects. The course includes invited lectures given by experts in relevant fields, from both industry and administration. Practical projects are performed in group work

### Requirements

Project (PRO1; 2 cr), seminars (SEM1; 1 cr), Literature study (LIT1; 1 cr).

### Required Reading

Energy Management. Compendium.

**4A1611 Förnybar energi**

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, EGI(BD4, M4, P4, T4), TSEEM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska.

För kursbeskrivning se den engelska versionen.

**Mål**

This course provides training in forecasting and developing the strategies and settings required for managing and promoting the advancement and use of economically and environmentally sustainable energy systems and technologies

**Renewable Energy Technology****Kursansvarig/Coordinator**

**Kursupplägning/Time Period 1**  
Lektioner 52 h

**Aim**

The purpose of this course is to provide a survey of the most important renewable energy resources, and the technologies for harnessing these within the framework of a broad range of simple to state-of-the-art advanced energy systems.

**Syllabus**

The course discusses the use of solar (thermal and photovoltaic), hydro-electric, wind, geothermal, ocean thermal, wave, tidal and geothermal energy, as well as energy from biomass. The use of fuel-cell and heat pump systems is dealt with. Issues relevant to energy efficiency and energy storage are discussed. The potential of using renewable energy technologies as a complement to, and, to the extent possible, replacement for conventional technologies, and the possibility of combining renewable and non-renewable energy technologies in hybrid systems are analysed. Strategies for enhancing the future use of renewable energy resources are presented. Project work focuses on designing renewable energy supply systems for specific purposes. Lectures/presentations are given by both program specialists and experts from relevant fields of industry and research. A visit to a modern renewable energy plant/facility is arranged.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3p), project (PRO1; 1p)

**Required Reading**

Godfrey Boyle, *Renewable Energy - Power for a Sustainable Future*. Oxford University Press, 1996.

**Registration**

Course: Sign up at the programme office  
Exam: Dept. Energy Technology

**4A1612 Förnybar energi, 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	TSEEM1
Valfri för/Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Se den engelska versionen.

**Mål**

The purpose of this course is to provide a survey of the most important renewable energy resources, and the technologies for harnessing these within the framework of a broad range of simple to state-of-the-art advanced energy systems.

**Renewable Energy Technology, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 26 h

**Aim**

At the end of the course, the students should be able to analyze and design energy systems to supply the electricity/heat/cooling requirements using renewable sources.

This course aims to provide an insight of two of the renewable energy sources that were explained briefly in the renewable energy technology basic course (4A1611): wind energy and biomass. These two renewable energies are seen as important players in the energy future following the compromises from different countries to reduce the emission of greenhouse gases. Hydrogen has been included also in the course as a future energy carrier produced from renewable energy that could contribute to efficiently reduce greenhouse emissions. The knowledge acquired during the course will be applied in a real project proposed during the course.

**Syllabus**

This course is a continuation of the renewable energy technology basic course (4A1611) and discusses in more detail two of the major renewable energy players in the energy field: wind energy and biomass. Both renewable resources have attracted interest in this time period where energy supply and climate change are of special concern. Also, hydrogen is considered in the course as a future energy carrier that could help to reduce greenhouse gases emission when produced from renewable energies.

The importance of wind turbine as a commercial technology in the future and its role in the reduction of greenhouse emissions has been clearly identified by different governments. Therefore, this subject has acquired a great importance from the engineering side. An important change in the economic viability has occurred as a consequence of the Kyoto protocol. This course is intended to provide both a thorough and highly accessible introduction to the cross-disciplinary field of wind engineering.

On the other hand, biomass-based fuels have attracted much interest due to their plentiful supply in some countries and favorable environmental characteristics (if properly managed). The effective

capture and continued sustainability of this renewable resource requires a new generation of biomass power plants with high fuel energy conversion. This course intends to explain biomass advanced conversion methods and their importance in the management of this resource specially considering the important role that biomass plays in the world energy supply.

Lectures/presentations are given by both program specialists and experts from relevant fields of industry and research. A visit to a modern renewable energy plant/facility is arranged for participants. Hässelby Power Plant (Stockholm) Åkeshov biogas plant and Bullerö PV-wind plant (both in Stockholm)

**Prerequisites**

Renewable Energy Technology, 4A1611

**Requirements**

Written examination (TEN1; 3 credits)  
Project (PRO1; 2 credits).

**Required Reading**

Gipe, P.; 1999

“Wind Energy Basics: A Guide to Small and Micro Wind Systems” *Chelsea Green Publishing Co, USA. ISBN 1890132071*

Klass, D.; 1998

“Biomass Renewable Energy, Fuels, and Chemicals” Cloth. Academic P, UK. ISBN 0124109500

**Other**

Course assistant: Marianne Salomon  
marianne@egi.kth.se  
790 7475



## 4A1613 Energi och miljö

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	TSEEM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

Examinator: Björn Palm, Tel 790 7453

### Kortbeskrivning

Kursen och kursbeskrivningen ges på engelska

### Mål

At the end of the course, the students should be able to analyze and design energy systems to supply the electricity/heat/cooling requirements using renewable sources.

This course aims to provide an insight of two of the renewable energy sources that were explained briefly in the renewable energy technology basic course (4A1611): wind energy and biomass. These two renewable energies are seen as important players in the energy future following the compromises from different countries to reduce the emission of greenhouse gases. Hydrogen has been included also in the course as a future energy carrier produced from renewable energy that could contribute to efficiently reduce greenhouse emissions. The knowledge acquired during the course will be applied in a real project proposed during the course.

### Kursinnehåll

## Energy and Environment

### Kursansvarig/Coordinator

Paulina Bohdanowicz,  
paulinka@egi.kth.se  
Tel. 790 7682

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 50 h

### Aim

Upon completing the course the student should be able to describe the global energy situation and the interactions between the human activities in the energy field and the environment. Furthermore the student should be aware of and be able to describe/explain available management systems and tools as well as technical mitigation methods relevant to the energy field and applicable within the existing legal framework.

### Syllabus

Within the course framework an overview is given of the impacts of large scale energy generation on the environment, including the issues of acid rain, ozone layer depletion and global climate changes, followed by the global energy situation and possible/probable future energy scenarios. The mechanisms of pollutant transport in the atmosphere are dealt with, followed by a discussion of the concepts of environmental management systems and tools, such as environmental impact assessment, life cycle analysis, and material flow analysis. Furthermore technical mitigation methods available at various stages of energy cycles are presented and analysed, both on the generation as well as utilization side, i.e. possible alternative fuels, clean combustion technologies and flue gas cleaning, as well as energy conservation and energy efficiency relevant to the end-users. Finally legal and economic tools for energy policy are presented, including international agreements and programs, as well as economic mechanisms. The project work focuses on analyzing various technologies used today for power generation and final energy utilization, from the point of view of their impact on the environment and their sustainability in a long-term perspective. A study visit to a relevant power generating facility is arranged.

### Prerequisites

4A1603 Energy technology

### Requirements

Written exam (TEN1; 1 cr)  
Project assignment (PROJ; 3 cr)

**Required Reading**

Handouts distributed during lectures.

**Registration**

Exam: Dept. Energy Technolgy

## 4A1620 Förbränningslära

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Mål

Denna kurs är ämnad att ge djupgående kunskaper om vad som händer i förbränningen av olika typer av bränslen. Efter avslutad kurs bör studenten kunna:

- Förstå och förklara olika begrepp och parametrar som förekommer inom förbränningsteorin.
- Redogöra för ett antal definitioner och lagar
- Beräkna energiutvecklingen vid förbränning av ett ämne
- Fastställa olika egenskaper för en kemisk reaktion, såsom jämviktspunkt, flamttemperatur, etc.
- Ställa upp ett antal av de i kursen förekommande kemiska reaktionerna
- Beskriva vilka modeller som användes för att beskriva förbränning av gasformigt, flytande respektive fast bränsle, och kunna skissa dessa modeller
- Beskriva skillnaden mellan olika typer av flammor och vad som karakteriserar varje typ

### Kursinnehåll

Kursen inleds med genomgång av olika definitioner och parametrar som användes för att beskriva förbränning, t.ex. stökiometri, reaktionsentalpi, jämvikt. I samband med dessa definitioner, så tas ett antal lagar upp, som understöd till att fastställa värdet på parametrarna vid en reaktion. Vidare tas olika typer av reaktioner upp, och deras kinetik. Vad som händer vid antändning är en annan viktig aspekt. Modeller som används för att beskriva förbränning av olika typer av bränslen kommer analyseras, samt också vilka typer av flammor som uppträder beroende på bränsle, luft-tillförsel och brännare.

### Förkunskaper

Kurserna 4A1112 Tillämpad termodynamik och 4A1601 Värmetransporter.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4 p)

### Kurslitteratur

Turns, S. R. 1996. *An Introduction to Combustion*. McGraw-Hill, Singapore. ISBN 0-07-0655316.

### Anmälan

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

### Övrigt

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

## Combustion Theory

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, nord@energy.kth.se  
Tel. +46 8 790 7470

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 18 h

Övningar 18 h

Lab 15 h

### Aim

This course is aimed to give deep knowledge about what is happening at combustion for different kind of fuels. After finished course the student should be able to

- Understand and explain different expressions and parameters that are involved in the theory of combustion
- Describe a number of definitions and laws
- Calculate the energy development at combustion of a species
- Appoint different properties for a chemical reaction, such as equilibrium, flame temperature, etc
- Set up a number of the chemical reactions that occur in the course
- Know which models are used to describe combustion of gases, liquids respective solids, and be able to sketch these models
- Know the difference of different types of flames and what characterizes each type.

### Syllabus

The course is introduced by a review of different definitions and parameters that are used to describe combustion, ex. stoichiometry, enthalpy of reaction, equilibrium. In connection with these definitions a number of laws are described as support for determine the values of the parameters at a reaction. Furthermore, different types of reactions are brought up and their kinetics. An important aspect is what happens at ignition. Models, that are used to describe combustion of different kinds of fuels, will be analysed as well as different types of flames that occur depending on fuel, air-supply and burner.

### Prerequisites

4A1112 Applied thermodynamics, 4A1130 Heat Transfer.

### Requirements

Written exam (TEN1; 4 cr)

### Required Reading

Turns, S. R. 1996. *An Introduction to Combustion*. McGraw-Hill, Singapore. ISBN 0-07-0655316.

### Registration

Exam: Dept Energy Technology

**Other**

In case that too few students sign up for this course, the course will be given to those registered in reduced form, mainly as selfstudies with supporting help.

**4A1621 Modellering av termodynamiska system**

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Mål**

Målsättningen med kursen är att ge fördjupad övning i modellering och simulering av energitekniska system

**Kursinnehåll**

De behandlade problemen anpassas efter studenternas önskemål. Områden kan vara termodynamiska cykler, värmeöverföringsproblem, energisystem, energiekonomiska frågor etc. Stor vikt kommer att läggas på modellering, där problemformulering och metodval blir centrala frågor. Kommersiella programvaror som t.ex. Stella, Matlab samt EES kommer finnas tillgängliga i kursen. Kursen genomförs i seminarieform och anpassas till antalet studenter. Arbetet sker i par där varje student väljer ett ( eget) system som modelleras under kursens gång i samarbete med en kamrat. Obligatoriska kursmoment: (1) Problemformulering, (2) litteraturstudie, (3) modellbygge samt (4) validering. Samtliga kursavsnitt rapporteras skriftligen och presenteras i dialog eller seminarieform. Grundtanken är att kursen skall löpa kontinuerligt under hela läsåret. Nya elever kan på detta sätt lära sig av de som är i slutfasen av sitt arbete.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 2p), litteraturstudie (LIT1; 1p), laboration (LAB1; 1p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli MMT

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

**Modelling of Thermodynamic Systems****Kursansvarig/Coordinator**

Per Lundqvist, perlundq@energy.kth.se  
Tel. 790 74 52

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4**

Föreläsningar 16 h

Lab 32 h

**Aim**

The course objective is to provide an in-depth study of the modelling and simulation of energy technology systems.

**Syllabus**

The problems dealt with will be compiled with the students' own requests. Areas of interest are thermodynamic cycles, heat transfer problems, energy systems, energy-economy-related issues etc. The main emphasis will be placed on modelling, where the problem formulation and choice of method are key tasks. Commercial software, such as Stella, Matlab and EES will be available during the course. The course will be implemented in the form of seminars and adapted to the number of students attending. Work will be done in pairs, where each student will choose his own system to be modelled in co-operation with a fellow student. Mandatory course sections include: 1) Problem formulation, 2) literature study, 3) model building and 4) validation. All course sections will be documented in written form and presented orally in dialogues or seminars. The basic idea is that the course should extend over the entire academic year. New students will thus have the opportunity of learning from students in the final stages of their course work

**Requirements**

Project (PRO1, 2 credits), literature study (LIT1, 1 credit), laboratory work (LAB1, 1 credit).

**Required Reading**

Will be announced at course start.

**Registration**

Course: Sign up at the programme office

Exam: Dept of Energy technology

**4A1622 Termisk komfort och inomhusmiljö**

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	EGI(BD4, M4, P4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

*Mandatory for Energy Utilisation*

Kursen är obligatorisk för inriktningen Energianvändning.

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

The course objective is to provide an in-depth study of the modelling and simulation of energy technology systems.

**Thermal Comfort and Indoor Climate****Kursansvarig/Coordinator**

Vlasta Zanki, [vlasta@energy.kth.se](mailto:vlasta@energy.kth.se)

Tel. 790 7682

Paulina Bohdanowicz,

[paulinka@egi.kth.se](mailto:paulinka@egi.kth.se)

Tel. 790 7682

Björn Palm, [bpalm@energy.kth.se](mailto:bpalm@energy.kth.se)

Tel. 790 7453

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 54 h

**Aim**

Upon completing the course the student should be aware of the effects of heating and ventilation on indoor air quality and thermal comfort, as well as the implications on energy management in the built environment. Furthermore students should become familiar with the concept of the environmental building assessment and various assessment schemes and tools commercially available.

**Syllabus**

The objective of this course is to provide a thorough understanding of how ventilation and heating/cooling affect thermal comfort, and air quality indoors, and how this, in turn reflects on energy management in the built environment. Thermal comfort and space-conditioning are analysed against the background of human physiological requirements. Different methods for evaluating thermal comfort and indoor climate are presented as applicable in different indoor environments (industries, offices, dwellings, etc.). Factors affecting air quality are analysed. Gaseous and particulate indoor air pollutants are discussed with regard to acceptable concentrations, health effects, existing regulations/standards and control measures. Ventilation demand and ventilation effectiveness are discussed as determined by requirements of pollutant and heat removal in different indoor environments. Methods for estimating/calculating the energy flows required for achieving specific levels of thermal comfort and air quality are analysed as relevant to energy management in the built environment. The influence of architectural aspects is presented and analysed. The concept of environmental building assessment is presented together with assessment schemes and tools commercially available. Occupant behaviour is discussed as relevant to the possibilities of enhancing energy efficiency. A study visit to a relevant site/facility is arranged.

**Prerequisites**

4A1602 Introduction to Energy Technology, 2 cr or

4A1603 Energy Technology 4 cr

4A1607 Sustainable Energy Utilization,  
6 cr

**Requirements**

Two project assignments (PROJ1, 3cr),  
(PROJ2; 1cr).

**Required Reading**

Handouts distributed during lectures.

**Registration**

Exam: Dept Energy Technology (Inga  
du Rietz)

**4A1623 Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik**

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	EGI(T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

*Mandatory for Energy Utilisation.*

Kursen är obligatorisk för inriktningen Energianvändning

**Mål**

Efter kursen förväntas studenten ha tillräckligt god förståelse för kompressorkylprocesser och dess tillämpningar för att självständigt kunna konstruera sådana system, såväl för kylning som för uppvärmning. Studenterna ska också ha goda kunskaper om andra värmepumpande processer.

**Kursinnehåll**

Föreläsningar och seminarier utgör en vidgad framställning om kylprocesser, maskinell utrustning samt anläggningsteknik. Läget redovisas vad gäller utvecklingen av nya köldmedier. Mera komplicerade kylprocesser behandlas, liksom även kyl- och fryslagring, olika frysmetoder och isolerteknik. Beräkning av kyleffektbehov samt optimering av isolering och maskinell utrustning genomgås. Vidare behandlas utföranden, optimering och drift av värmepumpanläggningar, inklusive olika typer av värmekällor för dessa. Kylanläggningar behandlas ur anläggningsteknisk synpunkt, provmetoder och säkerhetsnormer genomgås. Vid seminarier, där även industriverksamma experter medverkar, presenteras och diskuteras tillämpningar och aktuella problemställningar inom skilda delområden av kyl- och värmepumpstekniken. Övningarna avser beräkning och dimensionering av kyl- och värmepumpanläggningar. Laborationerna omfattar försök med olika anläggningstyper, komponenter och material.

**Förkunskaper**

Kursen 4A1607 Uthållig energianvändning bör vara väl inhämtad.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3p) är skriftlig och uppdelad på frågor och räkneproblem. Ett på kurslitteraturen baserat inläsningsschema utdelas vid kursens början. För slutbetyg fordras fullgjorda laborationer (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Granryd, E., et al. 2002. Refrigerating Engineering. KTH, Stockholm

**Applied Refrigeration and Heat Pump Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Åke Melinder, [ake@energy.kth.se](mailto:ake@energy.kth.se)  
Tel. 790 7454

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 16 h

**Aim**

The course will give widened and deepened knowledge concerning heat pumping technologies. It will also give the ability to independently treat complex problems within the area of refrigeration- and heat pumping technologies as well as problems within other branches of energy technology.

**Syllabus**

The lectures and seminars will give a wide presentation of different refrigeration processes, refrigeration machinery and plant design. The present status concerning new refrigerants will be discussed. More complex refrigeration processes are treated as well as storage of refrigerated and frozen foodstuff, different freezing methods, insulation technology etc. Calculation of cooling demand, optimization of insulation thickness and of mechanical components is also treated. Design and optimization of heat pump plants, including heat sources for such plants is one of the highlights of the course. Mobile refrigeration and air conditioning units, sorption processes, low temperature processes and air separation processes are also covered. Testing methods and safety standards for refrigeration systems are discussed during lectures and lab lessons. The course also includes study visits and seminars with experts from industry.

**Prerequisites**

The course 4A1607 Sustainable energy utilization should have been taken before this course.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3cr) covering theory and problems. Laboratory lessons (LAB1; 1 cr).

**Required Reading**

Granryd, E., et al. 2002. Refrigerating Engineering. KTH, Stockholm



## 4A1624 Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken

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	EGI(BD4, M4, P4, T4)
Språk/Language	English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Mål

Kursens mål är dels att ge grundläggande förståelse för numeriska beräkningsmetoder för värmetransport, strömningsförlopp samt optimeringsmetodologier för energitekniska system, dels att ge viss vana att utnyttja kommersiell programvara för numerisk beräkning av sådana förlopp.

### Kursinnehåll

Genomgång av grundläggande samband för värmeledning och strömning. Formulering av samband med hjälp av olika fundamentala numeriska beräkningsmetoder (finita volymer/element/differenser) och jämförelse mellan dessa. Diskussion av fördelar och nackdelar med diverse moderna numeriska lösningsschemata (tidsstegning, rymdstegning, centrala differenser, upwinding, m. fl.) för olika typer av energirelaterade strömnings/värmeproblem. Diskussion av numeriska modeller för optimering av system och simulering av inviskös/viskös strömning. Övningar med kommersiella FEM och CFD-program.

### Förkunskaper

Värmetransporter, 4A1601 samt Teknisk strömningslära 5C1921 bör vara avklarade.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN 1, 2 p)  
datorlaborationer (LAB1, 2 p)

### Kurslitteratur

Prel. Patankar: *Numerical heat transfer and fluid flow*.

### Anmälan

Till kurs: MMT  
Till tentamen: Institutionen för energiteknik

### Övrigt

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

## Numerical Methods in Energy Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 24 h  
Övningar 12 h  
Lab 12 h

### Aim

The aim of the course is, first to give a basic understanding of numerical methods for solving heat transfer and fluid flow problems and second to give some experience in using commercial codes for solving such problems.

### Syllabus

Basic relations for heat transfer and fluid flow. Formulation of relations using different numerical methods (finite volumes/finite elements/finite differences) and comparisons between these methods. Discussion of advantages and disadvantages of different modern numerical solution schemes for different types of energy related heat transfer and fluid flow problems. Discussion of numerical models for optimization of systems and of inviscid and viscous flow. Exercises with commercial FEM and CFD programmes.

### Prerequisites

Heat transfer 4A1601 and Fluid Mechanics 5C1921 should be finished.

### Requirements

Written exam (TEN 1, 2 cr), Labwork (LAB1, 2 cr)

### Required Reading

Prel. Patankar: *Numerical heat transfer and fluid flow*.

### Registration

Course: Sign up for the course at the programme office after preliminary contact with the course coordinator.

### Other

In case that too few students sign up for this course, the course will be given to those registered in reduced form, mainly as selfstudies with supporting help.

## 4A1625 Elektronikkylning

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Mål

Kursens mål är att ge kunskaper om kylproblem som uppstår i elektriska och elektroniska system, liksom kunskaper om metoder för termisk dimensionering och design av sådana system.

Efter kursen skall studenten kunna

- beskriva och bedöma kylproblem i elektriska och elektroniska system
- utföra termisk dimensionering med hjälp av metoder såsom:
  - kompakta modeller av elektriska komponenter
  - luftverkningsgradsmetoden för val av fläktar
  - termiska revirytemetoden för komponentplacering på kretskort
- dimensionera kylflänsar, och kunna bedöma inverkan av bypassströmning
- beskriva och tillämpa olika modeller för komponentkaraktärisering
- beskriva olika typer av vätskekylmetoder och bedöma deras kapacitet och tillämpbarhet
- bedöma kapaciteten och tillämpbarheten av olika kommersiella beräkningsverktyg.

### Kursinnehåll

Repetition av värmetransportteknikens grunder. Karakterisering av elektronikkomponenter. Kylverkningsgradsmetoden, luftverkningsgradsmetoden för dimensionering av fläktar etc. Revirytemetoden för placering av komponenter på kretskort. Optimering av flänsavstånd. Dimensionering av kylare i öppna geometrier. Uppskattning av kontaktmotstånd. Vätskekylning, enfas och tvåfas. Något om kommersiella beräkningshjälpmedel (FEM- och CFD-program).

### Förkunskaper

Värmetransporter, 4A1601 samt Teknisk strömningslära 5C1220 alt Strömningsmekanik, gk, 5C1217.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3 p)  
Inlämningsuppgift (SEM1; 1 p)  
Laborationer (LAB1; 0 p)

### Kurslitteratur

Mälhammar, Å.: Thermal design for Electronics, 2003  
Palm, B.: Short notes on heat transfer  
Handouts

### Anmälan

Till kurs: Kansli MMT  
Till tentamen: Institutionen för energiteknik

## Cooling of Electronics

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Jonsson, hansj@energy.kth.se  
Tel. 790 7426

### Kursuppläggnings/Time Period 3

Lektioner 48 h

### Aim

The aim of the course is to give knowledge concerning cooling problems in electric and electronic systems, as well as knowledge about methods for thermal design of such systems.

After this course the student should be able to:

- describe, and assess cooling problems in electric and electronic systems
- perform thermal design work using methods such as:
  - compact models of electronic components
  - the air efficiency method for selection of fans
  - the thermal territory method
- design heat sinks, and assess the impact of flow bypass
- describe and apply different compact models for characterization of components
- describe different liquid cooling techniques and assess their capability and applicability
- assess the capability and applicability of different commercial calculation tools.

### Syllabus

A brief repetition of the basics of refrigeration. Characterization of electronic components. The cooling efficiency concept, the air efficiency method for choice of fans. The thermal territory method for placing of components on circuit boards. Optimization of fin distances. Design of heat sinks in open geometries. Approximation of contact resistances. Liquid cooling in one-phase and two-phase. Something about commercial calculation tools (FEM- and CFD-programmes).

### Prerequisites

Heat transfer 4A1601 and Fluid mechanics for engineers 5C1220 or 5C1217 Fluid Mechanics Basic Course.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3 cr)  
Student project (SEM1; 1 cr)  
Lab work (LAB; 0 cr)

### Required Reading

Mälhammar, Å.: Thermal design for Electronics, 2003  
Palm, B.: Short notes on heat transfer  
Handouts

**Registration**

Course: Programme office

Exam: Dept of Energy Technology

## 4A1626 Tillämpad kraft- och värmeteknologi

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	EGI(T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

*Mandatory for Power Generation.*

Kursen är obligatorisk för inriktningen Kraftproduktion.

### Mål

I denna kurs kommer kraft- och värmertilämpningar att diskuteras i detalj, såsom komponenter i kraftverk, mätteknik, såväl som mer ingående studier av cykler och kraft- och värmeindustrin.

Efter kursen skall studenten kunna

- i detalj förklara principerna för olika kraftgenereringsmetoder.
- göra en teknisk bedömning av ett kraftverk och föreslå hur kraftverket skall styras.
- beskriva alla huvudkomponenter i ett kraftverk.
- beskriva de tekniska aspekterna för olika kraftkällor.
- förklara hur ett kraftverk drivs.
- konstruera ett kraftverk från givna förutsättningar.
- beskriva kraft- och värmeteknologi från ett övergripande perspektiv och i detalj hur olika processer är uppbyggda och hur de integreras i samhället.
- förklara hur ett elnät fungerar.
- beskriva ett framtidsperspektiv om kraft- och värmeteknologi och förklara grundprinciperna för framtida kraftgenereringsmetoder.

### Kursinnehåll

Kursen kommer att behandla komponenter såsom gasturbiner, ångturbiner och kondensorer. Mättekniker kopplade till värmetekniska system kommer att tas upp. Kraft och värme inom industrin ingår och även fjärrvärmesystem. Olika kraftverkstyper kommer att behandlas, såsom kombikraftverk, där idag ett antal olika tekniker tillämpas. I kursen ingår också laborationsövningar, studiebesök samt en mindre projektuppgift.

### Förkunskaper

4A1605 Uthållig kraftproduktion

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p) laborationsövningar (ÖVN1; 1 p); ÖVN2; 1 p

### Kurslitteratur

Från avdelningen utdelat material. samt CD-ROM programmet Computerized Educational Program

### Anmälan

Till kurs: Kansli MMT

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

### Övrigt

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

## Applied Heat and Power Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, nord@energy.kth.se  
Tel. +46 8 790 7470

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 36 h

Övningar 12 h

Lab 8 h

### Aim

In this course, heat and power applications will be treated in detail, such as the components in a power plant, measuring techniques as well as deeper cycle studies and heat and power in industry.

After this course the student should be able to

- In detail understand the principles of different power generation methods,
- Make a technical assessment of a power plant, and suggest how the plant should be controlled.
- Describe all main components in a power plant
- Understand the technical issues of the different prime movers
- Understand how a power plant is operated
- Design a power generation unit from given conditions
- Understand heat and power technology from an overall perspective and in detail, how different processes are built up and how they are integrated in the society
- Have a brief knowledge how the electricity grid works
- Get a future perspective of heat and power technologies, and understand what are the main features of the future power generation methods

### Syllabus

The course will treat components like gas turbines, steam turbines and condensers. Measurement techniques connected to thermal systems are brought up. Heat and power in the industry is included as well as district heating systems. Different types of power plants will be treated such as combined cycle plants, where a number of different techniques are applied. In the course are also included laboratory exercises, study visits and a minor project work.

### Prerequisites

4A1605 Sustainable Power Generation

### Requirements

Written exam (TEN1; 2 cr)

Lab exercises (ÖVN1; 1 cr);(ÖVN2; 1

cr)

**Required Reading**

Material distributed from the  
Department and the CD-ROM program  
Computerized Educational Program

**Registration**

Course: Sign up at the programme office  
Exam: Dept of Energy Technolgy

**Other**

In case that too few students sign up for  
this course, the course will be given to  
those registered in reduced form, mainly  
as selfstudies with supporting help.

## 4A1627 Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet

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	EGI(T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4), TSEEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

*Mandatory for Power Generation.*

Kursen är obligatorisk för inriktningen Kraftproduktion.

### Mål

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap i reaktorteknologi och grundläggande kunskap i reaktorsäkerhet

### Kursinnehåll

De väsentliga skillnaderna mellan "termiska" och "snabba" reaktorer går igenom i ljuset av respektive reaktortypers för- och nackdelar. För termiska reaktorer förklaras vad som menas med moderering och även hur lämpliga moderatormaterial bör väljas. Hur utfallet av detta val påverkar härdkonstruktionen kommenteras. Ett antal väsentliga reaktorfysikaliska frågeställningar går igenom liksom grunderna för härdfysikaliska beräkningsmetoder. Teorin för underkritiska härdar går igenom och utgående från denna förklaras neutronkinetiken för reaktorhårdar under drift. "Inre bränslecykler" diskuteras för både snabba och termiska reaktorer. Den "yttre bränslecykeln" behandlas också från gruvdrift med påföljande rening av urankoncentrat och konvertering till hexafluorid. Anrikning och bränslefabrikation går även igenom och olika möjligheter att behandla det utbrända kärnbränslet berörs. Studiebesök vid ABB Atoms bränslefabrik ingår.

### Förkunskaper

Kursen 4A1605 Uthållig kraftproduktion bör ha inhämtats väl.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4p).

### Kurslitteratur

Kurslitteratur tillhandahålles av Avdelningen för reaktorteknologi.

## Applied Reactor Technology and Nuclear Power Safety

### Kursansvarig/Coordinator

Henryk Anglart, [henryk@energy.kth.se](mailto:henryk@energy.kth.se)  
Tel.

Wiktor Frid, [wiktor@energy.kth.se](mailto:wiktor@energy.kth.se)  
Tel. 790 7482

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 48 h

### Aim

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap i reaktorteknologi och grundläggande kunskap i reaktorsäkerhet

### Syllabus

Elements of micro-physics (structures of nuclei, spontaneous and induced nuclear reactions). Nuclear fission - and related aspects. Aspects of thermodynamics influencing the design of nuclear plants, as well as the choice of suitable materials in the cores of such plants. Elements of heat transfer and thermal hydraulics in single-phase flow, and how these aspects govern the design of the nuclear fuel to be used in Pressurised Water Reactors. The out-of-core nuclear fuel cycle.

### Prerequisites

Course 4A1605 Sustainable Power Generation

### Requirements

Written examination (TEN1; 4p).

### Required Reading

This is supplied by the Division of Nuclear Reactor Engineering

## 4A1628 Reaktorteknologi, 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
Valfri för/Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska.

För kursbeskrivning se den engelska versionen.

### Mål

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap i reaktorteknologi och grundläggande kunskap i reaktorsäkerhet

## Advanced Nuclear Reactor Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Henryk Anglart, [henryk@energy.kth.se](mailto:henryk@energy.kth.se)  
Tel.

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 42 h

### Aim

Kursens mål är att ge en fördjupad kunskap i reaktorteknologi och grundläggande kunskap i reaktorsäkerhet

### Syllabus

Elements of neutron physics - and of neutron transport in energy and space. Neutron kinetics. Elements of boiling and two-phase flow. Boiling Water Reactors.

### Prerequisites

4A1605 Sustainable Power Generation, 4A1627 Applied Nuclear Reactor Engineering and Nuclear Power Safety - general course

### Requirements

Written examination (TEN1; 4p)

### Required Reading

The literature is supplied by the Division of Nuclear Reactor Engineering.

### Registration

Exam: Dept Energy Technology

## 4A1629 Strömningsmaskiner

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=12&amp;ID=171&amp;lang=1">http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=12&amp;ID=171&amp;lang=1</a>

### Mål

Kursen syftar till att ge en överblick av olika typer av strömningsmaskiner för energiomvandling, såsom pumpar, fläktar, kompressorer, vattenturbiner, ångturbiner och gasturbiner, både avseende omvandling till kraft såväl som för kylning och inomhusklimat

### Kursinnehåll

Nästan 100% av världens elektricitet framställs i en process där strömningsmaskiner är en integral del. Strömningsmaskiner finns i en oerhörd mängd av de produkter som används i vårt dagliga liv (pumpar i kylskåp, fläktar i datorer/bilar, etc.). Strömningsmaskiner används till mycket stor del inom framdrivningen av transportmedel (jetmotorer och propellrar för flygplan, turboladdare i bilar).

De för varje strömningsmaskin relevanta aero- och termodynamiska begreppen införs och diskuteras i detalj. Ett modernt datoriserat utbildningsprogram är grunden för undervisningen. I detta klargöres de flesta basbegreppen inom strömningsmaskinsområdet på ett interaktivt och animerat sätt för att framhäva de fysikaliskt viktiga fenomenen. Dagens och framtidens behov av, och användning av, strömningsmaskiner diskuteras och de framtida utvecklingstendenserna klargöres på ett överskådligt sätt. Detaljer avseende uppbyggnaden av strömningsmaskiner skissas. Räkneövningar för att förstå det fysikaliska sammanhanget mellan aero- och termodynamiken i maskinen klargöres. Kursen är basen för en mer avancerad kurs i turbomaskinteknologi, vilken omfattar detaljstudier, beräkningsmetoder och experimentella metoder för termiska strömningsmaskiner.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3p); laborationer (LAB1; 1p).

### Kurslitteratur

Fransson, T. H. et. al. 2001. *CompEduHPT: Computerized Educational Heat&Power Technology Program*. HPT/KTH Stockholm, Sweden  
- Computerized Educational Program in Heat and Power Technology, division of Heat and Power Technology, KTH  
Valda artiklar  
Valda läroböcker

### Anmälan

Till kurs: Kansli MMT efter kontakt med kursansvarig.

### Övrigt

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

## Fluid Machinery

### Kursansvarig/Coordinator

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475  
Damian Vogt,  
Tel. 790 7480

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 30 h  
Övningar 18 h  
Lab 12 h

### Aim

The course aims at giving an overview of different types of fluid machinery used for energy transformation, such as pumps, fans, compressors, as well as wind-, hydraulic, steam- and gas-turbines. applications for transfer to power, as well as for energy use in refrigeration and the built environment are important.

### Syllabus

Almost 100% of the world's electricity is generated in processes where fluid machinery is an integral part of the system. Fluid machines are integral parts of a large number of products used in daily life (pumps in refrigerators, fans in computers/cars, transportation of fluids like water, oil, etc.). Fluid machines are to a very large extent used in the propulsion of transport vehicles (jet engines and propellers for airplanes, turbochargers for cars, gas turbines for fast ferries.)

The aero- and thermodynamic terminology and equations relevant for all these machines are discussed extensively. A modern computerized educational program is the basis for the education. In this the essential fundamental theory is explained in an interactive and animated way. Today's and tomorrow's need for fluid machines is discussed and the future development and research needs are briefly described. The principles of energy saving by matching a pump system with the pump installation are treated. Details about the construction of some fluid machines are sketched. Calculation and laboratory exercises are performed with the aim to understand the physical relationship between the aero- and thermodynamics of the machine.

The course is the basis for more advanced studies in turbomachinery technology, in which detailed studies of modern machinery, design methods, modern computational methods and experimental techniques are given.

### Requirements

A written exam (TEN1; 3p); and completed lab-work assignments (LAB1; 1p).

### Required Reading

Fransson, T. H. et. al. 2001.  
*CompEduHPT: Computerized*



*Educational Heat&Power Technology  
Program. HPT/KTH Stockholm,  
Sweden*

- Computerized Educational Program in  
Heat and Power Technology, division of  
Heat and Power Technology, KTH  
Selected articles  
Selected textbooks

**Registration**

Course: Sign up for the course at the  
programme office, after preliminary  
contact with the course coordinator

**Other**

In case that too few students sign up for  
this course, the course will be given to  
those registered in reduced form, mainly  
as selfstudies with supporting help.

**4A1630 Termiska strömningsmaskiner**

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	EGI(BD4, M4, P4, T4), M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0">http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&amp;ID=2&amp;lang=0</a>

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten ha inhämtat tillräckliga kunskaper för att genomföra basdesign av en termisk strömningsmaskin och kunna identifiera de mest kritiska punkterna i existerande konstruktioner.

**Kursinnehåll**

Kursen riktar sig både mot personer som önskar erhålla mer övergripande information om aero- och termodynamiska konstruktionsproblem i termiska strömningsmaskiner, osm till stor del även till personer som kommer att använda termiska strömningsmaskiner för olika ändamål.

Kursen inledes med en överblick av den grundläggande information erhållen i kursen 4A1629 "Strömningsmaskiner", och inriktar sig därefter mot fysikalisk förståelse av strömnings- och värmeförloppen i moderna och framtida gas- och ångturbiner. Grundläggande begrepp för experimentell och numerisk förståelse av tredimensionella stationära och instationära strömningsförlopp presenteras i sammanhang av moderna rön. De för den fysikaliska förståelsen viktiga förlustparametrarna studeras för kompressibla och transoniska strömningsfall. Några moderna specialproblem för hög effektivitet samt den i dagens läge oerhört viktiga underhålls- och reparationsproblematiken av moderna termiska strömningsmaskiner diskuteras och sättes i perspektiv gentemot tillgänglighet och livslängd.

**Förkunskaper**

Kursen 4A1629 Strömningsmaskiner bör vara väl inhämtad.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1, 4p)

**Kurslitteratur**

Ej fastställt.

**Anmälan**

Till kurs: Kansli MMT

Till tentamen: Institutionen

**Övrigt**

Vid lågt antal anmälda till kursen kan denna ges i modifierad form, d v s huvudsakligen i självstudieform med erforderlig vägledning.

**Thermal Fluid Machinery****Kursansvarig/Coordinator**

Torsten Fransson,  
Tel. +46 8 790 7475

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 36 h

Övningar 12 h

Lab 12 h

**Aim**

To give detailed knowledge about design calculation and construction about compressors and gas turbine expanders.

**Syllabus**

Cascade aerodynamics losses 2D and 3D design of axialflow machines numerical models, experimental techniques in turbo machines, unsteady flow through turbomachines, flow problems in jet engines.

**Requirements**

Written exam (TEN1, 4p)

**Registration**

Course: Sign up for the course at the programme office after preliminary contact with the course coordinator.  
Exam: Dept of Energy Technology

**Other**

In case that too few students sign up for this course, the course will be given to those registered in reduced form, mainly as selfstudies with supporting help.

## 4A1650 Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	6
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Systemteknik (Systems Engineering – SE) utgör ett tvärvetenskapligt angreppssätt som möjliggör effektiv utveckling av komplexa system – oavsett disciplin. Kundens behov och efterfrågad funktion är tidiga aktiviteter som följs av bl a kravanalys, teknisk design samt verifiering och validering. Helhet och sammanhang är ledord i detta ämne; t ex beaktas hela livscykeln i systemarbetet. Tillämpningarna väljs inom energi- och miljöområdet. Huvudsyftet med kursen är att ge de studerande grundläggande förståelse för systemtekniken och därtill kopplade chefs- och ledarskapsaspekter för att inom företag och organisationer, främst inom energi- och miljöområdet, kunna verka i ledande befattning i alla skeden av ett systems livscykel

#### *Kunskap och förståelse*

Efter avslutad kurs skall studenten kunna

- Med hjälp av systemteknikens begrepp beskriva systems uppbyggnad och interaktionen mellan olika delar inom systemet
- Beskriva processerna i Systems Engineering enligt ISO 15288 och förklara deras syfte och sammanhang
- Beskriva ledarskapet i processinriktat arbetssätt
- Förklara chefens roll i systemarbetet
- Urskilja olika typer av ledarskap samt avgöra vilken typ av ledarskap som bör tillämpas inom olika skeden i materielprocessen
- Beskriva projektledarens och projektägarens roller
- Beskriva begreppet kvalitet
- Beskriva chefens roll som kvalitetsledare
- Beskriva de verktyg som används inom kvalitetsledning

#### *Färdighet och förmåga*

Studenten skall i typfall kunna använda metoder inom Systems Engineering

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Studenten skall kunna

- Kombinera kunskaper i Systems Engineering med sin tekniska kompetens från tidigare utbildning och erfarenheter
- Bedöma ett systems förmåga att uppfylla ställda krav inom tillämpningar där studenten har erforderlig teknisk kompetens (tidigare utbildning och erfarenhet)
- Muntligt förklara och motivera centrala frågor och ställningstaganden inom Systems Engineering och ledarskap
- Tillämpa principerna för gott ledarskap i kursen

### Kursinnehåll

Kursen innehåller föreläsningar, seminarier, reflexionspass och gruppövningar. Vissa föreläsningar, seminarier och gruppövningar förutsätter att delar av kurslitteraturen är inläst.

Kursen inleds med ett block i SE, som förutsätter att litteratur (1) är inläst enligt anvisningar. Den bundna schematiden används för diskussion, reflexion och grupparbeten med chefsperspektivet i fokus.

Efter SE-blocket delger specialister och ledare från företag och myndigheter sin erfarenhet och kunskap inom viktiga områden.

## Management and Leadership in Systems Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Carl-Gustaf Svantesson,  
Tel.

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 65 h

### Aim

Systemteknik (Systems Engineering – SE) utgör ett tvärvetenskapligt angreppssätt som möjliggör effektiv utveckling av komplexa system – oavsett disciplin. Kundens behov och efterfrågad funktion är tidiga aktiviteter som följs av bl a kravanalys, teknisk design samt verifiering och validering. Helhet och sammanhang är ledord i detta ämne; t ex beaktas hela livscykeln i systemarbetet. Tillämpningarna väljs inom energi- och miljöområdet.

Huvudsyftet med kursen är att ge de studerande grundläggande förståelse för systemtekniken och därtill kopplade chefs- och ledarskapsaspekter för att inom företag och organisationer, främst inom energi- och miljöområdet, kunna verka i ledande befattning i alla skeden av ett systems livscykel

#### *Kunskap och förståelse*

Efter avslutad kurs skall studenten kunna

- Med hjälp av systemteknikens begrepp beskriva systems uppbyggnad och interaktionen mellan olika delar inom systemet
- Beskriva processerna i Systems Engineering enligt ISO 15288 och förklara deras syfte och sammanhang
- Beskriva ledarskapet i processinriktat arbetssätt
- Förklara chefens roll i systemarbetet
- Urskilja olika typer av ledarskap samt avgöra vilken typ av ledarskap som bör tillämpas inom olika skeden i materielprocessen
- Beskriva projektledarens och projektägarens roller
- Beskriva begreppet kvalitet
- Beskriva chefens roll som kvalitetsledare
- Beskriva de verktyg som används inom kvalitetsledning

#### *Färdighet och förmåga*

Studenten skall i typfall kunna använda metoder inom Systems Engineering

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- Studenten skall kunna
- Kombinera kunskaper i Systems Engineering med sin tekniska kompetens från tidigare utbildning och erfarenheter
  - Bedöma ett systems förmåga att uppfylla ställda krav inom tillämpningar där studenten har erforderlig teknisk kompetens (tidigare

Projekt- och kvalitetsledning genomförs som sammanhängande block av föreläsningar, grupparbeten och diskussioner och förutsätter att litteratur (3) och (4) är inläst enligt anvisningar.

Varvat med ovanstående genomförs föreläsningar och reflexioner kring ledarskapsfrågor. Som en förberedelse för examinationen genomför studenterna ett seminarium. Kursledning och lärare finns tillgängliga för frågor.

### **Förkunskaper**

Minst två år eller 80 poäng högskoleutbildning. Kursen förutsätter inte att studenten är inom energi- och miljöområdet, däremot behöver man inom något tekniskt område ha arbetat med systemperspektivet.

### **Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1 p)

Tentamen (TEN1; 3 p)

### **Kurslitteratur**

(1) "Systems Engineering, coping with complexity", Stevens, Brook, Jackson, Arnold, Pearson Education, ISBN 0-13-095085-8

(2) "Den femte disciplinen", Peter M Senge

(3) "Projektledningsmetodik" T. Jansson, L. Ljung, Studentlitteratur, ISBN 91-44-03359-1

(4) "Kvalitetsstyrning med total kvalitet", L. Sandholm, Studentlitteratur

(5) Vid lektionerna utdelat material.

### **Övrigt**

Examinator: Professor Torsten Fransson

utbildning och erfarenhet)

- Muntligt förklara och motivera centrala frågor och ställningstaganden inom Systems Engineering och ledarskap
- Tillämpa principerna för gott ledarskap i kursen

## 4A1651 Chefskurs i systemteknik inom energi-och miljöområdet - projektkurs

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BD4, M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Syftet med kursen är att ge studenterna en möjlighet att praktiskt applicera den kunskap som inhämtats i Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet. Dessutom tränas förmågan att bedriva Systems Engineering arbete samt att muntligt och skriftligt redovisa ett resultat. Kursen ger också en kontakt med näringslivet och de problem som chefen/ledaren har att hantera inom SE.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

Studenten skall kunna

- Beskriva och använda någon etablerad metod för ”fallstudier”

#### *Färdighet och förmåga*

Studenten skall kunna

- Urskilja SE-frågeställningen i den förelagda uppgiften (fallstudien)
- Använda processer och metoder inom SE
- Utarbeta en projektplan för fallstudien
- Leda fallstudien
- Ställa samman underlag
- Identifiera de centrala problemen
- Sammanfata resultat
- Dialogisera problemställningar och förslag med uppdragsgivaren.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Studenten skall kunna

- Värdera underlag
- Föreslå lösningar för centrala problem
- Utarbeta en rekommendation
- Motivera förslag utifrån ett SE-perspektiv
- Kritisera förslag utifrån ett SE-perspektiv

### Kursinnehåll

Kursen innehåller 30 h bunden tid i form av föreläsningar, grupparbeten och projekttid med uppdragsgivaren.

Kursen inleds med en metodutbildning i fallstudier, som förutsätter att litteratur (1 och 2) är inläst enligt anvisningar.

Huvuddelen av kursen genomförs som gruppviss projektarbete med handledning. Uppdragen ges av myndigheter och företag.

Arbetet rapporteras muntligt och skriftligt.

### Förkunskaper

Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet, 4A1650.

### Kursfordringar

Projektplan för fallstudien och slutrapport efter fallstudien inkl föredragning för uppdragsgivare (PRO1; 2 p)

### Kurslitteratur

## Management and Leadership in Systems Engineering - Project Course

### Kursansvarig/Coordinator

Carl-Gustaf Svantesson,  
Tel.

**Kursupplägning/Time Period 4**  
Föreläsningar 10 h

### Aim

#### *Kunskap och förståelse*

Studenten skall kunna

- Beskriva och använda någon etablerad metod för ”fallstudier”

#### *Färdighet och förmåga*

Studenten skall kunna

- Urskilja SE-frågeställningen i den förelagda uppgiften (fallstudien)
- Använda processer och metoder inom SE
- Utarbeta en projektplan för fallstudien
- Leda fallstudien
- Ställa samman underlag
- Identifiera de centrala problemen
- Sammanfata resultat
- Dialogisera problemställningar och förslag med uppdragsgivaren.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Studenten skall kunna

- Värdera underlag
- Föreslå lösningar för centrala problem
- Utarbeta en rekommendation
- Motivera förslag utifrån ett SE-perspektiv
- Kritisera förslag utifrån ett SE-perspektiv

- (1) "Case Study Research", Yin Robert, SAGE Publications
- (2) "Fallstudien som forskningsmetod", Mariam, Sharan B, Studentlitteratur, 1994.

Vid lektionerna utdelat material.

**Övrigt**

Examinator: Professor Torsten Fransson

## 4B1052 Perspektiv på farkosttekniken

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	T1
Språk/Language	Svenska / Swedish MATLAB-material och vissa mindre uppgifter på engelska

### Kurssida/Course Page

#### Mål

Det övergripande syftet med kursen är att motivera de studerande inför de första årens grundläggande studier. Kursen skall ge en översikt av, en tidig kontakt med och ett perspektiv på utvecklingen inom farkosttekniken och den för all farkostteknik så grundläggande tekniska mekaniken. Kursen skall vidare genom exempel introducera modeller och analysmetoder och därigenom ge insikt i förhållandet mellan teori, modell och tillämpad teknik samt teknikens och ingenjörens roll i samhället, nu och för framtiden. Vidare skall kursen belysa områden som teknikhistoria, etik, juridik och kommunikationsteknik i skilda former samt introducera och öva beräknings- och programmeringsspråket MATLAB. En annan mycket väsentlig roll för kursen är även att kursdeltagarna skall ha mött teknicklärare som kan ge ytterligare råd och anvisningar, i främst tekniska frågeställningar, under de första årens grundläggande studier. Dessa lärare är de som i hög utsträckning kommer att prägla de mer specialiserade studierna under de avslutande åren.

Den studerande skall efter genomgången kurs kunna:

- redogöra för huvuddragen i grundläggande konstruktion, funktion, nyttjande och framtida utveckling inom såväl de enskilda farkostslagen som hela transportapparaten, vidare kunna identifiera och beskriva faktorer som infrastruktur, logistik, komfort och miljö.
- att med egna ord redogöra för huvuddragen inom vetenskapsteorin, teknikhistorien och infrastrukturens framväxt. Speciellt kunna skilja mellan god och dålig vetenskap.
- att med egna ord redogöra för huvuddragen inom den tekniska mekaniken och speciellt kunna tillämpa sambanden mellan grundläggande teorier, modellbegreppen och den tillämpade tekniken.
- bidra till, och muntligt och skriftligt presentera och dokumentera ett genomfört projekt i en mindre grupp.
- utifrån givna modeller och matematiska formuleringar, från främst den tekniska mekaniken, planera, programmera och presentera en lösning till ett tekniskt problem med hjälp av ett MATLAB-program.

#### Kursinnehåll

Kursen omfattar två sammanhängande verksamhetsområden: den beskrivande delen består av föreläsningar och industribesök och den projektbaserade delen av två kursdelmoment: Projektuppgift och MATLAB-projekt.

#### Del 1: Föreläsningar

Dessa ska ge en introduktion till farkostteknikområdet i ett brett perspektiv, med kopplingar mot samhället och aktuella utvecklingsriktningar. Dessutom behandlas ett antal vetenskapliga områden som är viktiga för konstruktion och drift av farkoster av olika slag. Speciellt behandlas de skilda farkostslagen, de grundläggande områden som går under samlingsbeteckningen teknisk mekanik, inklusive modellbegreppen, vidare vetenskapsteori, teknikhistoria, framtidsstudier, infrastruktur, transporter och logistik, ekonomi, komfort, säkerhet och miljö. Därtill behandlas projektkunskap (projektplanering och att arbeta i grupp) och kommunikationsteknik i form av informationssökning, muntlig och skriftlig presentation samt användning av bilder, ritningar och grafer.

## Perspectives on Vehicle Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Peter Wallin, hpwallin@kth.se  
Tel. 790 7942  
Urmars Ross, urmas@kth.se  
Tel. 790 7901

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 58 h  
Övningar 6 h  
Lektioner 18 h

#### Aim

The aim of the first-year introductory engineering course is to prepare students for their studies in the Vehicle Engineering programme: to give a broad overview of vehicle engineering and applied mechanics, to initiate early contacts between students and faculty, to provide early hands-on engineering experience including teamwork, oral and written communication, and computational and visualisation tool MATLAB.

Students graduating from the course shall be able to:

- Explain and communicate the main principles of design, function, operation and future development of vehicles and transport systems, and furthermore, be able to identify and explain such factors as infrastructure, logistics, comfort, environment and economy.
- Explain and communicate the main ideas within the theory of science and history of technology, especially be able to distinguish between good and bad science.
- Explain and communicate the main principles within the science of applied mechanics and, especially, explain and communicate the relations between basic theories, models and applied technology.
- As a member of a small team, contribute to, and in oral and written form present and defend, a project.
- Starting from a given technical situation and given mathematical formulas, to plan, program, present and defend a solution to a mechanical problem using MATLAB.

#### Requirements

Lectures – written tests (TEN1; 2.5 p)  
Study visit to industry (gives bonus points on written tests)  
Project assignment – oral presentation and written report (ÖVN1; 1.5 p)  
MATLAB – oral defence of a solution to an assignment (ÖVN2; 2 p)

#### Required Reading

Compendium: *Perspectives on Vehicle Engineering*. KTH Aeronautical and Vehicle Engineering. (In Swedish)  
Griffiths, D. F. (2001). *An Introduction*

to MATLAB. With additional material by Ulf Carlsson, KTH. The University of Dundee.

Carlsson, U. (2004). *Miscellaneous exercises in MATLAB*. KTH Aeronautical and Vehicle Engineering.

### Del 2: Studiebesök

Under en heldag besöks ett stort tillverkande industriföretag med bred verksamhet inom teknisk mekanik/farkostteknikområdet. Vid besöket ges information om civilingenjörers yrkesroll, verksamhetsfält samt kraven på ingenjörer i framtiden. Därtill berörs det aktuella företagens speciella verksamhetsområden, organisationsstruktur, tillverkningsmetoder och krav på nyexaminerade ingenjörer.

### Del 3: Projektuppgift

De studerande arbetar främst med en praktisk uppgift inom ett centralt tillämpningsområde. Tillsammans med studiekamrater studeras och sammanfattas ett område som definieras av en handledare som är en lärare/forskare på en institution med nära anknytning till utbildningsrådets tekniskt tillämpade delar. Uppgiften omfattar också viss informationssökning med anknytning till projektets ämne. I sammanhanget ges även information om värdinstitutionen, dess skilda aktiviteter och experimentella resurser. Även erfarenheten att arbeta i grupp skall dokumenteras med stöd av en föreläsning i grupparbete. Uppgiften skall dels presenteras muntligt i klassrum inför studiekamraterna och dels redovisas i form av en skriftlig rapport som rättas och godkänns av handledaren.

### Del 4: MATLAB

Kursavsnittet avser en lärarstödd självstudiekurs i beräknings- och programmeringsspråket MATLAB. Ett antal föreläsningar som täcker introduktion till MATLAB, viss tillämpning av matrisalgebra som egenvärden, egenvektorer och determinanter, viss programmeringsteknik samt grafiska och textbaserade gränssnitt kommer att ingå. Kursavsnittet examineras genom en muntlig och en skriftlig redovisning av en projektuppgift. Uppgiften avser en realistisk teknisk problemställning som en student i tredje årskursen skall kunna lösa med full förståelse för alla delmoment, främst matematiska, numeriska och mekanikrelaterade. I detta syfte nyttjas problemställningarna här för att ge en beskrivande (kvalitativ) introduktion till dessa kurser. Projektuppgiften skall vidare belysa modellbegreppet i en praktisk virtuell simuleringssuppgift och resultatet skall ha vara en realistisk lösning på en typisk ingenjörsuppgift för att på detta sätta ytterligare belysa och stimulera inför de fortsatta studierna.

### Förkunskaper

Förkunskapskraven består av antagningsbehörigheten till civilingenjörsprogrammet samt av de parallellt löpande kurserna i matematik och fysik. För MATLAB-inslaget krävs speciellt elementära kunskaper i matrisalgebra.

### Påbyggnad

Påbyggnadskurser: Kursen ger en översikt av, en första kontakt med och ett perspektiv på studierna på Farkostteknikprogrammet och relaterar därför snarare hela programmet än enskilda kurser.

### Kursfordringar

Föreläsningar, KS (TEN1; 2.5 p) Studiebesök (Närvaro ger bonus på kontrollskrivningspoängen)

Projektuppgift (Muntlig och skriftlig redovisning) (ÖVN1; 1.5 p)

MATLAB (Muntlig och skriftlig redovisning av projektuppgift) (ÖVN2; 2 p)

### Kurslitteratur

Kurspärm: Perspektiv på Farkosttekniken inkl studiematerial för MATLAB.



## 4B1111 Ljud- och vibrationslära

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	P3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M3
Valfri för/Elective for	FME(F3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ger teoretiska och mättekniska grunder för utveckling av tystare och mer vibrationsfria farkoster, maskiner, processer och miljöer

### Mål

Målsättningen för kursen är att ge kursdeltagarna de grundläggande kunskaper, främst i form av matematiska modeller, som krävs för såväl beräkningar, kvalitativa bedömningar som experimentell verksamhet inom ljud- och vibrationsområdet. Kunskaperna skall framför allt kunna nyttjas för att utforma tystare och vibrationsfriare farkoster, maskiner, processer och miljöer, samt även utgöra en grund för vidare studier inom området.

### Kursinnehåll

Teori: Grundbegrepp och mätteknik. Ljud och vibrationers påverkan på människa och materiel. Matematiska metoder. Vågekvationen och dess lösningar i gaser och vätskor. Reflektion, transmission och stående vågor. Vågekvationerna och dess lösningar i fasta strukturer. Energimetoder inom akustiken, rumsakustik. Ljudalstringsmekanismer. Vibrationsisolering. Ljud i kanaler. Mätning och analys av ljud och vibrationer.

Räkneövningar: Under övningarna räknas ett stort antal räkneuppgifter för att belysa teorins nyttjande för lösandet av tekniska frågeställningar.

Laborationer: 1. Mätning och analys av vibrationer. 2. Mätning och analys av buller.

### Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik, hållfasthetslära, strömningsmekanik, termodynamik och elektroteknik.

### Påbyggnad

- 4B1121 Signaler och mekaniska system
- 4B1127 Strukturakustik
- 4B1132 Experimentell strukturdynamik
- 4B1136 Strömningsakustik
- 4B1150 Fördjupningsarbete i ljud, vibrationer och signaler
- 4B1166 Akustiska mätningar
- 4B1168 Energimetoder
- 4B1170 Numeriska metoder för akustik och vibrationer
- 4B1172 Ickelinjär akustik
- 4B1174 Ultraljud
- 4B1176 Fordonsakustik och vibrationer.

### Kursfordringar

Skriftlig teorientamen (TEN1). Skriftlig problemtentamen (TEN2). Mätövningskurs (LAB1).

### Kurslitteratur

Bodén., Carlsson, U., Glav, R., Wallin, H.P., Åbom, M.: *Ljud och vibrationer*. Marcus Wallenberg Laboratoriet för Ljud- och Vibrationsforskning, Inst. för Farkostteknik, KTH, 2001. ISBN 91-7170-434-5 samt en kurspärm med arbetsmaterial.

### Fundamentals of Noise and Vibration Control

#### Kursansvarig/Coordinator

Hans Peter Wallin, hpwallin@kth.se  
Tel. 790 7942

#### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 31 h

Övningar 32 h

Lab 4 h

#### Abstract

The course will provide theoretical and measurement fundamentals of the science of sound and vibration. This knowledge is used for design of quiet and vibration-free systems such as vehicles, machines and processes.

#### Aim

To provide students with the theoretical and measurement fundamentals of the science of sound and vibration. Participants should both analytically and experimentally be able to apply this knowledge to the construction of quiet and vibration-free constructions such as vessels, machines, and processes as well as be capable of determining and minimizing the sound and vibration fields that arise in various environments.

#### Syllabus

Theory: Fundamental concepts and measurement technique. The effects of noise and vibrations on humans and equipment. Mathematical methods. The wave equation and its solutions in fluids. Reflections, transmissions and standing waves. The wave equations and their solutions in solids. Energy methods and room acoustics. Sound generation and radiation. Vibration isolations. Sound in ducts. Measurement and analysis of sounds and vibrations.

Exercises: Theory-based calculations, above all in order to illuminate how this knowledge may be applied.

Measurement exercise: 1. Measurement and analysis of vibrations. 2. Measurement and analysis of noise.

#### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics, strength of materials, fluid mechanics, thermodynamics and electrical engineering.

#### Requirements

Written examination (TEN1), (TEN2). Approved lab. Exercises (LAB1).

#### Required Reading

Bodén., Carlsson, U., Glav, R., Wallin, H.P., Åbom, M.: *Ljud och vibrationer*. Marcus Wallenberg Laboratoriet för Ljud- och Vibrationsforskning, Inst. för Farkostteknik, KTH, 2001. ISBN 91-7170-434-5 and a file with additional material.

#### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4B1117 Ljud och vibrationer

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
Valfri för/Elective for	FME(F3), M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

## Noise and Vibration Control

**Kursansvarig/Coordinator**  
Hans Peter Wallin, hpwallin@kth.se  
Tel. 790 7942

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 38 h  
Övningar 44 h  
Lab 8 h

### Kortbeskrivning

Kursen ger teoretiska och mättekniska grunder för utveckling av tystare och mer vibrationsfria farkoster, maskiner, processer och miljöer

### Mål

Målsättningen för kursen är att ge kursdeltagarna de grundläggande kunskaper, främst i form av matematiska modeller, som krävs för såväl beräkningar, kvalitativa bedömningar som experimentell verksamhet inom ljud- och vibrationsområdet. Kunskaperna skall framför allt kunna nyttjas för att utforma tystare och vibrationsfriare farkoster, maskiner, processer och miljöer, samt även utgöra en grund för vidare studier inom området. En detaljerad beskrivning av vad en kursdeltagare skall kunna efter genomgången kurs finns på kursens hemsida. Här anges även hur dessa kunskaper och färdigheter examineras.

### Kursinnehåll

*Teori:* Grundbegrepp och mätteknik. Ljud och vibrationers påverkan på människa och materiel. Matematiska metoder. Vågekvationen och dess lösningar i gaser och vätskor. Reflektion, transmission och stående vågor. Vågekvationerna och dess lösningar i fasta strukturer. Energimetoder inom akustiken, rumsakustik. Ljudalstringsmekanismer. Vibrationsisolering. Ljud i kanaler. Mätning och analys av ljud och vibrationer.

*Räkneövningar:* Under övningarna räknas ett stort antal räkneuppgifter för att belysa teorins nyttjande för lösandet av tekniska frågeställningar.

*Mätövningar/Laborationer:*

1. Mätning och analys av vibrationer.
2. Mätning och analys av buller.

*Projekt:* Utformning, beräkning, provning och verifiering av ett ljuddämparsystem för en bil.

### Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik, hållfasthetslära, strömningsmekanik, termodynamik samt visualiserings- och beräkningsspråket Matlab.

### Påbyggnad

- 4B1121 Signaler och mekaniska system
- 4B1127 Strukturakustik
- 4B1132 Experimentell strukturdynamik
- 4B1136 Strömningsakustik
- 4B1150 Fördjupningsarbete i Ljud, vibrationer och signaler
- 4B1166 Acoustical Measurements
- 4B1168 Energy Methods
- 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibrations
- 4B1172 Non-Linear Acoustics
- 4B1174 Ultrasonics
- 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibrations

### Abstract

The course will provide theoretical and measurement fundamentals of the science of sound and vibration. This knowledge is used for design of quiet and vibration-free systems such as vehicles, machines and processes.

### Aim

To provide students with the theoretical and measurement fundamentals of the science of sound and vibration. Participants should both analytically and experimentally be able to apply this knowledge to the construction of quiet and vibration-free constructions such as vessels, machines, and processes as well as be capable to determining and minimizing the sound and vibration fields that arise in various environments.

### Syllabus

*Theory:* Fundamental concepts and measurement technique. The effects of noise and vibrations on humans and equipment. Mathematical methods. The wave equation and its solutions in fluids. Reflections, transmissions and standing waves. The wave equations and their solutions in solids. Energy methods and room acoustics. Sound generation and radiation. Vibration isolations. Sound in ducts. Measurement and analysis of sounds and vibrations.

*Exercises:* Theory-based calculations, above all in order to illuminate how this knowledge may be applied.

Measurement exercise: 1. Measurement and analysis of vibrations. 2.

Measurement and analysis of noise.

*Project:* Design, calculation, building and testing of an exhaust system for a family car.

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics, strength of materials, fluid mechanics, thermodynamics and electrical engineering, Matlab.

### Follow up

- 4B1121 Signals and mechanical systems
- 4B1127 Vibroacoustics
- 4B1132 Experimental structural dynamics
- 4B1136 Flow acoustics
- 4B1150 Project course in sound, vibrations and signals
- 4B1166 Acoustical Measurements

### Kursfordringar

- 1 Teoritentamen: Kontrollskrivningar alt skriftlig tentamen(TEN1, 2.5 p)
- 2 Problemtentamen: Skriftlig tentamen med problemlösning (TEN2, 2 p)
- 3 Mätövningskurs/Lab.: Godkända mätövningsrapporter (LAB1, 0.5 p)
- 4 Projektarbete: Godkänt projektarbete (PROJ 1, 1 p)

### Kurslitteratur

Bodén., Carlsson, U., Glav, R., Wallin, H.P., Åbom, M.: *Ljud och vibrationer*. Marcus Wallenberg Laboratoriet för Ljud- och Vibrationsforskning, Inst. för Farkostteknik, KTH, 2001. ISBN 91-7170-434-5 samt en kurspärm med arbetsmaterial.

4B1168 Energy Methods  
4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibrations  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1174 Ultrasonics  
4B1176 Vehicle Acoustics and Vibrations

### Requirements

Written examination (TEN1; 2,5 cr), (TEN2; 2 cr). Approved lab. Exercises (LAB1; 0,5 cr). Project (PRO1; 1 cr).

### Required Reading

Bodén., Carlsson, U., Glav, R., Wallin, H.P., Åbom, M.: *Ljud och vibrationer*. Marcus Wallenberg Laboratoriet för Ljud- och Vibrationsforskning, Inst. för Farkostteknik, KTH, 2001. ISBN 91-7170-434-5 and a file with additional material.

## 4B1121 Signaler och mekaniska system

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	T3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M4
Valfri för/Elective for	LOV(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish Course material in English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

Den grundläggande delen ger kunskap om signalanalysens grunder, t ex behandlas Fourieranalys, FFT, DFT, korrelationsmetoder, signaler och linjära system samt Z-transformen och digitala filter. Tillämpningsdelen ger genom mätövningar kunskap och praktisk färdighet i hur signalanalys används för några viktiga tillämpningar på mekaniska system.

### Mål

Syftet med den grundläggande delen är dels att ge kursdeltagarna kunskaper om signalanalysens grunder, samt förmåga att tillämpa dessa på främst mekaniska system. Syftet med tillämpningsdelen är att genom mätövningar få kunskap och praktisk färdighet i viktiga analysmetoder.

Den studerande skall efter genomgången kurs kunna:

- Använda en signalanalysator (FFT-analysator) och kunna välja mät-setup: frekvensområde, tidsfönstrets längd, vägningsfönster, antal medelvärdesbildningar m.m. för den aktuella mätningen.
- Själv utföra signalanalysuppgifter direkt från tidssekvenser genom att skriva Matlab-program.
- Välja lämplig signalanalysmetodik för ett givet problem. Till exempel välja mellan analys i tids- eller frekvensplanet, enkanalig eller flerkanalanalys, olika typer av filtrering m.m.
- Tolka resultatet från olika typer av signalanalys t.ex. spektran, korrelationsmätningar eller frekvensvarsfunktioner.
- Kunna bedöma vad resultatet säger om karaktären på den studerade signalen eller det studerade systemet t.ex. periodicitet, tidsfördröjningar och linjäritet.

### Kursinnehåll

*Grundläggande del:* Signalers amplitudegenskaper, signalklassifiering, användning av Fourieranalys och Laplacetransformsteori inom signalanalysen, diskreta signaler (sampling, medelvärdesbildning, diskret Fouriertransform (DFT), den snabba Fouriertransformen (FFT), korrelationsmetoder, signaler och linjära system – frekvensvarsfunktioner, effekttäthetsspektrum, frekvensanalys med FFT, frekvensanalys med filter, Z-transformen och digital filtrering,

Vid övningar i PC - sal kommer kursdeltagarna att få praktisk förtrogenhet med olika företeelser och metoder inom signalanalysen.

*Tillämpningsdel:* Kontroll av mekaniska system, maskinövervakning, aktiv kontroll av ljud- och vibrationer. I datorövningen i maskinövervakning studeras hur vibrationer i lager kan användas för att upptäcka skador. I mätövningen i aktiv ljud och vibrationskontroll används digital filtrering för att dämpa ljudet i en kanal.

### Förkunskaper

Grundkurser i matematik, mekanik och elektronik.

### Kursfordringar

Godkänd tentamen, (TEN1; 2 p), godkända Matlabövningar och datorövningar (LAB1; 1,5 p) och godkända mätövningar (LAB2; 0,5p).

## Signals and Mechanical Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Bodén, [hansbod@kth.se](mailto:hansbod@kth.se)  
Tel. 790 8021

### Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

Övningar 22 h

Lab 4 h

### Abstract

The fundamental part gives knowledge of the theoretical background of signal analysis, e.g., Fourier analysis, FFT, DFT, correlation, signals and linear systems and the Z-transforms and digital filters. In the application part signal analysis is used in some important applications.

### Aim

The aim of the first part of the course is to give the students knowledge about the theoretical foundations of signal analysis, and ability to apply this knowledge for analysis of mechanical systems. The aim of the application part of the course is to acquire knowledge and practical ability in important methods in analysis of mechanical systems.

The student should after finishing the course be able to:

- Use a signal analyser (FFT-analyser) and be able to choose the measurement setup: frequency range, length of time record, time windows, number of averages etc.
- Perform signal analysis on measured time record in Matlab.
- Choose appropriate signal analysis methodology for a given problem. For example choosing between time or frequency domain analysis, one-channel or multi-channel analysis, different types of filtering etc.
- Interpret results from different types of signal analysis, for instance spectra, correlation functions or frequency response functions.
- Be able to extract information about the character of the studied signal such as periodicity, time delays and linearity.

### Syllabus

*Fundamental part:* Amplitude characterisation, classification of signals, Fourier analysis and Laplace transforms in signal analysis, discrete signals (sampling, averaging, DFT, FFT, correlation methods, signals and linear systems - frequency response functions, power spectral density, frequency analysis with FFT, frequency analysis with filters, Z-transforms and digital filtering.

The students will get practical training in using the theoretical concepts and

**Kurslitteratur**

Kompendium.

Kurspärm med kompletterande material.

signal analysis methods by computer exercises.

*Application part:* Control of mechanical systems, machine monitoring, active control of sound and vibration. In the computer exercise in machine monitoring it is shown how vibration measurements can be used to detect defects in bearings. In the laboratory exercise on active control of sound digital filtering is used to attenuate sound in a duct.

**Prerequisites**

Basic courses in mathematics, mechanics and electrical engineering.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 2p).  
Computer exercises (LAB1; 1,5 p).  
Laboratory exercise (LAB2; 0.5p).

**Required Reading**

Kompendium  
Collected additional material.

**4B1127 Strukturakustik**

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	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	LOV(F4), M4, T3
Språk/Language	Swedish, can be given in English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskap om hur dynamiska krafter genererar vibrationsstörningar i elastiska mekaniska strukturer samt hur dessa vibrationer sprids via skilda typer av vågor. Vidare hur vibrationerna sprids mellan delstrukturer och även avstrålar i form av akustisk energi.

**Mål**

Vibrationer genereras vanligen genom dynamiska krafters inverkan på stora sammansatta konstruktioner. Kursens målsättning är att ge kunskap om hur dessa störningar uppkommer och hur de i form av elastisk energi sprids via olika typer av vågformer i strukturer, hur vågor samverkar, och hur elastisk energi transmitteras mellan delstrukturer och slutligen avstrålar till omgivande medium, vanligen luft eller vatten.

**Kursinnehåll**

Generering av vibrationer. Vågtyper i fasta strukturer. Egensvängningsformer i fasta strukturer. Mobiliteitsbegreppet. Vågubredning, dämpning. Vibrationstransmission mellan delstrukturer. Akustisk avstrålning från strukturer. Beräkningsmodeller.

**Förkunskaper**

Grundläggande kurs i ljud- och vibrationer.

**Påbyggnad**

4B1132 Experimentell strukturdynamik  
 4B1136 Strömningsakustik  
 4B1141 Ljud- och Vibrationsprojekt  
 4B1166 Akustiska mätningar  
 4B1168 Energimetoder  
 4B1170 Numeriska metoder för akustik och vibrationer  
 4B1172 Ickelinjär akustik  
 4B1174 Ultraljud  
 4B1176 Fordonsakustik och vibrationer

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 4,5p). Godkända laborationer (LAB1; 0,5p).

**Kurslitteratur**

Nilsson, A. Vibroacoustics Part I och Part II. (In English)

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
 Till tentamen: Institutionen för farkostteknik

**Vibroacoustics****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Nilsson, achn@kth.se  
 Tel. 790 7941

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Övningar 56 h  
 Lab 8 h

**Abstract**

The course will provide information about how dynamic forces excite mechanical structures and how various response wavetypes are transmitted through structures. Finally, the mechanism of acoustic energy radiation from these vibrating structures is examined.

**Aim**

Vibrations are often generated by dynamical forces acting on large complex constructions. The aim of the course is to illustrate how these disturbances are excited and how the mechanical energy is transmitted by various wave types in and between structures, how wave types interact and finally how acoustical energy is radiated to a surrounding fluid.

**Syllabus**

Excitation of vibrations. Wave types in solids. Modes of vibrations in solids. The mobility concept. Wave propagation and attenuation. Transmission between structures. Acoustical radiation from structures. Prediction models.

**Prerequisites**

Basic courses in fundamentals of noise and vibration control.

**Follow up**

4B1132 Experimental structure dynamics  
 4B1136 Flow acoustics  
 4B1141 Sound and vibration, project course  
 4B1166 Acoustical measurements  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibrations  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibrations

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4.5cr).  
 Approved lab work (LAB1; 0.5cr).

**Required Reading**

Nilsson, A. Vibroacoustics Part I and Part II. (In English)

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.  
 Exam: Department of Vehicle Engineering

**4B1132 Experimentell strukturdynamik**

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	LJV(M4, P4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T4)
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	HLF(F4), TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/education/msc/courses/4B1132/index.html">http://www.ave.kth.se/education/msc/courses/4B1132/index.html</a>

Ersätter 4B1131.  
Replaces 4B1131.

**Kortbeskrivning**

Många tekniskt viktiga problem, främst dålig funktion, vibrations- och hållfasthetsproblem samt buller, kan analyseras genom att experimentellt kartlägga mekaniska strukturers egensvängningsformer. Syftet med analysen kan vara att undvika excitering vid egenfrekvenser, att undvika olämpliga svängningsformer, att utgöra facit för produktkontroll och beräkningar eller att bestämma materialparametrar (t ex förlustfaktor) vid teoretiska beräkningar. Experimentell svängningsformsanalys är en experimentell metod med en teoretisk grund, som t ex kan visas med enkla diskreta system bestående av massor, fjädrar och dämpare. Resultatet av analysen utgörs av de för strukturen karaktäristiska vibrationsmoderna som var och en bestäms av en egenfrekvens, en dämpning samt en modvektor bestående av förskjutningsamplitud och fasläge för varje mätpunkt. Modvektorer kan för varje egenfrekvens sammansättas över konstruktionen till egensvängningsformer vilka kan visas som rörliga figurer på bildskärm.

**Mål**

Målet är att ge de studerande grundläggande kunskaper inom den experimentella strukturdynamiken. Kursdeltagarna skall efter genomgången kurs förstå och kunna tillämpa såväl teorin som den experimentella metodiken på olika typer av mekaniska konstruktioner såsom konstruktionselement, maskiner och fordon.

**Kursinnehåll**

*Del 1.* Teori: Teoretiska grunder. Mätning, bestämning och analys av mekaniska strukturers dynamiska (modala) parametrar. Tillämpningar: Analys av tvungna svängningar. Analys av kopplade strukturer. Känslighetsanalys. Strukturmodifiering. Datorövning: Bestämning av en balks vibrationsmoder ur experimentellt bestämda indata.

*Del 2.* Laboration och projektlaboration: Instrumentering och experimentell uppställning av mätobjekt. Metoder för insamling av mätdata. Mätning av frekvenssvarfsfunktioner. Bestämning av modala parametrar. Grafisk presentation av mät- och analysresultat. Skriftlig rapportering. Teststrukturer: Referensmätobjekt; platta. Objekt från industrin.

**Förkunskaper**

Grundkurser i matematik, mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik och signalanalys.

**Kursfordringar**

Kontrollskrivningar (TENA; 1p).  
Godkänd hemuppgift (ÖVN1; 1p).  
Godkända datorövning och laboration (LAB1; 2p).  
Godkänd projektlaboration (LAB2; 2p)  
Period 2; 4 p  
Period 3; 2 p

**Experimental Structure Dynamics****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf Carlsson, ulfc@kth.se  
Tel. 790 9011

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Övningar 36 h  
Lab 12 h  
Lektioner 24 h  
Datorlaboration 18 h

**Abstract**

A large number of technically important problems, e.g. poor function, high vibration levels and damages, can be analysed by experimentally surveying the vibration modes of mechanical structures. The purpose of the analysis may be; to avoid excitation at resonance frequencies, to verify theoretical calculations, to determine material parameters such as the loss factor or to serve as a tool for quality control. Experimental modal analysis is an experimental procedure based on theoretical relations derived from the well known theory of discrete mechanical systems, i.e. coupled mass-spring-damper systems. The results of an analysis are the resonance frequency, the modal damping and the modal deformation at each measurement point, for each characteristic mode of the structure.

**Aim**

The aim of the course is to give the students a fundamental knowledge of experimental modal analysis. The participants should be able to understand and use the theory as well as the experimental procedure on different types of mechanical structures such as vehicles, machines and elements of these.

**Syllabus**

*Part 1.* Theory: Theoretical basis. Measurement and analysis of dynamic properties of mechanical structures. Analytical and numerical methods to determine the modal parameters of mechanical structures. Applications: Analysis of forced motion. Analysis of coupled structures. Sensitivity analysis. Structural modifications. Computer exercise: Determination of beam vibration modes from experimental data.

*Part 2.* Laboratory exercise and project exercise: Instrumentation and experimental setup. Methods for data acquisition. Measurement of mobility functions. Estimation of frequency modal parameters. Evaluation and presentation of modal results.

**Kurslitteratur**

Carlsson, U. Experimental Structure Dynamics.

Test structures: Reference object, perspex plate. Structure from industry.

**Prerequisites**

Basic courses in mathematics, mechanics, strength of materials, electrical engineering and signal analysis.

**Requirements**

Written examination (TENA; 1cr).  
Approved assignment (ÖVN1; 1cr).  
Approved computer exercise and measurement exercise (LAB1; 2cr).  
Approved project exercise (LAB2; 2cr).  
Period 2; 4 p  
Period 3; 2 p

**Required Reading**

Carlsson, U. Experimental Structure Dynamics.



## 4B1136 Strömningsakustik

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	LJV(M4, P4, T4), TLJVM1
Valfri för/Elective for	LOV(F4), M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

Grundläggande teori och tillämpningar inom strömningsakustik och ljud i kanaler.

### Mål

Att presentera de grundläggande teorierna för hur ljud alstras och utbredds i strömmande media, samt illustrera hur dessa teorier tillämpas på tekniskt intressanta problem.

### Kursinnehåll

Ljudutbredning i strömmande media. Vågekvationen med källtermer. Lighthills teori för aerodynamisk ljudalstring. Ljudalstring från omströmmade kroppar och källor i rörelse. Ljudutbredning i kanaler och rör. Alstring av egengenererade toner. Ljud från strömningsmaskiner. Laboration: Ljudutbredning i rörsystem med strömning. Projektuppgift: Dimensionering av ljuddämpare.

### Förkunskaper

Grundkurs i matematik, vektoranalys, strömningsmekanik och ljud- och vibrationer.

### Påbyggnad

4B1141 Ljud- och Vibrationsprojekt  
 4B1166 Akustiska mätningar  
 4B1168 Energimetoder  
 4B1170 Numeriska metoder för akustik och vibrationer  
 4B1172 Ickelinjär akustik  
 4B1174 Ultraljud  
 4B1176 Fordonsakustik och vibrationer  
 5C1218 Turbulens

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 1 p), godkända hemtal (ÖVN1; 1,5 p) samt godkänd mätövning (LAB1; 0,5 p) och projektuppgift (LAB2; 1 p).

### Kurslitteratur

*Compendium: Flow Acoustics and collection of Examples*

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Flow Acoustics

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Åbom, matsabom@kth.se  
 Tel. 790 7944

### Kursuppläggning/Time Period 3

Övningar 36 h  
 Lab 8 h

### Abstract

Basic theory and applications of aeroacoustics and sound in ducts.

### Aim

To present the fundamental theories for sound generation and propagation in fluids with non-stationary (turbulent) flow fields.

### Syllabus

Sound propagation in moving media. The wave equation with source terms. Lighthill's theory for aerodynamic sound generation with applications. Sound from moving sources. Sound propagation in ducts and pipes. Self sustained oscillators-whistles. Sound generation from various fluid machines. Laboratory exercise: Sound propagation in ducts with flow. Project exercise: Design of muffler.

### Prerequisites

Advanced course in mathematical analysis, Basic course in fluid dynamics and Sound and vibration.

### Follow up

4B1141 Sound and vibration, project course  
 4B1166 Acoustical measurements  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibrations  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibrations  
 5C1218 Turbulence

### Requirements

Written examination (TEN1; 1 cr), approved exercises (ÖVN1; 1,5 cr) approved measurement exercises (LAB1; 0,5 cr) and project work (LAB2; 1 cr).

### Required Reading

*Compendium: Flow Acoustics and Collection of Examples*

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4B1141 Ljud- och vibrationsprojekt

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	E
Valfri för/Elective for	LOV(F4), M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

Kursen ger,

- översiktliga kunskaper i mät- och diagnosmetoder samt maskiners ljud- och vibrationsgenerering,
- övning i att söka, bearbeta och muntligt och skriftligt presentera information inom området,
- information om industriell forskning och utveckling inom området samt Ljud- och Vibrationsingenjörens yrkesroll.

### Mål

Målsättningen för kursen är att ge kursdeltagarna:

- dels översiktliga kunskaper i mät- och diagnosmetoder samt maskiners ljud- och vibrationsgenerering.
- dels övning i att söka, bearbeta och presentera information inom området.

Kursen skall i övrigt ge information om industriell forskning och utveckling inom området samt belysa ljud- och vibrationsingenjörens yrkesroll.

### Kursinnehåll

a) Analys av en konstruktions ljud- och vibrationstekniska förhållanden. Ljud- och vibrationsgenerering hos skilda maskiner och processer samt metoder att reducera dessa. Standarder. Bullret och lagen. Akustisk planering. Genom inbjudna gästföreläsare ges aktuell information från skilda specialområden.  
b) I övrigt bygger kursen på deltagarnas aktivitet och den information som lämnas vid seminarier, studiebesök och skriftliga rapporter. Denna verksamhet kan indelas i följande avsnitt:

- övning i att söka information inom ett tilldelat ämnesområde. Detta avsnitt utföres i samarbete med Informations- och dokumentationscentralen på KTHB. Resultatet av detta avsnitt är ett antal sammanfattningar
- övning i att utgående från framtagna sammanfattningar bedöma vilka artiklar som är av intresse för uppgiften samt att beställa, analysera och bearbeta ca 4-5 av dessa. Detta avsnitt utföres i samarbete med annan kursdeltagare och handledare från industri eller forskningsinstitut. De kommunikativa färdigheterna övas genom att resultatet av detta arbete presenteras dels muntligt på ett seminarium och dels skriftligt i form av en rapport.

I samband med seminarier och studiebesök vid ljud- och vibrationsavdelningar i industri och forskningsinstitut ges:

- exempel på behandlingen av aktuella ljud- och vibrationsfrågor från skilda delar av tekniken
- inblick i den ömsesidiga samverkan och kommunikationen mellan teknik och forskning
- fördjupad kontakt med lokal forskning och utveckling inom skilda tillämpningsområden
- belysning av ljud- och vibrationsingenjörens yrkesroll.

### Förkunskaper

Grundläggande kurser i ljud- och vibrationer, signalanalys, strukturakustik och strömningsakustik. Kursen bygger på samarbete med 9E1903 Informationssökning för M, 1p, som följs parallellt.

### Sound and Vibration, Project Course

#### Kursansvarig/Coordinator

Hans Peter Wallin, hpwallin@kth.se  
Tel. 790 7942

#### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Övningar 48 h

Lab 12 h

#### Abstract

The course will provide,

- knowledge in measurement and diagnostic methods and sound and vibration generation by machinery,
- training in information retrieval, analysis, compilation, presentation and reporting of information within the area of sound and vibration,
- information about industrial research and development and also an insight into the professional role of the Sound- and Vibration Engineer.

#### Aim

The aim with the course is to give the participants:

- knowledge in measurement and diagnostic methods and the sound and vibration generation of machinery
  - training in information retrieval, analysis, compilation, presentation and reporting information within the area of sound and vibration
- The course shall also give information about industrial research and development and give an insight into the professional role of the sound and vibration engineer.

#### Syllabus

a) Analysis of the sound and vibration characteristics of products. Sound and vibration generation in various machines and processes and methods to reduce this. Standards. Legal aspects of noise control. Acoustic planning.

Invited guest-lectures give actual information from different areas within the field of sound and vibration.

b) In addition, the course is based on the activities of the participants and the information given at seminars, industrial visits and written reports.

These activities can be divided into the following parts:

- Computer-based information retrieval.
- Practice in analysis and evaluation of technical and scientific reports and presentation of the compiled information.
- Visits to the industry in order to get information about: Industrial research and development. Insight into cooperation and communication between research and technical development. Insight into the professional role of the sound and vibration engineer.

#### Prerequisites

Basic courses in sound and vibration

### **Påbyggnad**

4B1304 Järnvägssystem och spårfordon

4B1420 Fordonsteknik

4E1201 Flygteknik

### **Kursfordringar**

Obligatorisk närvaro vid lektioner, seminarier och studiebesök. Genomfört projektarbete inkl. muntlig och skriftlig presentation (SEM1).

### **Kurslitteratur**

Kompendium, tidskriftsartiklar, forskningsrapporter m.m.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

### **Övrigt**

Samläsning med 4B1150.

control, signal analysis, vibroacoustics, flow acoustics. Cooperation with 9E1903 Information Retrieval.

### **Requirements**

Compulsory attendance to lectures, seminars and industrial visits. Assessment of project work incl. oral and written presentations (SEM1).

### **Required Reading**

Compendium, lecture notes, research and development reports.

### **Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

### **Other**

Cooperation with 4B1150.

## 4B1150 Fördjupningsarbete i ljud, vibrationer och signaler

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	LJV(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

Kursen består av en kursdel, två projektarbeten med fördjupning inom området ljud, vibrationer och signaler samt träning i generella ingenjörsfärdigheter. Delar av kursen samordnas med andra fördjupningskurser för civilingenjörsprogrammet farkostteknik.

### Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- tillämpa kunskaper och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom ljud-, vibrations- och signalområdet
- utgående från frågeställningar som vanligen är hämtad från industri och samhälle kunna
  - urskilja och formulera en projektuppgift
  - upprätta en projektplan
  - genomföra mätningar inom det aktuella området
  - genomföra informationssökning inom det aktuella området
  - granska, bearbeta och sammanställa information inom området
  - presentera resultatet muntligt och skriftligt med krav på innehåll, struktur och språk
- identifiera och diskutera yrkesetiska problem
- uppvisa ett professionellt uppträdande vid presentation av eget arbete och granskning av andras arbeten
- använda grundläggande begrepp och verktyg för en aktiv karriärstart
- redogöra för grunderna i teknologibaserat företagande

### Kursinnehåll

Fördjupning inom ljud-, vibrationer och signalområdet

Fördjupning i mätteknik

Projekt som genomförs individuellt eller i grupp om högst 2 studenter

Fördjupning i informationssökning samt muntlig och skriftlig kommunikation

Belysning av yrkesrollen såväl inom området som med aspekter på etik, professionellt uppträdande, karriärplanering och entreprenörskap.

### Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik, strömningslära, Matlab. Samt därutöver en grundläggande kurs i ljud och vibrationer motsvarande kurserna 4B1111 och 4B1117. Gärna en kurs i signaler och mekaniska problem.

### Påbyggnad

4B1121 Signaler och mekaniska system, 4p

4B1127 Strukturakustik, 5p

4B1132 Experimentell strukturdynamik, 6p

4B1136 Strömningsakustik, 4p

4B1168 Energimetoder, 4p

4B1170 Numeriska metoder för akustik och vibrationer, 4p

4B1172 Ickelinjär akustik, 4p

4B1174 Ultraljud, 4p

4B1176 Fordonsakustik och vibrationer, 4p

## Project Course in Sound, Vibrations and Signals

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Peter Wallin, hpwallin@kth.se  
Tel. 790 7942

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

### Abstract

This course contains of one course section and two major projects, advancements in sound, vibrations and signals and practise of general engineering skills such as project work, communication, professional ethics, technical entrepreneurship and career planning. Parts of the course are coordinated with parallel courses in other specialisations for the engineering program T.

### Aim

After the course, the participant should be able to

- apply knowledge and skills acquired in previous courses in solution of sound, vibration and signal related problems
- starting from problems, usually from industry or society, be able to
  - discern and formulate a project task
  - make a project plan
  - carry out measurement projects
  - carry out an information retrieval within the actual area
  - review, and compile information within the area
  - orally and in writing present the work with demands on content, structure and language
- identify and discuss ethical problems related to the engineering profession
  - how a professional behaviour when presenting his/her own work and when criticizing the work of others
- use the basic terminology and tools for career planning
- appreciate the foundation for technology based entrepreneurship

### Syllabus

Project works that is carried out individually or in groups of maximum two students  
Advanced information retrieval, oral and written communication  
Deepened knowledge of sound, vibrations and signals within the framework of the project work

Elucidation of the professional role of the Sound, Vibration and Signals Engineer as well as aspects of

**Kursfordringar**

Godkänd kurs (PROJ; 10 p)

**Kurslitteratur**

Anges i kursprogram.

professional ethics, integrity, responsibility and reliability, active career planning, technology based entrepreneurship. Invited guest-lectures give actual information from different areas within the field of sound, vibration and signals.

**Prerequisites**

Basic courses in Mathematics, Mechanics, Fluid Mechanics. Furthermore, the course requires a basic course in Sound and Vibrations corresponding to 4B1111 or 4B1117

**Follow up**

4B1121 Signals and mechanical systems, 4 credits  
4B1127 Vibroacoustics, 5 credits  
4B1132 Experimental Structure Dynamics, 6 credits  
4B1136 Flow Acoustics, 4 credits  
4B1168 Energy Methods, 4 credits  
4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibrations, 4 credits  
4B1172 Non-Linear Acoustics, 4 credits  
4B1174 Ultrasonics, 4 credits  
4B1176 Vehicle Acoustics and Vibrations, 4 credits

**Requirements**

Approved course (PROJ; 10 p)

**Required Reading**

See course program.

## 4B1160 Introduktion till bullerbekämpning

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

Kan endast läsas av studenter på TLJVM-programmet  
*The course is open only to students of the TLJVM programme*

### Kortbeskrivning

The course covers fundamentals of the science of sound and vibration.

### Mål

After the course, the participant shall be able to:

- Know basic acoustic definitions
- Comprehend basic wave types in fluids
- Comprehend basic wave types in infinite solids
- Comprehend Huygen's Principle
- Comprehend D'Alembert Principle
- Apply acoustical methods to new situations
- Synthesize complex waves from simple waves
- Derive the wave equation in fluids
- Determine the solution of wave equation in fluids

### Kursinnehåll

Definition of sound – sound pressure and velocity. Upper, mean, mean square and root mean square values. Frequency, period, wave length, wave number, phase velocity. Plane, cylindrical and spherical waves.

Diffraction of waves – Huygen's Principle. Reflection of waves. D'Alembert Principle. Harmonic and periodic signals. Fourier series analysis. Frequency spectrum – audible frequency range, octave band, one-third octave band, upper and lower frequency limit, band-width, centre frequency. Frequency filter – low-pass, high-bass, band-pass and band-stop filters. Measures of sound – sound pressure, sound intensity and sound power levels. Addition of sound fields – correlated and uncorrelated sources. Addition of frequency components. Weighted frequency spectrum – A, B, C and D-filters. Standing and travelling waves. Longitudinal and transversal waves in infinite solids. Wave equation and its solutions in fluids.

### Förkunskaper

Basic courses in mechanics and mathematics.

### Påbyggnad

- 4B1162 Vibro-Acoustics
- 4B1164 Signal Analysis
- 4B1166 Acoustical Measurements
- 4B1132 Experimental Structure Dynamics
- 4B1136 Flow Acoustics
- 4B1168 Energy Methods
- 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration
- 4B1172 Non-Linear Acoustics
- 4B1174 Ultrasonics
- 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 2cr).

### Kurslitteratur

Compendium *Introduction to Noise Control*.

## Introduction to Noise Control

### Kursansvarig/Coordinator

Leif Kari, leifkari@kth.se  
 Tel. 790 7974

### Kursuppläggnings/Time Period 1

Lektioner 12 h

### Abstract

The course covers fundamentals of the science of sound and vibration.

### Aim

After the course, the participant shall be able to:

- Know basic acoustic definitions
- Comprehend basic wave types in fluids
- Comprehend basic wave types in infinite solids
- Comprehend Huygen's Principle
- Comprehend D'Alembert Principle
- Apply acoustical methods to new situations
- Synthesize complex waves from simple waves
- Derive the wave equation in fluids
- Determine the solution of wave equation in fluids

### Syllabus

Definition of sound – sound pressure and velocity. Upper, mean, mean square and root mean square values. Frequency, period, wave length, wave number, phase velocity. Plane, cylindrical and spherical waves.

Diffraction of waves – Huygen's Principle. Reflection of waves. D'Alembert Principle. Harmonic and periodic signals. Fourier series analysis. Frequency spectrum – audible frequency range, octave band, one-third octave band, upper and lower frequency limit, band-width, centre frequency. Frequency filter – low-pass, high-bass, band-pass and band-stop filters. Measures of sound – sound pressure, sound intensity and sound power levels. Addition of sound fields – correlated and uncorrelated sources. Addition of frequency components. Weighted frequency spectrum – A, B, C and D-filters. Standing and travelling waves. Longitudinal and transversal waves in infinite solids. Wave equation and its solutions in fluids.

### Prerequisites

Basic courses in mechanics and mathematics.

### Follow up

4B1162 Vibro-Acoustics

4B1164 Signal Analysis  
4B1166 Acoustical Measurements  
4B1132 Experimental Structure  
Dynamics  
4B1136 Flow Acoustics  
4B1168 Energy Methods  
4B1170 Numerical Methods for  
Acoustics and Vibration  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1174 Ultrasonics  
4B1176 Vehicle Acoustics and  
Vibration

**Requirements**

Examination (TEN1; 2cr)

**Required Reading**

Compendium *Introduction to Noise  
Control*.

## 4B1162 Strukturakustik

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TLJVM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

The course will provide information about how dynamic forces excite mechanical structures and how various response wavetypes are transmitted through structures. Finally, the mechanism of acoustic energy radiation from these vibrating structures is examined.

### Mål

Vibrations are often generated by dynamical forces acting on large complex constructions. The aim of the course is to illustrate how these disturbances are excited and how the mechanical energy is transmitted by various wavetypes in and between structures, how wave types interact and finally how acoustical energy is radiated to a surrounding fluid.

### Kursinnehåll

Excitation of vibrations. Wave types in solids. Modes of vibrations in solids. The mobility concept. Wave propagation and attenuation. Transmission between structures. Acoustical radiation from structures. Prediction models. Sound transmission loss of structures.

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Påbyggnad

4B1164 Signal Analysis  
 4B1166 Acoustical Measurements  
 4B1132 Experimental Structure Dynamics  
 4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultra Sound  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 6.5cr). Laboratory work (LAB1; 0.5cr).

### Kurslitteratur

Nilsson, A. Vibro-Acoustics Part I och Part II

### Anmälan

Till tentamen: Department of Aeronautical and Vehicle Engineering

## Vibro-Acoustics

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Nilsson, [achn@kth.se](mailto:achn@kth.se)  
 Tel. 790 7941

### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Lab 8 h  
 Lektioner 64 h

### Abstract

The course will provide information about how dynamic forces excite mechanical structures and how various response wavetypes are transmitted through structures. Finally, the mechanism of acoustic energy radiation from these vibrating structures is examined.

### Aim

Vibrations are often generated by dynamical forces acting on large complex constructions. The aim of the course is to illustrate how these disturbances are excited and how the mechanical energy is transmitted by various wavetypes in and between structures, how wave types interact and finally how acoustical energy is radiated to a surrounding fluid.

### Syllabus

Excitation of vibrations. Wave types in solids. Modes of vibrations in solids. The mobility concept. Wave propagation and attenuation. Transmission between structures. Acoustical radiation from structures. Prediction models. Sound transmission loss of structures.

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Follow up

4B1164 Signal Analysis  
 4B1166 Acoustical Measurements  
 4B1132 Experimental Structure Dynamics  
 4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultra Sound  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Requirements

Examination (TEN1; 6.5cr). Laboratory work (LAB1; 0.5cr).

### Required Reading

Nilsson, A. Vibro-Acoustics Part I och Part II

### Registration

Exam: Department of Aeronautical and Vehicle Engineering



## 4B1164 Signalanalys

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	TLJVM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

The fundamental part gives knowledge of the theoretical background of signal analysis, e.g., Fourier analysis, FFT, DFT, correlation, signals and linear systems and the Z-transforms and digital filters. In the application part signal analysis is used in some important applications within the field of sound and vibration.

### Mål

The aim of the first part of the course is to give the students knowledge about the theoretical foundations of signal analysis, and ability to apply this knowledge for analysis of mechanical systems. The aim of the application part of the course is to acquire knowledge and practical ability in important methods in analysis of sound and vibration problems.

### Kursinnehåll

*Fundamental part:* Amplitude characterisation, classification of signals, Fourier analysis and Laplace transforms in signal analysis, discrete signals (sampling, averaging, DFT, FFT, windowing), spectrum analysers, correlation methods, signals and linear systems - frequency response functions, the coherence function. Z-transforms and digital filtering.

The students will get practical training in using the theoretical concepts and signal analysis methods by computer exercises.

*Application part:* In the laboratory exercises signal analysis methods are used in two important applications in sound and vibration analysis: sound intensity measurements and active control of sound and vibration.

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Påbyggnad

- 4B1162 Vibro-Acoustics
- 4B1166 Acoustical Measurements
- 4B1132 Experimental Structure Dynamics
- 4B1136 Flow Acoustics
- 4B1168 Energy Methods
- 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration
- 4B1172 Non-Linear Acoustics
- 4B1174 Ultrasonics
- 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1). Assignments (INL1). Laboratory work (LAB1).

### Kurslitteratur

Compendium.  
Collected additional material.

## Signal Analysis

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Bodén, [hansbod@kth.se](mailto:hansbod@kth.se)  
Tel. 790 8021

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lab 22 h  
Lektioner 26 h

### Abstract

The fundamental part gives knowledge of the theoretical background of signal analysis, e.g., Fourier analysis, FFT, DFT, correlation, signals and linear systems and the Z-transforms and digital filters. In the application part signal analysis is used in some important applications within the field of sound and vibration.

### Aim

The aim of the first part of the course is to give the students knowledge about the theoretical foundations of signal analysis, and ability to apply this knowledge for analysis of mechanical systems. The aim of the application part of the course is to acquire knowledge and practical ability in important methods in analysis of sound and vibration problems.

### Syllabus

*Fundamental part:* Amplitude characterisation, classification of signals, Fourier analysis and Laplace transforms in signal analysis, discrete signals (sampling, averaging, DFT, FFT, windowing), spectrum analysers, correlation methods, signals and linear systems - frequency response functions, the coherence function. Z-transforms and digital filtering.

The students will get practical training in using the theoretical concepts and signal analysis methods by computer exercises.

*Application part:* In the laboratory exercises signal analysis methods are used in two important applications in sound and vibration analysis: sound intensity measurements and active control of sound and vibration.

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Follow up

- 4B1162 Vibro-Acoustics
- 4B1166 Acoustical Measurements
- 4B1132 Experimental Structure Dynamics
- 4B1136 Flow Acoustics
- 4B1168 Energy Methods
- 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration
- 4B1172 Non-Linear Acoustics
- 4B1174 Ultrasonics
- 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

**Requirements**

Examination (TEN1). Assignments (INL1). Laboratory work (LAB1).

**Required Reading**

Compendium.  
Collected additional material.

## 4B1166 Akustiska mätningar

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	TLJVM1
Rekommenderad för/Recommended for	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

The course covers fundamentals of sound and vibration measurements.

### Mål

The aim of the course is to teach students basic knowledge of sound and vibration measurements as well as analyses. Students will learn the ability to handle common acoustical measurements and to design new experiments in their future work.

### Kursinnehåll

The course consists of theoretical and practical parts. In the theoretical part, students will learn basics of measurement technique, principles of sensors and other equipments designs, error analysis and the ways to reduce measurement error, and relevant International Standards. On the practical side, students will carry out around six experiments covering all common measurements of sound and vibration and can be selected from the following list:

- Basic acoustic measurements
- Sound power measurements: sound pressure and intensity methods
- Air-borne sound transmission loss
- Basic vibration measurements
- Radiation ratio and averaged vibration velocity
- Sound absorption and surface acoustic impedance
- Structure-borne sound transmission loss
- Reverberation time and structural loss factor

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics, mechanics.

### Påbyggnad

4B1162 Vibro-Acoustics  
 4B1164 Signal Analysis  
 4B1132 Experimental Structure Dynamics  
 4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 2cr). Laboratory work (LAB1; 3cr).

### Kurslitteratur

Selected chapters from *Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control* (3<sup>rd</sup> Ed.) by Cyril M. Harris (editor) and *Acoustical Measurements* by Leo L. Beranek.

Other lecture notes and lab guidelines by Leping Feng

## Acoustical Measurements

### Kursansvarig/Coordinator

Leping Feng, fengl@kth.se  
 Tel. 790 7996

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lab 20 h  
 Lektioner 16 h

### Abstract

The course covers fundamentals of sound and vibration measurements.

### Aim

The aim of the course is to teach students basic knowledge of sound and vibration measurements as well as analyses. Students will learn the ability to handle common acoustical measurements and to design new experiments in their future work.

### Syllabus

The course consists of theoretical and practical parts. In the theoretical part, students will learn basics of measurement technique, principles of sensors and other equipments designs, error analysis and the ways to reduce measurement error, and relevant International Standards. On the practical side, students will carry out around six experiments covering all common measurements of sound and vibration and can be selected from the following list:

- Basic acoustic measurements
- Sound power measurements: sound pressure and intensity methods
- Air-borne sound transmission loss
- Basic vibration measurements
- Radiation ratio and averaged vibration velocity
- Sound absorption and surface acoustic impedance
- Structure-borne sound transmission loss
- Reverberation time and structural loss factor

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics.

### Follow up

4B1162 Vibro-Acoustics  
 4B1164 Signal Analysis  
 4B1132 Experimental Structure Dynamics  
 4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Requirements

Examination (TEN1; 2cr). Laboratory work (LAB1; 3cr).

**Required Reading**

Selected chapters from *Handbook of Acoustical Measurements and Noise Control* (3<sup>rd</sup> Ed.) by Cyril M. Harris (editor) and *Acoustical Measurements* by Leo L. Beranek.

Other lecture notes and lab guidelines by Leping Feng

## 4B1168 Energimetoder

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	TLJVM1
Rekommenderad för/Recommended for	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

The course covers the theoretical background and some practical experience on vibro-acoustic predictions based on statistical energy analysis (SEA).

### Mål

The goals of the course, for the student, are:

- To understand the implications of uncertainty and complexity on the predictability of vibro-acoustic response.
- To formulate the law of vibrational energy conservation in SEA form for some common structural and acoustic systems.
- To understand the capability of the potential flow model for energy.
- To understand the limitations of the potential flow model.
- To gain some experience on the use of commercial software.

### Kursinnehåll

Introduction to the “high-frequency” response of engineering structures. Free vibrational energy as a response variable. Statistical estimates of the maximum and mean response. Fuzzy structure attachments. The potential flow model and its failure for strong coupling and non-resonant motion. Asymptotic methods for modal density and vibration conductivity. SEA formulations for basic structures. The approximate solution to some “impossible” problems including: acoustic fatigue of space rockets, damage to colliding houses, vibro-acoustic transmission in multi-storey buildings and ships. Introduction to current areas of research and to complementary formulations such as the Wave Intensity Method, the Smooth Energy Method, the Power Injection Method, Transient SEA, the exact power balance formulation, hybrid SEA-FEM formulations. Introduction to commercial software and a computer exercise.

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Påbyggnad

4B1136 Flow Acoustics  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 4cr).

### Kurslitteratur

S. Finnveden. Lecture notes: Introduction to SEA.

## Energy Methods

### Kursansvarig/Coordinator

Svante Finnveden, svantef@kth.se  
 Tel. 790 9139

### Kursupplägning/Time Period 4

Lektioner 28 h

### Abstract

The course covers the theoretical background and some practical experience on vibro-acoustic predictions based on statistical energy analysis (SEA).

### Aim

The goals of the course, for the student, are:

- To understand the implications of uncertainty and complexity on the predictability of vibro-acoustic response.
- To formulate the law of vibrational energy conservation in SEA form for some common structural and acoustic systems.
- To understand the capability of the potential flow model for energy.
- To understand the limitations of the potential flow model.
- To gain some experience on the use of commercial software.

### Syllabus

Introduction to the “high-frequency” response of engineering structures. Free vibrational energy as a response variable. Statistical estimates of the maximum and mean response. Fuzzy structure attachments. The potential flow model and its failure for strong coupling and non-resonant motion. Asymptotic methods for modal density and vibration conductivity. SEA formulations for basic structures. The approximate solution to some “impossible” problems including: acoustic fatigue of space rockets, damage to colliding houses, vibro-acoustic transmission in multi-storey buildings and ships. Introduction to current areas of research and to complementary formulations such as the Wave Intensity Method, the Smooth Energy Method, the Power Injection Method, Transient SEA, the exact power balance formulation, hybrid SEA-FEM formulations. Introduction to commercial software and a computer exercise.

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Follow up

4B1136 Flow Acoustics  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration

4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1174 Ultrasonics  
4B1176 Vehicle Acoustics and  
Vibration

**Requirements**

Examination (TEN1; 4cr).

**Required Reading**

S. Finnveden. Lecture notes:  
Introduction to SEA.

**4B1170 Numeriska metoder för akustik och vibrationer****Numerical Methods for Acoustics and Vibration**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

**Kursansvarig/Coordinator**

Peter Göransson, [pege@kth.se](mailto:pege@kth.se)  
Tel. 790 7963

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Lektioner 24 h

**Kortbeskrivning**

The course covers the theoretical background and some practical experience on acoustic and vibration finite element and boundary element analysis.

**Mål**

The goals of the course, for the student, are:

- To understand the difference between physical and mathematical models.
- To perform simulations and computations with available software and make comparisons with experimental data.
- Be able to write simple code and make modifications to available programs.
- To understand the importance and limitations of a number of basic models with very broad applicability.
- To be able to critically judge comparisons between simulations and measured data.

**Kursinnehåll**

Introduction to numerical methods in engineering. Physical models versus mathematical models. Galerkins method and method of weighted residuals. Simple elements. Stiffness method. Element formulations. Coordinate transformations. Isoparametry. Numerical interpolation. Convergence properties for dynamic problems. Direct and iterative solvers. Eigenvalue analysis. Modal superposition. Greens functions. Integral equations. Examples of acoustic radiation and scattering using BEM. Simple fluid-structure interaction. Response analysis of a coupled problem.

**Förkunskaper**

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

**Påbyggnad**

4B1136 Flow Acoustics  
4B1168 Energy Methods  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1174 Ultrasonics  
4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

**Kursfordringar**

Examination (TEN1; 2cr), Assignments (INL1; 2cr).

**Kurslitteratur**

To be announced at course start.

**Abstract**

The course covers the theoretical background and some practical experience on acoustic and vibration finite element and boundary element analysis.

**Aim**

The goals of the course, for the student, are:

- To understand the difference between physical and mathematical models.
- To perform simulations and computations with available software and make comparisons with experimental data.
- Be able to write simple code and make modifications to available programs.
- To understand the importance and limitations of a number of basic models with very broad applicability.
- To be able to critically judge comparisons between simulations and measured data.

**Syllabus**

Introduction to numerical methods in engineering. Physical models versus mathematical models. Galerkins method and method of weighted residuals. Simple elements. Stiffness method. Element formulations. Coordinate transformations. Isoparametry. Numerical interpolation. Convergence properties for dynamic problems. Direct and iterative solvers. Eigenvalue analysis. Modal superposition. Greens functions. Integral equations. Examples of acoustic radiation and scattering using BEM. Simple fluid-structure interaction. Response analysis of a coupled problem.

**Prerequisites**

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

**Follow up**

4B1136 Flow Acoustics  
4B1168 Energy Methods  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1174 Ultrasonics  
4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

**Requirements**

Examination (TEN1; 2cr), Assignments (INL1; 2cr).

**Required Reading**

To be announced at course start.

## 4B1172 Ickelinjär akustik

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	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

The course covers the fundamentals of non-linear acoustics.

### Mål

After the course, the participant shall be able to:

- Apply perturbation methods to new situations
- Analyze non-linear acoustic phenomena
- Judge the value of applied perturbation methods for a given application

### Kursinnehåll

Conservative and non-conservative systems, forced oscillations of systems, continuous systems and travelling waves. Perturbation methods – such as straightforward expansion, Lindstedt-Poincaré method, method of multiple scales, method of harmonic balance, method of averaging – and basic numerical methods.

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Påbyggnad

4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 4cr).

### Kurslitteratur

Compendium *Non-linear Acoustics*, Leif Kari

## Non-linear Acoustics

### Kursansvarig/Coordinator

Leif Kari, leifkari@kth.se  
 Tel. 790 7974

### Kursuppläggnings/Time Period 3

Lektioner 24 h

### Abstract

The course covers the fundamentals of non-linear acoustics.

### Aim

After the course, the participant shall be able to:

- Apply perturbation methods to new situations
- Analyze non-linear acoustic phenomena
- Judge the value of applied perturbation methods for a given application

### Syllabus

Conservative and non-conservative systems, forced oscillations of systems, continuous systems and travelling waves. Perturbation methods – such as straightforward expansion, Lindstedt-Poincaré method, method of multiple scales, method of harmonic balance, method of averaging – and basic numerical methods.

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Follow up

4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1174 Ultrasonics  
 4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Requirements

Examination (TEN1; 4cr).

### Required Reading

Compendium *Non-linear Acoustics*, Leif Kari



## 4B1174 Ultraljud

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	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

### Kortbeskrivning

The course covers the theoretical background and some practical aspects of basic phenomena and techniques involving ultrasonic waves.

### Mål

The goals of the course are:

- To understand the main physical principles of wave propagation and scattering in solids
- To master the mathematical methods to solve propagation and scattering problems
- To become familiar with a variety of problems of practical interest and to understand the use of ultrasonic waves as an inspection and imaging tool
- To familiarize the most common techniques used in research and industry

### Kursinnehåll

Elements of elasticity: strain and stress tensors, work, internal energy, generalized Hooke's law. Propagation of bulk waves in isotropic and anisotropic solids: Christoffel equation, slowness surface; energy conservation and Poynting vector; group velocity. Rayleigh and Lamb waves: general properties of these modes and of their dispersion relations. Interaction of ultrasonic waves with perfect and damaged interfaces: boundary conditions; reflection and transmission. Radiation and Scattering: introduction to Green's functions, radiation by a piston, Lommel integral, elements of scattering theory. Introduction to Nondestructive Evaluation (NDE): examples of material characterization by mean of ultrasonic waves.

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Påbyggnad

4B1136 Flow Acoustics  
4B1168 Energy Methods  
4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Kursfordringar

Examination (TEN1; 2cr), Assignments (INL1; 2cr).

### Kurslitteratur

Ultrasonic Waves – Fundamentals and Applications', J. David & N. Cheeke, CRC, Series in Pure and Applied Physics, CRC Press

Class notes

## Ultrasonics

### Kursansvarig/Coordinator

Claudio Pecorari, pecorari@kth.se  
Tel. 790 9375

### Kursuppläggnig/Time Period 4

Lektioner 24 h

### Abstract

The course covers the theoretical background and some practical aspects of basic phenomena and techniques involving ultrasonic waves.

### Aim

The goals of the course are:

- To understand the main physical principles of wave propagation and scattering in solids
- To master the mathematical methods to solve propagation and scattering problems
- To become familiar with a variety of problems of practical interest and to understand the use of ultrasonic waves as an inspection and imaging tool
- To familiarize the most common techniques used in research and industry

### Syllabus

Elements of elasticity: strain and stress tensors, work, internal energy, generalized Hooke's law. Propagation of bulk waves in isotropic and anisotropic solids: Christoffel equation, slowness surface; energy conservation and Poynting vector; group velocity. Rayleigh and Lamb waves: general properties of these modes and of their dispersion relations. Interaction of ultrasonic waves with perfect and damaged interfaces: boundary conditions; reflection and transmission. Radiation and Scattering: introduction to Green's functions, radiation by a piston, Lommel integral, elements of scattering theory. Introduction to Nondestructive Evaluation (NDE): examples of material characterization by mean of ultrasonic waves.

### Prerequisites

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

### Follow up

4B1136 Flow Acoustics  
4B1168 Energy Methods  
4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1176 Vehicle Acoustics and Vibration

### Requirements

Examination (TEN1; 2cr), Assignments (INL1; 2cr).

**Required Reading**

Ultrasonic Waves – Fundamentals and Applications', J. David & N. Cheeke, CRC, Series in Pure and Applied Physics, CRC Press

Class notes

**4B1176 Fordonsakustik och vibrationer**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	LJV(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TLJVM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

The course gives an introduction to vehicle design with respect to Noise and Vibration Harshness (NVH) and an overview of modern, industrial state-of-the-art tools.

**Mål**

The goals of the course, for the student, are:

- To understand the basic principles of the design aspects for NVH in cars.
- To know the most dominant sources of noise and vibration in cars, the dominant transmission paths including their relative importance at different driving conditions.
- To understand the critical design issues and their relations for NVH, in particular the aspects of objective and subjective design.
- To get a basic knowledge in the process driving concurrent design, in particular in view of vehicle acoustics.
- To get an overview of state-of-the art in Computer Aided Engineering applied to NVH together with examples of NVH issues treated by CAE and to understand the limitations of the models used.
- To get a basic understanding of the difference between objective and subjective (human response) design criteria and how they influence the design process.
- To get an overview of modern design solutions in NVH, the materials used and their principle function, together with the current trends in the development of new solutions.

**Kursinnehåll**

Review of current methods for the noise, vibration and harshness (NVH) design of passenger vehicles. Load cases, analysis types and CAE (Computer Aided Engineering) optimization processes. NVH analysis with relationship to other vehicle function CAE processes. Modeling, analysis procedures and accuracy of results in "virtual" vehicle development process. Variability in actual vehicle structures. Materials, modeling and design, for NVH treatment. Sound quality. Source identification.

**Förkunskaper**

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

**Påbyggnad**

4B1136 Flow Acoustics  
 4B1168 Energy Methods  
 4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
 4B1172 Non-Linear Acoustics  
 4B1174 Ultrasonics

**Kursfordringar**

Assignments (INL1; 4cr).

**Kurslitteratur**

To be announced at course start.

**Vehicle Acoustics and Vibration****Kursansvarig/Coordinator**

Peter Göransson, [pege@kth.se](mailto:pege@kth.se)  
 Tel. 790 7963

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Lektioner 24 h

**Abstract**

The course gives an introduction to vehicle design with respect to Noise and Vibration Harshness (NVH) and an overview of modern, industrial state-of-the-art tools.

**Aim**

The goals of the course, for the student, are:

- To understand the basic principles of the design aspects for NVH in cars.
- To know the most dominant sources of noise and vibration in cars, the dominant transmission paths including their relative importance at different driving conditions.
- To understand the critical design issues and their relations for NVH, in particular the aspects of objective and subjective design.
- To get a basic knowledge in the process driving concurrent design, in particular in view of vehicle acoustics.
- To get an overview of state-of-the art in Computer Aided Engineering applied to NVH together with examples of NVH issues treated by CAE and to understand the limitations of the models used.
- To get a basic understanding of the difference between objective and subjective (human response) design criteria and how they influence the design process.
- To get an overview of modern design solutions in NVH, the materials used and their principle function, together with the current trends in the development of new solutions.

**Syllabus**

Review of current methods for the noise, vibration and harshness (NVH) design of passenger vehicles. Load cases, analysis types and CAE (Computer Aided Engineering) optimization processes. NVH analysis with relationship to other vehicle function CAE processes. Modeling, analysis procedures and accuracy of results in "virtual" vehicle development process. Variability in actual vehicle structures. Materials, modeling and design, for NVH treatment. Sound quality. Source identification.

**Prerequisites**

Basic courses in mathematics, mechanics and noise control.

**Follow up**

4B1136 Flow Acoustics  
4B1168 Energy Methods  
4B1170 Numerical Methods for Acoustics and Vibration  
4B1172 Non-Linear Acoustics  
4B1174 Ultrasonics

**Requirements**

Assignments (INL1; 4cr).

**Required Reading**

To be announced at course start.

## 4B1304 Järnvägssystem och spårfordon

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	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	F4, M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

Obligatorisk för inriktningen Spårfordon.

### Kortbeskrivning

Denna kurs ger en introduktion till järnvägssystem och spårfordon samt exempel på den snabba utvecklingen inom området. Kursen är den enda övergripande järnvägskursen i Sverige.

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om järnvägssystemets olika delar samt att belysa järnvägens systemegenskaper, möjligheter och begränsningar. Kursen beskriver också i mera detalj olika spårburna fordons uppbyggnad och funktion samt de krav fordonen måste uppfylla.

### Kursinnehåll

Introduktion till järnvägsteknik, organisation m.m. Bananläggningar och banteknik. Spårfordon – introduktion och översikt. Spårfordons dynamik och deras samverkan med banan. Elektrisk tågdrift och dess anläggningar. Signal- och trafikledningssystem. Tågtrafik – marknad, krav och säkerhet. Tågtrafik – terminaler, planering och kapacitet. Järnvägen och miljön: energiförbrukning, luftföroreningar, externbuller, externvibrationer, utrymme och barriäreffekter. Företags- och samhällsekonomi. Spårtrafikens utveckling och framtid. Spårfordon - tekniska grunder. Aerodynamik och gångmotstånd. Löpverk, boggi och korglutning. Traktionsteknik: traktionsmotorer, kraftöverföring, traktionsmekanik och strömavtagning. Bromsteknik. Vagnskorgar. Resandemiljö, inredning och hjälpkraft. Internbuller, internvibrationer och klimattålighet. Fordonsmarknad och fordonsutveckling. Övningsuppgifter. Projektuppgift: att principkonstruera ett snabbtåg. Studiebesök: Bombardier Transportation, Banverket och Interfleet Technology

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i mekanik och elektroteknik.

### Påbyggnad

1C1206 Banteknik,  
1H1206 Tågtrafikplanering,  
2C1149 Elektrisk traktion,  
4B1313 Rail Vehicle Dynamics

### Kursfordringar

Skriftliga tentamina (TEN1, TEN2). Projektuppgift (PRO1).

### Kurslitteratur

*Kompendium i Järnvägssystem och spårfordon* (två delar), Avd för Järnvägsteknik (numera Spårfordon).

## Railway Systems and Rail Vehicles

### Kursansvarig/Coordinator

Evert Andersson, everta@kth.se  
Tel. +46 8 790 7628

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lab 9 h  
Lektioner 60 h

### Abstract

This course gives an introduction to railway systems and rail vehicles as well as examples on the rapid development in the field. The course is the only general railway course in Sweden.

### Aim

The aim of this course is to give the fundamentals of the different parts of the railway system and to explain the possibilities and limitations of railway technology. The course also describes in more detail the components and functions of the vehicle. In addition, it covers the various demands a rail vehicle must fulfil.

### Syllabus

Introduction to railway technology, organisation etc. Track constructions and track technology. Rail vehicles - overview. Rail vehicle dynamics and vehicle-track interaction. Electric train operation and pertinent stationary parts. Signal and traffic operation systems. Train traffic – market, demands, terminals, planning and capacity. The railway and the environment: energy consumption, air pollutions, external noise, external vibrations, space and barrier aspects. Economy. Railway traffic development and future. Rail vehicles - technical basis. Aerodynamics and running resistance. Running gear, bogies and car body tilting. Traction technology: traction motors, transmission, traction mechanics and current collection. Braking technology. Car bodies. Passenger environment, interior design and auxiliary power. Internal noise, internal vibrations and climate resistance. Rail vehicle market and development. Exercises. Project task: to design a high speed train. Study visit.

### Prerequisites

Fundamentals of mechanical and electrical engineering.

### Follow up

1C1206 Railway Track Engineering,  
1H1206 Planning of Railroad, 2C1149 Electric Traction,  
4B1313 Rail Vehicle Dynamics.

### Requirements

Written exams (TEN1, TEN2), project task (PRO1).

### Required Reading

*Kompendium on Railway Systems and Rail Vehicles* (in Swedish, two parts).

## 4B1313 Spårfordons dynamik

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	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	F4, M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.ave.kth.se/">http://www.ave.kth.se/</a>

Obligatorisk för inriktningen Spårfordon.

### Kortbeskrivning

Denna kurs behandlar fordonsdynamik för spårfordon, inkl. samverkan med banan. Ämnet har blivit allt viktigare i takt med att man vill köra allt snabbare och/eller tyngre tåg.

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om spårfordons dynamik samt den dynamiska samverkan mellan fordon och bana.

### Kursinnehåll

Spårfordons dynamik och samverkan fordon - bana. Banan, speciellt ur fordonets synvinkel. Fordonet, speciellt ur dynamisk synvinkel. Grundläggande samverkan fordon - bana. Några enkla fordonsmodeller och tillhörande rörelseekvationer. Egenvärdesanalys, överföringsfunktioner m.fl. analystyper. Modellering av hjulpar, boggiramverk och korgar. Geometri och styrmekanismer för hjulpar och spår. Kryp (glidning), krypkrafter (friktionskrafter), gångstabilitet och kurvtagning. Spårkrafter. Säkerhet mot urspårning: hjulflänsklättring, fordonsvältning, rälsvältning. Hjul- och rässlitage. Rörelserelaterad komfort. Fordons tvärsnittsprofiler. Exempel på olika fordons dynamiska samverkan med banan. Beräknings- och mätteknik i praktiken. Övningsuppgifter. Inlämningsuppgifter. Projektuppgift (datorlaboration): simulering av dynamisk samverkan mellan spårfordon och bana. Studiebesök: Bombardier Transportation, Banverket och Interfleet Technology.

### Förkunskaper

Grundläggande kunskaper i linjär algebra, ordinära differentialekvationer, transformeringar, klassisk mekanik samt svängningsteori.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TENA). Inlämningsuppgifter (ÖVNA). Projektuppgift (PRO1).

### Kurslitteratur

*Compendium on Rail Vehicle Dynamics* (in English). Avd för Spårfordon

## Rail Vehicle Dynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Berg, mabe@kth.se  
Tel. +46 8 790 8476

### Kursupplägning/Time Period 3

Lektioner 36 h  
Projektuppgift 24 h

### Abstract

This course deals with vehicle dynamics for rail vehicles, incl. interaction with the track. The topic has become increasingly important due to the need for faster and heavier trains.

### Aim

The aim of this course is to give the fundamentals of rail vehicle dynamics and the dynamic interaction between vehicle and track.

### Syllabus

Rail vehicle dynamics and interaction between vehicle and track. The track and the vehicle (in brief). Fundamentals of vehicle-track interaction. Some simple vehicle models and pertinent equations of motion. Eigenvalue analysis, transfer functions and other types of analysis. Models of wheelsets, bogie frames and car bodies. Geometry and guidance for wheelset and track. Creep (sliding), creep forces (friction forces), ride stability and curve negotiation. Track forces. Safety against derailment: wheel flange climbing, vehicle turnover, rail turnover. Wheel and rail wear. Ride comfort. Vehicle gauging. Examples on different vehicles' dynamic interaction with the track. Simulation and measurement in practise. Exercises. Assignments. Project task (computer work): simulation of dynamic interaction between rail vehicle and track. Study visit.

### Prerequisites

Fundamentals of linear algebra, ordinary differential equations, transforms, classical mechanics and vibration theory.

### Requirements

Written exam (TENA). Assignments (ÖVNA). Project task (PRO1).

### Required Reading

*Compendium on Rail Vehicle Dynamics* (in English).

## 4B1422 Fordonskomponenter

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	FMT(T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FOT(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4B1420. Obligatorisk för inriktningen Vägfordon.  
Replaces 4B1420.

### Kortbeskrivning

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper om vägfordons ingående komponenter samt deras funktion. I detta ingår modellbildning, validering och analys.

### Mål

Efter avslutad kurs ska deltagaren kunna

- Redogöra för fordonskomponenters uppbyggnad
- Förklara fordonskomponenters funktion
- Ställa upp matematiska modeller för fordonskomponenter
- Analysera fordonskomponenters beteenden
- Tillämpa de fördjupade kunskaperna på praktiska problem

### Kursinnehåll

Däck och däckskrafter. Drivlinekomponenter. Bromssystem. Hjulupphängningar. Styrinrättningar. Chassi och kaross

### Förkunskaper

4B1430 Fördjupningsarbete i Fordonsteknik.

### Påbyggnad

4B1425 Fordonsdynamik

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 5p).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

### Övrigt

Endast tillgänglig för studenter som läser fördjupning FOT.

## Vehicle Components

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Drugge, larsd@kth.se  
Tel. 790 7604

### Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 30 h  
Övningar 30 h

### Aim

To acquire basic knowledge of ground vehicle components and their functions, including modelling, validation and analysis.

### Syllabus

Tires and tire forces. Powertrain components. Brake systems. Wheel suspensions. Steering systems. Chassis and body.

### Prerequisites

4B1430 Project Course in Vehicle Engineering.

### Follow up

4B1425 Vehicle dynamics

### Requirements

Written examination (TEN1; 5p).

### Required Reading

See course program.

### Other

Open only to FOT-students.

**4B1424 Fordonssystemteknik för en bättre miljö**

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	KETI(K4)
Valfri för/Elective for	E4, M4, T4
Språk/Language	Svenska / Engelska
Kurssida/Course Page	www.gronabilen.se

Kursen har 50 platser att fördelas mellan studenter på högskolor engagerade inom Gröna Bilens utbildningssatsning.  
*There are 50 places to be shared among universities engaged in this set of courses.*

**Mål**

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om markfordons uppbyggnad, prestanda och energisamband samt därtill hörande komponenter. Fokus är på de system och delsystem som är av betydelse för energiomvandling och som har en potential att kunna förbättras för att få mer miljövänliga fordon. Detta är en valbar kurs som vänder sig till teknologer på olika program som är intresserade av utveckling av miljövänligare fordon.

**Kursinnehåll**

- Fordonstyper, användningsområden
- Fordonets indelning i system och delsystem
- System och delsystem, speciellt sådana av betydelse för energiomvandling, reglering etc
- Samverkan mellan olika system och delsystem
- Införande av nya koncept och system, t ex hybrid och bränslecellsfordon
- Utvecklingsprocessen

**Förkunskaper**

Förkunskaper förutses från grundläggande kurser i matematik, mekanik, ellära etc. som motsvarar de tre första åren i civilingenjörsprogram inom M, T, F, K och E.

**Påbyggnad**

2C1243 Hybrida fordonsdrivsystem  
 4B1428 Miljövänligare fordon - projektkurs  
 Ytterligare kurser finns på [www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se)

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p)  
 Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1; 2p)  
 Godkända laborationer (LAB1; 1p)

**Kurslitteratur**

Kompendium *Vehicle systems for a better environment* och material utdelat under kursens gång.

**Övrigt**

Platsbegränsad till maximalt 50 deltagare.  
 Platserna fördelas mellan studenter på högskolor engagerade inom Gröna Bilens utbildningssatsning.  
 Kursen är en av fem inom Gröna bilens utbildningssatsning.

**Vehicle Systems for a Better Environment****Kursansvarig/Coordinator**

Annika Stensson, annika@kth.se  
 Tel. 790 7657

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 26 h  
 Övningar 26 h  
 Lab 8 h

**Aim**

The course will provide basic knowledge about ground vehicle design and performance focusing on systems and parts related to energy conversion.

**Syllabus**

Vehicle use and design. Vehicle systems and sub systems, especially those of importance for energy conversion control, etc. Tires and rolling resistance, powertrain, brakes, transmission, suspension systems, combustion engines. Integration of systems and sub systems. New concepts and systems, e.g hybrid and fuel cell cars. Product development process.

**Prerequisites**

Prerequisites from fundamental courses in mathematics, mechanics, electronics that is equivalent to the first three years of Master of Engineering programmes such as M, T, F, K and E.

**Follow up**

2C1243 Hybrid vehicle drives  
 4B1428 Environmental friendly vehicle – project course  
 Other course at [www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se)

**Requirements**

Written examination (TEN1; 2p)  
 Approved exercises (ÖVN1; 2p)  
 Laboratory work (LAB1; 1p)

**Required Reading**

Kompendium *Vehicle systems for a better environment* and material handed out during the course.

**Other**

Limited to maximum 50 students, from universities engaged in the Green Vehicle National University Programme.



**4B1425 Fordonsdynamik, allmän kurs**

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	TLJVM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Obligatorisk för inriktningen Vägfordon.

**Mål**

Kursen avser att ge kunskaper om markfordons dynamik och dynamiska egenskaper till färdigheten att självständigt kunna genomföra en dynamisk analys av delsystem i ett markfordon.

**Kursinnehåll**

Däck och däckmodeller Rörelseekvationer för kurvkörning. Instationär körning och stabilitet. Frekvensegenskaper och stegsvar. Elastiska element i hjulupphängning och effektiv sidkraftkoefficient, krängstyrning. Köregenskapsdiagram. Olinjäriteter och dimensionslösa rörelseekvationer på stat space form. Matematisk frikoppling, svängningscentra och fjädercentrum. Fjädrande upphängning. Momentexitering och hjulstötar. Fordonskombinationer, kopplade släpvagnsrörelser och stabilitet.

**Förkunskaper**

4B1422 Fordonskomponenter  
5B1132/5B1133 Analytiska metoder och linjär algebra  
5B1207 Differentialekvationer II eller 5B1304 Matematik påbyggnad M,  
5C1140 Mekanik, fortsättningskurs.  
2E1200 Reglerteknik, allmän kurs

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1). Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1).

**Kurslitteratur**

Kompendium Fordonsdynamik.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Övrigt**

Platsbegränsad till maximalt 24 deltagare.

**Ground Vehicle Dynamics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Jenny Jerrelind, jennyj@kth.se  
Tel. 790 7605

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 33 h  
Övningar 60 h

**Aim**

To acquire knowledge of vehicle dynamic properties and give the ability to analyze the dynamics of subsystems in a vehicle.

**Syllabus**

Tire modelling. Steering equations and cornering including stability. Transient and frequency steering responses. Suspension elasticity, roll steer. Handling diagram. Nonlinear components and non dimensional equations of motion. Anti-squat and anti-dive. Vehicle combinations.

**Prerequisites**

4B1422 Vehicle components  
5B1132/5B1133 Analytical Methods and Linear Algebra I  
5B1207 Differential Equations II or  
5B1304 Mathematics, Extended Course  
5C1140 Mechanics II  
2E1200 Automatic Control, General Course

**Requirements**

Written examination (TEN1). Approved exercises (ÖVN1).

**Required Reading**

Compendium *Fordonsdynamik*.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**Other**

Limited to a maximum of 24 students.

## 4B1428 Miljövänligare fordon - 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
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4), KETI(K4)
Valfri för/Elective for	E4, M4, T4
Språk/Language	Svenska / Engelska
Kurssida/Course Page	www.gronabilen.se

Kursen har 30 platser att fördela mellan studenter på högskolor engagerade inom Gröna Bilen satsningen.

### Mål

Syftet är att studenterna ska få tillämpa sina kunskaper om markfordons uppbyggnad, prestanda och energiomvandling, olika drivsystem och deras miljöpåverkan, genom projekt som följer olika teman, s k ”målfordon”. Kursen erbjuder tillämpning av kunskaperna från de fyra mer teoretiska kurserna inom Gröna bilens utbildningssatsning; *Fordonsteknik för en bättre miljö*, *Hybrida fordonsdrivsystem*, *Förbränningsprocessen i motorer* samt *Reglerteknik för fordon* (se [www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se)).

### Kursinnehåll

- Gruppindelning
- Målfordon
- Krav, koncept och systemanalyser
- Drivsystem, förbränningsmotorer, elhybrider och bränsleceller
- Reglering för minskade emissioner
- Slutredovisning

### Förkunskaper

Kursen vänder sig till blivande civilingenjörer som en valbar kurs under deras fjärde år. Kursen läses som den sammanhållande delen inom Gröna bilens utbildningssatsning och förutsätter därför förkunskaper från 4B1424 Fordonssystemteknik för en bättre miljö samt planerat deltagande i kurserna 2C1243 Hybrida fordonsdrivsystem MTF280 Förbränningsprocessen i motorer ([www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se)) ESS205 Reglerteknik för fordon ([www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se))

### Kursfordringar

Muntliga presentationer och rapporter av deluppgifter löpande under kursen. Kursen avslutas med muntlig slutredovisning och inlämning av slutrapport. (PRO1; 5 poäng).

### Kurslitteratur

Boken *Handbok för mindre projekt* och material utdelat under kursen

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

### Övrigt

Platsbegränsad till maximalt 30 studenter. Platserna fördelas mellan studenter på högskolor engagerade inom Gröna Bilens utbildningssatsning. Kursen är den avslutande kursen inom Gröna bilens utbildningssatsning.

## Environmental Friendly Vehicle - Project Course

### Kursansvarig/Coordinator

Annika Stensson, annika@kth.se  
Tel. 790 7657

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**  
Föreläsningar 10 h

### Aim

The course offers application of the knowledge received from the four more theoretical courses within The Green Vehicle National University Programme ([www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se)). Project groups will be established and the different aspects are applied in projects, that follow different themes, so-called target vehicles.

### Syllabus

Grouping. Target vehicle. Requirements, concept and system analyses. Drive system, combustion engines, electric hybrids and fuel cells. Vehicle control to reduce emissions. Final presentation.

### Prerequisites

The course is aimed for as an eligible course for Master of Engineering students during their fourth year. The course requires participation in following courses:  
4B1424 Vehicle systems for a better environment  
2C1243 Hybrid vehicle drive  
MTF280 Combustion process in engines ([www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se))  
ESS205 Automotive control engineering ([www.gronabilen.se](http://www.gronabilen.se))

### Requirements

Oral presentations and reports of assignments during the course. The course completes with an oral presentation and a written report. (PRO1; 5p)

### Required Reading

The book *Handbok för mindre projekt* and material handed out during the course.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme office.

### Other

Limited to maximum 30 students, from universities engaged in the Green Vehicle National University Programme.

## 4B1430 Fördjupningsarbete i fordonsteknik

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	FOT(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen består av ett större projektarbete, fördjupning i fordonsteknikområdet samt träning i vissa generella ingenjörskunskaper. Kursen ger dig även kunskap om fordonssystemens uppbyggnad och funktion, samt dess roll i transportsystemet och i samhället.

### Mål

Efter avslutat *Fördjupningsarbete i Fordonsteknik* ska deltagaren kunna

- tillämpa kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom fordonsteknikområdet
- formulera problem och tillämpa metodik inom fordonstekniken för att söka och värdera lösningar
- fördjupa sin kunskap och sina färdigheter inom området
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbetet muntligt samt i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)
- identifiera och analysera yrkesetiska problem
- använda de viktigaste begreppen och verktygen för en aktiv karriärstart

### Kursinnehåll

Ett större projekt som genomförs individuellt eller i grupp om högst 2 studenter

Projektet behandlar fordonstekniska problem som är vanligt förekommande i samhället. Syftet med projektet är att integrera tekniska aspekter med de krav som ställs från samhället genom lagar, förordningar, etik, ekonomi och miljö. Fördjupning i fordonsteknik

Fördjupning i att kommunicera

Belysning av yrkesrollen såväl inom området som med aspekter på etik, professionellt uppträdande och karriärplanering.

### Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik, strömningslära, Matlab samt ljud och vibrationer.

### Påbyggnad

4B1422 Fordonskomponenter

4B1425 Fordonsdynamik

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PROJ; 10 p)

### Kurslitteratur

Anges i kursprogram.

## Project Course in Vehicle Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Annika Stensson, annika@kth.se  
Tel. 790 7657

Kursupplägning/Time Period 3, 4

### Abstract

This course contains a major project work, advancements in vehicle engineering and practice of some general engineering attributes. The course covers aspects such as design and function of ground vehicles, and their role in a transport system and within the society.

### Aim

After the course, the participant should be able to

- apply knowledge and skills acquired in previous courses in solution of vehicle engineering problems
- formulate a technical problem and apply methodology from a vehicle engineering perspective to find and estimate the value of solutions to the problem
- use individual learning methods for widening of his/her knowledge and skill in vehicle engineering
- analyse the need of scientific information, carry out an information retrieval as well as review and compile the information
- present solutions to an engineering problem in a written report with demands for content, structure and use of language (comparable to the TNC norms)
- identify and discuss ethical problems related to the engineering profession
- use the basic terminology and tools for career planning

### Syllabus

Project work that is carried out individually or in groups of maximum two students.

The project work considers vehicle engineering problems found in industry or society. Technical aspects are integrated with demands from society through laws, regulations, ethics, economics and environmental aspects. Deepened knowledge of vehicle engineering within the framework of the project.

Information retrieval, oral and written communication.

Professional ethics, integrity, responsibility and reliability. Active carrier planning.

### Prerequisites

Basic courses in Mathematics,

Mechanics, Fluid Mechanics, Matlab  
and Sound and Vibration

**Follow up**

4B1422 Vehicle components  
4B1425 Vehicle Dynamics

**Requirements**

Project work (PROJ; 10p).

**Required Reading**

See course program.

## 4E1110 Fördjupningsarbete i lättkonstruktioner

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	LKR(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BBM(T3), BD3, FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen består av ett större projektarbete där deltagaren förväntas utveckla och träna tillämpade och generella ingenjersfärdigheter, med inriktning mot ämnet lättkonstruktioner.

### Mål

Efter avslutad kurs skall deltagarna kunna:

- tillämpa kunskaper och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom området lättkonstruktioner
- formulera ett tekniskt problem och tillämpa metodik från området lättkonstruktioner, för att söka och pröva lösningar till problemet
- använda självständiga studieformer för att förstärka och fördjupa sina tidigare kunskaper
- presentera lösningen till ett ingenjersproblem i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)
- identifiera och diskutera yrkesetiska problem
- uppvisa ett professionellt uppträdande vid presentation av eget arbete och granskning av andras arbete
- använda grundläggande begrepp och verktyg för en aktiv karriärstart
- redogöra för grunderna i teknologibaserat företagande

### Kursinnehåll

Större delen av kursen är knuten till en projektuppgift som ska planeras, utföras, del- och slutrapporteras enligt en given kursplan. Uppgiften är formulerad kring en produkt som ska dimensioneras och tillverkas för att bli viktseffektiv. Arbetet omfattar även en kommersialiseringsplan av produkten. Kursen innehåller en teoridel som behandlar kompositmaterial, egenskaper, tillverkning, enkla beräkningsprinciper, hälso- och återvinningsaspekter.

### Förkunskaper

Hållfasthetslära och Produktframtagning/Profilering inom materialdesign/Materiallära

### Påbyggnad

Kursen är förberedande för fördjupning inom ämnet lättkonstruktioner.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig rapport (PRO1; 10 p).

### Kurslitteratur

B. T. Åström, Manufacturing of Polymer Composites, Chapman & Hall, London, 1997.

D. Zenkert and M. Battley, Foundations of Fibre Composites, KTH, 1996.

Allt kursmaterial kan köpas på studentexpeditionen, Farkost och Flyg, Teknikringen 8, bottenplanet.

## Project Course in Lightweight Structures

### Kursansvarig/Coordinator

Malin Åkermo, akermo@kth.se  
Tel. 070-320 6445

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Lektioner 128 h

### Abstract

The course mainly involves an extensive project task where the participant is expected to develop and train applied and general engineering competences with focus on lightweight applications.

### Aim

After the course the participant shall be able to

- apply knowledge and skills, gained during the education, on problem statements typical for lightweight structures
- formulate a technical task and apply lightweight design methodologies to find and test feasible solutions
- independently solidify and deepen own existing knowledge
- present technical work in writing, in line with standard requirements on content, disposition and language
- identify and discuss ethical questions related to the engineering profession
- act professionally when presenting own work and judging work by others
- use basic instruments for an active career-start
- describe fundamentals of technology-based entrepreneurship.

### Syllabus

The main part of the work relates to a project task which shall be planned, completed, and reported in line with a given schedule. The project task concerns a product which is to be designed with focus on low structural weight. A marketing plan for the product shall also be developed. Some theory is covered during the first study-period (period III). It covers composite materials, properties, manufacturing, basic design methods, health and recycling aspects.

### Prerequisites

Solid mechanics. Basic product design and material science is also useful.

### Requirements

Written report (PRO1; 10 p).

### Required Reading

B. T. Åström, Manufacturing of

Polymer Composites, Chapman & Hall, London, 1997.

D. Zenkert and M. Battley, Foundations of Fibre Composites, KTH, 1996.

The course material could be purchased from the department of Aeronautical and Vehicle Engineering, Teknikringen 8, ground floor.

**4E1111 Lättkonstruktioner 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
Obligatorisk för/Compulsory for	FLT(T4), LKR(BD4, M4, P4, T4), MSY(M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4E1102.  
Replaces 4E1102.

**Kortbeskrivning**

Grundläggande strukturmekanik, analys av tunnväggiga förstyvade skal, plana plattor, stabilitetsteori och inledning till finita elementmetoder.

**Mål**

Undervisningen avser att ge en grundlig insikt i de olika konstruktionselementens verkningsätt, ge teorier för analys samt ge kännedom om flygplanets och andra lättkonstruktioners problem, särskilt ur hållfasthets-, styvhets- och viktssynpunkt. Vidare ges inledande utbildning i användandet av datorer vid analys och dimensionering av lättkonstruktioner.

Efter fullgjord kurs ska deltagarna kunna

- Identifiera och beskriva olika konstruktionselements syfte och funktion i lätta strukturer.
- med utgångspunkt från en problemställning välja passande konstruktionselement, med hänsyn till funktion och vikt
- analysera och dimensionera tunnväggiga balkar och förstyvade skal med avseende på spänning, deformation och stabilitet
- beskriva hur finita elementprogram är uppbyggda och kunna tillämpa dem för analys av enklare strukturelement
- förklara skillnader i resultat från olika analysverktyg utifrån de approximationer som de inbegriper.

**Kursinnehåll**

Lättkonstruktioners statiska uppbyggnad. Belastningar och deformationer. Introduktion till datorbaserad strukturmekanik (FEM). Böjning, skjuvning och vridning av tunnväggiga öppna, slutna och förstyvade sektioner. Förhindrad välvning. Platteori. Stabilitetsfenomen. Lokalknäckning, vridknäckning och buckling. Medbärande bredd. Störspänningar. Dimensionering av längs- och tvärförstyvade skal. Dragfältsteorier.

**Förkunskaper**

Basprogram T, eller motsvarande.

**Påbyggnad**

4E1113 Fiberkompositer - analys och design  
4E1116 Strukturdesign och sandwichdesign  
4E1132 Lättviktsdesign  
4E1150 Biomekanik och neuronik

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p) och datorlaborationer (ÖVN1; 2 p).

**Kurslitteratur**

Megson, T.H.G., *Aircraft structures for engineering students*, Third Edition, Edward Arnold 1999

Kompendier

**Lightweight Structures and FEM****Kursansvarig/Coordinator**

Stefan Hallström, stefanha@kth.se  
Tel. 070-349 6440

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Föreläsningar 48 h  
Lab 14 h

**Abstract**

Foundations of structural mechanics, analysis of thin-walled stiffened shells, plates, stability theory and introduction to finite element methods.

**Aim**

The course will give the student basic knowledge of the structural behaviour of beams, plates and shells, and the analysis and design of these types of structures, specifically, strength, stiffness, and weight issues for unstiffened and stiffened thin-walled structures.

After the course the student should be able to

- identify and describe the purpose and function of different members in lightweight structures
- choose appropriate structural elements for a given problem, with respect to function and weight
- analyse and design thin-walled beams and stiffened shells with respect to stress levels, deformation and structural stability
- describe the concepts of finite element codes and apply them for analysis of standard structural members
- explain discrepancies between results from different analytical methods due to the different approximations they involve

**Syllabus**

Survey of structural elements and design methods for lightweight structures. Introduction to the finite element method. Principles of stressed skin construction. Bending, shear, and torsion of open and closed thin-walled beams with and without stiffeners. Warping constraints. Kirchhoff plate theory. Buckling of thin plates and unstiffened and stiffened shells. Local instability.

**Prerequisites**

Base programme T, or equivalent

**Follow up**

4E1113 Fibre Composites – Analysis and Design  
4E1116 Structural Optimisation and Sandwich Design

**Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

4E1132 Lightweight Design  
4E1150 Biomechanics and Neuronics

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3 cr) and  
computer assignments (ÖVN1; 2 cr).

**Required Reading**

Megson, T.H.G., *Aircraft structures for  
engineering students*, Third Edition,  
Edward Arnold 1999

Compendiums

**Registration**

Exam: Mandatory except for the first  
exam



## 4E1112 Biobaserade material och produkter

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	BBM(BD4, M4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	LKR(BD4, M4, P4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/biocomp

### Kortbeskrivning

Materialstrukturer och egenskaper hos naturens kompositmaterial, biokompositer, biopolymerer och biofibrer, cellmaterial (t ex ben, trä, kork). Hierarkiska materialstrukturer, biomimetiska material och produkter, ekodesign och materialval samt mikromekaniska modeller.

### Mål

Förståelse för struktur-egenskapsrelationer i biobaserade material och produkter som t ex industriella biokompositer, trä, kork o naturfibermaterial, men också naturens kompositer, t ex i växter, ben, snäckskal och tänder. Särskilt betonas kompositers mikromekanik, kopplingen mellan material och geometrisk form för strukturmekanisk funktion, materialoptimering och principer för materialdesign.

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- Redogöra för olika klasser av biopolymerer och biofibrer, biokompositer, cellmaterial, deras struktur och egenskaper.
- Förstå och använda mikromekaniska modeller för att beräkna egenskaper hos biologiska och biobaserade kompositer liksom cellmaterial.
- Förklara skillnader mellan materialklasser i Ashbys materialdiagram (E-modul, hållfasthet, brottseghet, densitet) utifrån materialens struktur.
- Förklara och exemplifiera begreppen funktionsgradient, hierarkisk struktur, biomimetik, ekodesign och ekoindikator.
- Analysera och sammanfatta vetenskaplig artikel på området (engelskspråkig)

### Kursinnehåll

Materialklasser, biologiska fibrer (cellulosa, kitin, kollagen), biopolymerers fysik, kompositmaterialens mikromekanik, kompositer i naturen (exoskelett, skal hos snäckor o ägg, tänder, växter), biobaserade industriprodukter, cellmaterial (trä, ben, kork), geometrisk form, optimering, hierarkiska strukturer, funktionsgradienter, fogning, nedbrytning, livscykelanalys.

### Förkunskaper

Grundkurs mekanik eller hållfasthetslära.

### Påbyggnad

4E1601, 4E1604, 4E1603

### Kursfordringar

Tentamen på första halvan av kursen (TENA; 1.5p), Skriftlig tentamen på hela kursen (TENB; 1.5p). Obligatoriska inlämningsuppgifter (ÖVN; 1p). Labrapporter (1p)

### Kurslitteratur

Valda kapitel ur:

Wainwright SA, Biggs WD, Currey JD, Gosline JM, Mechanical design in organisms, John Wiley and Sons, 1976  
 Gibson LJ, Ashby MJ, Cellular solids, Pergamon Press, 1988  
 Hull, D, Clyne TW, An introduction to composite materials, 2nd ed, Cambridge University Press, 1996  
 Berglund L, Biocomposites-lecture notes

## Biomaterials and Products

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Berglund, blund@kth.se  
 Tel. 790 8118

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 56 h  
 Lab 18 h

### Abstract

The course will give the student an understanding of structure-property relationships in biocomposites such as biocomposites, bone, wood, insect cuticle, teeth etc.

### Aim

After the course the student should be able to

- Explain structure-property relationships in biopolymers, biofibers, biocomposites and cellular biomaterials.
- Choose and apply micromechanical models to estimate properties of biocomposites and cellular biomaterials
- Explain Ashby's material property diagrams based on the structure of materials
- Explain concepts such as functional gradient, hierarchical structure, biomimetics, ecodesign and ecoindicator
- Analyze and summarize scientific journal article in the field

### Syllabus

Material classes, biological fibers, biopolymers, micromechanics of composites, composites in nature (exoskeleton, shells, teeth, plants), industrial biocomposites, biodegradation, life cycle analysis

### Prerequisites

Basic solid mechanics (beam theory etc).

### Follow up

4E1601, 4E1604, 4E1603

### Requirements

Midterm exam (1.5p), written final exam (1,5 p), homework assignments (1p), lab reports (1p)

### Required Reading

Selected chapters from:  
 Wainwright SA, Biggs WD, Currey JD, Gosline JM, Mechanical design in organisms, John Wiley and Sons, 1976  
 Gibson LJ, Ashby MJ, Cellular solids, Pergamon Press, 1988  
 Hull, D, Clyne TW, An introduction to composite materials, 2nd ed, Cambridge University Press, 1996  
 Berglund L, Biocomposites-lecture notes

**4E1113 Fiberkompositer - analys och design**

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	LKR(BD4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MSY(M4, P4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ges fom läsåret 06/07.<BR>Ersätter 4E1125.  
Replaces 4E1125.

**Kortbeskrivning**

Analys och dimensionering av kompositmaterial

**Mål**

Kursen avser ge grundläggande teoretiska och praktiska kunskaper om polymera fiberkompositer. Huvuddelen av kursen ägnas åt teoretiska grunder som sedan tillämpas på dator-, hem- och designuppgifter.

Efter fullgjord kurs ska deltagarna kunna

- förklara anisotropa materials mekaniska egenskaper och hur de skiljer sig från konventionella konstruktionsmaterial
- tillämpa klassisk laminatteori för att analysera kompositers styvhet och hållfasthet
- dimensionera ett kompositlaminat för önskad mekaniska egenskaper
- förklara metoder för mer avancerad analys och dimensionering, inklusive skadeteorier, effekter av hål och sprickor, utmattning och modeller för brottmekanismer under tryckbelastning
- beskriva metodik och potentiella problem vid FE-analys av kompositmaterial

**Kursinnehåll**

Mikromekanik, klassisk kompositmekanik, brottkriterier, med exempel, samt en programmerings- och dimensioneringsuppgift baserad på dessa teorier. Sedan följer anisotropa plattor, avancerade brottkriterier, utmattning, provning och FEM för kompositer.

**Förkunskaper**

Basprogram B, M, T eller motsvarande. 4E1111 Lättkonstruktioner och FEM, och 4E1124 Fiberkompositer rekommenderas starkt. Grundläggande kunskaper i MATLAB är önskvärt.

**Påbyggnad**

4E1116 Strukturoptimering och sandwichdesign  
4E1150 Biomekanik och neuronik

**Kursfordringar**

Godkänd hemuppgift (ÖVN; 2p) och skriftlig tentamen (TEN; 2p).

**Kurslitteratur**

Zenkert D. and Battley M., Foundations of Fibre Composites, FLYG, paper 96-10, 1996.

Hult, J. och Neumeister, J., Exempelsamling kompositmekanik, Skrift U52, Chalmers Tekniska Högskola.

**Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

**Fibre Composites - Analysis and Design****Kursansvarig/Coordinator**

Dan Zenkert, danz@kth.se  
Tel. 070-349 64 35

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 52 h  
Lab 6 h

**Abstract**

Mechanics of polymer fibre composite materials and structures

**Aim**

The course aims to give the student theoretical and practical knowledge of the analysis and design of composite materials.

After the course the participant should be able to

- explain the mechanical behaviour of anisotropic laminates and how they differ from classical construction materials
- apply classical laminate theory to analyse the stiffness and strength of composite laminates
- design a composite laminate with given requirements
- explain methods for more advanced tools of composites analysis and design, including failure theories, the effect of holes and cracks, fatigue and models for prediction of compressive failure mechanisms
- describe methods and potential problems with FE analysis of composite materials

**Syllabus**

Micromechanics, classical lamination theory, failure criteria including problem solving and a programming assignment based on these theories. The course continues with anisotropic plates, advanced methods for fatigue and fracture analysis and an overview of testing methods. Finite element modelling of composites is also covered.

**Prerequisites**

Base programme T or equivalent. 4E1111 Lightweight Structures and FEM is strongly recommended. Basic knowledge in MATLAB programming is valuable.

**Follow up**

4E1116 Structural Optimisation and Sandwich Design  
4E1150 Biomechanics and Neuronics

**Requirements**

Assignment (ÖVN; 2p) and written exam (TEN; 2p).

**Required Reading**

Zenkert D. and Battley M., Foundations of Fibre Composites, FLYG, paper 96-10, 1996.

Hult, J. och Neumeister, J.,  
Exempelsamling kompositmekanik,  
Skrift U52, Chalmers Tekniska  
Högskola.

**Registration**

Exam: Mandatory except for the first  
exam

**4E1114 Fiberkompositer - material och tillverkning**

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	LKR(BD4, M4, T4), P4
Rekommenderad för/Recommended for	MSY(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4E1124.  
Replaces 4E1124.

**Kortbeskrivning**

Tillverkningsmetodik för fiberarmerade polymera kompositer samt de ingående materialen och deras inverkan på slutproduktens egenskaper.

**Mål**

Kursen avser att ge de grundläggande kunskaper som krävs för att framgångsrikt formge och dimensionera polymera fiberkompositer.

Efter avslutad kurs ska deltagarna kunna:

- välja det mest lämpade materialsystemet och tillverkningsprocessen för en given kompositprodukt, samt planera lämpliga efterbearbetningssteg. Valen ska baseras på krav på mekaniska egenskaper, miljöbelastning (fukt, förhöjd temperatur, samt lösningsmedel), samt ekonomiska aspekter.
- bestämma en lämplig kvalitetssäkringsprocedur
- prediktera ett kompositlaminats mekaniska egenskaper
- utgående från materialets mikrostruktur kunna beskriva hur ett kompositmaterials egenskaper förändras då belastning sker vid förhöjd temperatur
- genomföra och analysera mekanisk provning av kompositmaterial, samt förklara skillnader mellan experimentella resultat och teori
- modellera de viktigaste processparametrarna och därigenom kunna beskriva hur de påverkar kompositens kvalitet och karaktäristik. Genomföra enkel processoptimering.

**Kursinnehåll**

Inledning och applikationer, materialsammansättning, egenskaper, mikromekanik, tillverkningsmetoder, modellering av tillverkning, bearbetning, fogning, reparation, förstörande och ickeförstörande provning, återvinning och arbetsmiljö. Obligatoriska moment är en projektuppgift, tre laborationer och en studieresa.

**Förkunskaper**

Basprogram BD, M, P, T eller motsvarande.

**Påbyggnad**

4E1113, 4E1115, 4E1116.

**Kursfordringar**

Laboration (LAB; 1 p), projektarbete (ÖVN; 1 p) och skriftlig tentamen (TEN; 2p). Närvaro vid studieresa.

**Kurslitteratur**

Åström, T. 1997. *Manufacturing of Polymer Composites*, Chapman & Hall, London, UK.

Utdelat material

**Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

**Fiber Composites - Materials and Manufacturing****Kursansvarig/Coordinator**

Malin Åkermo, akermo@kth.se  
Tel. 070-320 6445

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 40 h  
Lab 8 h

**Abstract**

Manufacturing of reinforced polymer composites, the constituent materials and their influence on the properties of the final product.

**Aim**

The course aims to provide basic insight required to successfully design polymer composites. The course starts with an introduction to existing composite applications and a discussion on the reasons for use of composites in these instances, whereupon fiber reinforcements and polymer materials are introduced. Material properties and micromechanics are covered next, whereas the bulk of the course is dedicated to providing insight into composites manufacturing, including basic process modelling. Composite related issues considering machining, joining, testing, recycling, and health and safety are covered.

**Syllabus**

Introduction and applications, constituent materials, properties, micromechanics, manufacturing techniques, modelling of manufacturing, machining, joining, repair, destructive and non-destructive testing, recycling, and health and safety. Compulsory elements include a project assignment, attendance at presentations of project assignments, a laboratory assignment, and a field trip.

**Prerequisites**

Base programme BD, M, P, T or equivalent.

**Follow up**

4E1113, 4E1115, 4E1116.

**Requirements**

Experimental assignment (LAB; 1 p), project assignment (ÖVN; 1 p) and written examination (TEN; 2p). Attendance at field trip.

**Required Reading**

Åström, T. 1997. *Manufacturing of Polymer Composites*, Chapman & Hall, London, UK.

Material handed out at lectures.

**Registration**

Exam: Mandatory except for the first exam

## 4E1115 Processmodellering för fiberkomposittillverkning

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	LKR(BD4, M4, P4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Metoder för modellering och viss optimering av de vanligaste tillverkningsprocesserna för polymera fiberkompositer.

### Mål

Kursen ska ge de grundläggande kunskaper som krävs för att kunna beskriva och modellera inverkan av de fysikaliska parametrar som styr framställning av fiberkompositer, samt erfarenhet av experimentella studier för att verifiera de modeller som framtagits.

Efter avslutad kurs ska deltagarna kunna:

- beskriva de fysikaliska fenomen och materialegenskaper som aktivt påverkar tillverkningen av fiberkompositer
- tillgodogöra sig och använda kunskap från vetenskapliga artiklar inom ämnesområdet
- beskriva de viktigaste processparametrarna och tillverkningsmetoderna med hjälp fysikaliska ekvationer samt konstitutiva samband
- idealisera ovanstående ekvationer och samband för att utveckla förenklade modeller
- implementera modeller i lämplig kod (MATLAB eller FEM) och därefter genomföra simuleringar
- utforma experiment för att verifiera resultat
- analysera experimentella resultat och dra slutsatser om modellernas giltighet och precision
- använda utvecklade modeller för enklare processoptimering

### Kursinnehåll

Introduktion till processmodellering, modellering av matrisflöde, härdning, viskositet, permeabilitet, Darcy's lag, draperbarhet, värmeledningsmodeller, numerisk modellering och experiment.

### Förkunskaper

Basprogram BD, M, P, T eller motsvarande samt 4E1110 Fördjupningsarbete mot Lättkonstruktioner eller 4E1114 Fiberkompositer – Material och tillverkning.

### Kursfordringar

Laboration (LAB; 3 p) och skriftlig tentamen (TEN; 1p).

### Kurslitteratur

Åkermo, M., An introduction to Process Modelling in Composites Manufacturing, KTH, 2006.

Övrigt material delas ut under kursens gång.

### Anmälan

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

## Process Modelling for Composite Manufacturing

### Kursansvarig/Coordinator

Malin Åkermo, akermo@kth.se  
Tel. 070-320 6445

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 18 h  
Lab 18 h

### Abstract

Methods for modelling and optimisation of processes used for manufacturing of polymer composites.

### Aim

The course aims to provide the basic knowledge required to describe and model the physical parameters governing manufacturing of fibre composites and experience of experimental design to verify developed models.

After finished course the participant should be able to:

describe the physical phenomena and material properties which actively affect manufacturing of composite materials extract and use information from scientific literature

- describe the most important process parameters and manufacturing processes using basic physical laws and constitutive equations
- perform relevant simplifications of laws and equations in order to develop simplified models
- implement and develop models in suitable code (MATLAB or FEM) and perform simulations
- design experiments for model verification
- analyse experimental results and make conclusions on the validity and accuracy of the developed models
- use developed models for basic process optimisation

### Syllabus

Introduction to process modelling, matrix flow, cross-linking, viscosity, permeability, Darcy's law, drapability, heat transfer modelling, numerical implementation, experimental verification and validation.

### Prerequisites

4E1110 or 4E1114

### Requirements

Assignment (LAB; 3p) and written exam (TEN; 1p)

### Required Reading

Åkermo, M., An introduction to Process Modelling in Composites Manufacturing, KTH, 2006.  
Material handed out at lectures.

### Registration

Exam: Mandatory except for the first exam

**4E1116 Strukturoptimering och sandwichdesign**

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	LKR(BD4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MSY(M4, P4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4E1126.  
Replaces 4E1126.

**Kortbeskrivning**

Dimensionering och optimering av kompositstrukturer med tonvikt på sandwichkonstruktioner.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna:

- dimensionera sandwichbalkar och isotropa sandwichplattor utsatta för transversella laster och laster i planet, med hänsyn till transversell förskjutning, hållfasthet, kritisk bucklingslast, egenfrekvenser och lokalbuckling
- avgöra när sandwichkonstruktioner är lämpliga gentemot andra strukturkoncept
- använda optimeringsmetoder, med och utan bivillkor
- ställa upp ett strukturmekaniskt problem som ett optimeringsproblem och lösa detta
- dikretisera och utföra finita elementanalys av sandwichkonstruktioner

**Kursinnehåll**

Grundläggande balkteori för sandwichkonstruktioner. Platteori (Reissner/Mindlin) för sandwichkonstruktioner. Brott-kriterier och finita elementmodellering av sandwichkonstruktioner. Grundläggande strukturoptimering av komposit- och sandwichstrukturer. Livscykelanalys, tillverknings- och miljöaspekter. Obligatoriska moment i kursen är en experimentell laboration samt en programmerings- och dimensioneringsuppgift.

**Förkunskaper**

Basprogram BD, M, P, T eller motsvarande. 4E1111 Lättkonstruktioner och FEM och 4E1113 Fiberkomposit – Analys och Design rekommenderas.

**Kursfordringar**

Laboration (LAB; 2p) och skriftlig tentamen (TEN; 2p).

**Kurslitteratur**

Zenkert, D. An Introduction to Sandwich Structures, 2006.  
Kompendium i strukturoptimering

**Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

**Structural Optimisation and Sandwich Design****Kursansvarig/Coordinator**

Per Wennhage, wennhage@kth.se  
Tel. 070-620 6434

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 40 h  
Lab 18 h

**Abstract**

Design and optimisation of composite structures, with focus on sandwich constructions.

**Aim**

After completion of the course the participants are expected to be able to:

- design sandwich beams and isotropic sandwich plates subjected to transverse loads and in-plane loads with respect to transverse displacement, strength, critical buckling load, natural frequencies and local buckling.
- determine when sandwich structures are favourable with respect to other structural concepts
- use optimisation methods, with and without constraints
- formulate a structural problem as an optimisation problem, and solve it
- discretise and perform finite element analysis of sandwich structures

**Syllabus**

Fundamental beam theory for sandwich constructions. Plate theory (Reissner/Mindlin) for sandwich structures. Design considering failure criteria and finite element modelling of sandwich structures. Basic structural optimisation with applications in composite- and sandwich structures. Life cycle analysis, manufacturing and environmental aspects of sandwich structures. Compulsory elements include a hands-on laboration, and a programming- and design assignment.

**Prerequisites**

Base programme BD, M, P, T or equivalent. 4E1111 Lightweight Structures and FEM and 4E1113 Fibre Composites – Analysis and Design are recommended.

**Requirements**

Assignment (LAB; 2p) and written exam (TEN; 2p).

**Required Reading**

Zenkert, D. An Introduction to Sandwich Structures, 2006.  
Kompendium on structural optimisation.

**Registration**

Exam: Mandatory except for the first exam

## 4E1132 Lättviktsdesign

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	LKR(BD4, M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Främst öppen för studenter på inriktningen LKR.  
*Primarily aimed for students on the specialisation LKR.*

### Kortbeskrivning

Designkurs på projektform. En lätt, teknisk produkt utvecklas från idé till verklighet. Kursen omfattar utveckling, analys, tillverkning och verifiering.

### Mål

Målet i det tekniska projektet är att utveckla en avancerad viktseffektiv tillämpning från specifikation till fungerade produkt med en given budget. Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna

- arbeta i projektform
- redogöra för framgångs- och problemfaktorer i projektarbete
- presentera tekniskt arbete muntligt, skriftligt och grafiskt
- hantera tekniska problem ur ett systemperspektiv
- angripa komplexa och delvis ofullständigt formulerade problem
- effektivt utnyttja tillgängliga ingenjörsmetoder och verktyg.
- praktiskt realisera egna tekniska idéer
- reflektera över och utvärdera både tekniska lösningar och eget och andras arbete

### Kursinnehåll

Kursen utgörs till största delen av projektbaserat arbete i form av planering, tekniskt utredande, konstruktionsarbete, experimentellt arbete samt tillverkning. Därutöver tillkommer regelbundna informeraende och beslutande projektmöten samt handledning och andra informella diskussioner med lärare. Utrymme ges i vissa fall till fördjupat engagemang i ledarskapsroller som projektledare, gruppleadare eller ekonomiansvarig. Relevanta gästföreläsningar arrangeras, vissa i samråd med kursdeltagarna. Dessa kan vara av teknisk art och/eller av typen projekthantering och presentationsteknik.

### Förkunskaper

Kursen är främst öppen för studenter i fördjupningen Lättkonstruktioner.

### Kursfordringar

Godkända övningsuppgifter (ÖVN1-6) samt fullgjort projekt.

### Kurslitteratur

All kurslitteratur delas ut under kursens gång.

## Lightweight Design

### Kursansvarig/Coordinator

Stefan Hallström, stefanha@kth.se  
 Tel. 070-349 6440

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4

Lektioner 336 h

### Abstract

A project based design course. A lightweight product is developed from idea to reality. The course covers design, analysis, manufacturing and verification.

### Aim

The technical aim is to develop an advanced lightweight application from specification to product, constrained by a given budget. After completion of the course the participants should be able to

- work effectively in a project environment and understand mechanisms behind progress and difficulties in such a setting
- communicate in writing, orally and graphically
- to analyze technical problems from a systems (holistic) perspective
- choose and use adequate engineering methods and tools
- handle technical problems which might be incompletely stated and subject to multiple constraints
- pursue own ideas and realise them practically
- assess the quality of work, performed by themselves and others

### Syllabus

The course consists mainly of project-oriented teamwork such as planning, technical design, experimental investigations and manufacturing. In addition, regular informative and decisive project meetings are held, and frequent informal discussions with teachers. Opportunities to practice leading roles such as project manager, group leader and treasurer could occur. A number of relevant guest lectures in topics ranging from purely technical to project management and communication techniques are planned, normally after consultation with the course participants.

### Prerequisites

The course is primarily open for students in the specialisation programme Lightweight Structures.

### Requirements

Course work (ÖVN1-6) and completed project.

### Required Reading

Will be distributed during the course.

## 4E1150 Biomekanik och neuronik

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	LKR(BD4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	T4
Språk/Language	English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.syd.kth.se/neuronik/4E1150">www.syd.kth.se/neuronik/4E1150</a>

### Kortbeskrivning

Biomekanik med fokusering på det centrala nervsystemet (teknisk neuronik)

### Mål

Att ge studenterna en inblick i grundläggande anatomi, biologiska material, implantatmaterial och deras egenskaper. Att ge kunskaper om skademekanismer i särskilt centrala nervsystemets vävnader samt skadekriterier för prediktering av skador och toleransnivåer till följd av yttre våld. Vidare att ge kunskaper om hur datorbaserade beräkningsmodeller kan användas för att beräkna deformationer, töjningar och spänningar i biologisk vävnad med syfte att prediktera skada/instabilitet hos den biologiska vävnaden.

### Kursinnehåll

Grundläggande anatomi och fysiologi. Mekaniska egenskaper hos biologiska material. Implantat. Numerisk modellering av biologisk vävnad, särskilt hjärna och halsrygg. Skademekanismer och skadekriterier.

### Förkunskaper

Basprogram BD, M, P, T, eller motsvarande. 4E1111, (4C1096+4C1114) och 4E1113 rekommenderas.

### Kursfordringar

Godkänd experimentell laboration och övningsuppgifter (LABA; 2 p), studiebesök och skriftlig tentamen (TENA; 2p) samt närvaro vid studiebesök.

### Kurslitteratur

Nahum, A. M. and Melvin, J. W. 1993. *Accidental Injury – Biomechanics and Prevention*. Springer Verlag, New York Inc. (valda avsnitt).

Kurskompendium och vetenskapliga artiklar.

### Anmälan

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

## Biomechanics and Neuronics

### Kursansvarig/Coordinator

Svein Kleiven, sveink@kth.se  
Tel. 790 6448

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 34 h  
Lab 8 h

### Abstract

Biomechanics with focus on the central nervous system (Neuronic Engineering)

### Aim

To integrate medical and technical knowledge by providing the students insight into anatomy, biological materials, implant materials and their properties. To give knowledge of injury mechanics and injury criteria for biological tissues, in particular the central nervous system. Further to give knowledge of how numerical modelling of soft and hard biological tissue can be used to calculate deformations, strains and stresses in the tissue in effort to predict injury/instability of the tissue.

### Syllabus

Basic anatomy and physiology. Mechanical properties of biological material. Implants. Numerical modelling of biological tissue. In particular the brain and cervical spine. Injury criteria.

### Prerequisites

Base programme BD, M, P, T or equivalent. 4E1111, (4C1096+4C1114) and 4E1113 are recommended.

### Requirements

Experimental lab and home work problem (LABA; 2 p), attendance at field visits and written exam (TENA; 2 p)

### Required Reading

Nahum, A. M. and Melvin, J. W. 1993. *Accidental Injury – Biomechanics and Prevention*. Springer Verlag, New York Inc. (Some chapters).

Instructor notes and articles extracted from scientific journals.

### Registration

Exam: Mandatory except for first exam



## 4E1234 Fördjupningsarbete i flygteknik

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	FLT(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3), ILE(T3), SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

I detta fördjupningsarbete ska du genomföra ett större projektarbete samt träna vissa generella ingenjörsfärdigheter.

### Mål

De **övergripande målen** för detta fördjupningsarbete är att du ska *tillämpa* dina befintliga kunskaper och färdigheter för att

- *träna* dig att kombinera dina grundläggande kunskaper för att med dessa som grund kunna *uppskatta* ett flygplans egenskaper vad gäller aerodynamik, prestanda, stabilitet och belastning på strukturen,
- *träna* dig i att *formulera* en rimlig kravspecifikation för ett tekniskt utvecklingsprojekt samt att *kritiskt granska* och *värdera* sådana specifikationer,
- få en *inblick* i att ingenjörsmässiga problem, som t.ex. projekteringen av ett flygplan, ofta är komplexa, kan vara ofullständigt definierade, och även kan innehålla motstridiga villkor,
- *träna* dig att självständigt inhämta kunskap, dels för att befästa och fördjupa sådant du redan studerat och dels inom nya områden,
- *träna* din förmåga att planera, leda, genomföra och "sälja" ett projekt,
- *träna* din färdighet att kommunicera muntligt och skriftligt och *träna* din förmåga att göra detta på en nivå som passar motparten,
- *träna* dig att sammanställa och skriva en CV och andra dokument du kan behöva inför din yrkeskarriär
- få träning i att *identifiera* och *analysera* etiska problem som kan vara förknippade med din framtida yrkesutövning.

### Kursinnehåll

Huvuddelen av detta fördjupningsarbete består av en förprojekteringsstudie av ett flygplan. Detta arbete genomför du med fördel i samarbete med andra kursdeltagare men du ska genomföra och redovisa en individuell studie. För att kunna genomföra denna studie krävs att du sätter dig in i hur en sådan studie genomförs vid utveckling av flygplan samt i projektplanering och projektledning. Valda delar av detta, liksom övriga delar av kursen, kommer att diskuteras på översiktliga föreläsningar. Men huvuddelen av lärandet sker i ditt eget arbete, antingen individuellt eller i grupp. Du och/eller övriga kursdeltagare kan dock "beställa" en föreläsning om du/ni stöter på ett särskilt besvärligt område.

Din förmåga att kommunicera, både muntligt och skriftligt och både på svenska och engelska, är också av central betydelse och tränas som en integrerad del av detta fördjupningsarbete. Du kommer även att få träna hur man skriver en arbetsansökan och ett CV samt hur man säljer in ett projekt.

### Förkunskaper

Tidigare kurser från årskurs 1, 2 och 3 i basprogram T, särskilt kurserna i matematik, numeriska metoder, mekanik, strömningsmekanik, termodynamik och hållfasthetslära.

### Påbyggnad

De obligatoriska kurserna för fördjupningen Flygteknik som ligger i årskurs 4.

## Project Course in Aeronautics

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Karlsson, akn@kth.se  
Tel. 08-790 75 85, 08-790 76 02

### Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

### Abstract

The course mainly involves an extensive project task in aeronautics where you are given an opportunity to practice your current engineering knowledge and skills.

### Aim

The overall objective with the course is that you should *apply* your current knowledge and skills in order to *train* your ability to:

- combine your basic knowledge in different engineering subjects to *estimate* an aeroplanes properties regarding aerodynamics, performance, stability and structural loads,
- *formulate* reasonable requirements for an engineering project, and *critically review* such requirements,
- independently solidify and deepen your own existing knowledge,
- plan, lead and perform a project task,
- communicate your technical results, and judge the work by others, in a professional manner,
- write a CV and other documents necessary for your future career,
- *identify* and *discuss* ethical questions related to your engineering profession.

Another overall objective is to give you an insight in that engineering problems, such as the design of a new aeroplane, usually are very complex, incompletely defined and can include contradicting requirements.

### Syllabus

The main part of this project course consists of a conceptual design of an aeroplane. You are encouraged to discuss the technical work with a few other members of a learning team, but you have to report an individually performed study. To be able to successfully complete such a study, you need to inform yourself about how a conceptual design of an aeroplane is commonly performed, and also the essence of project work. Some aspects of this, as well as the basics of aeroplane design, will be discussed during a few overview lectures. But the main part of the development is performed during teamwork sessions, where one important task for the team is to deliver lecture requests for full class discussions.

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete (PRO1; 10 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

Your ability to communicate your results in a professional manner is also an important part of the course, and is trained as an integrated part of the project. You will also get the opportunity to learn more about how to write an application and a CV, and how to promote a new project.

**Prerequisites**

Base program T, in particular the courses in mathematics, numerical methods, mechanics, fluid mechanics, solid mechanics and thermodynamics.

**Follow up**

The courses in the aeronautical program (fördjupning FLT).

**Requirements**

Project assignment (PRO1; 10 credits).

**Required Reading**

Will be announced at the first lecture.

## 4E1235 Flygplanets prestanda

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	FLT(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1235">http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1235</a>

### Kortbeskrivning

Prestandaanalysen behandlar frågor som hur fort eller långsamt flygplanet kan flyga, hur långt och hur länge man kan flyga, hur mycket bränsle som går åt, hur snabbt man kan stiga och hur högt flygplanet kan komma upp i atmosfären. Svaren på sådana frågeställningar är starkt beroende av de krafter som påverkar flygplanet, dels de aerodynamiska lasterna och dels motordragkraften. I denna kurs behandlar vi såväl hur man kan flyga och hur man gör det på ett effektivt sätt som hur flygplanets aerodynamiska egenskaper och motorns prestanda påverkar detta.

### Mål

Efter avslutad kurs skall du kunna:

- förklara hur flygplanets aerodynamiska egenskaper, motorernas karaktäristik och flyghöjden påverkar flygplanets prestanda,
- beräkna flygplanets prestanda, främst i icke-accelerande flygfall, men även i några enkla flygfall med acceleration som start, landning och horisontell sväng, samt
- beräkna de aerodynamiska parametrar och de motordata som erfordras för denna prestandaanalys.

### Kursinnehåll

Flygplanet, dess uppbyggnad och olika delars funktion med tyngdpunkt främst på aspekter som rör flygplanets prestanda. Atmosfärens egenskaper. Grundläggande aerodynamiska begrepp. Klassiska aerodynamiska beräkningsmetoder, främst baserade på potentialteori. Olika motortyper och deras viktigaste egenskaper, främst sådana som påverkar flygplanets prestanda. Flygplanets max. och min. fart och dessas beroende av flyghöjden, den s.k. flygenveloppen. Beräkning av flygsträcka, flygtid, stigfart, stigtid och topphöjd. Start och landning. Horisontell sväng.

### Förkunskaper

Basprogram T eller motsvarande grundutbildning. 4E1234 Fördjupningsarbete i flygteknik rekommenderas men är inte ett krav.

### Påbyggnad

4E1236 Experimentell aerodynamik samt 4E1237 Flygmekanik.

### Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 2 poäng).  
Skriftlig tentamen (TEN1; 2 poäng).  
Projektuppgift (PRO1; 2 poäng).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstarten.

### Anmälan

Till tentamen: Omtentamen till institutionen.

## Aircraft Performance Analysis

### Kursansvarig/Coordinator

Arne Karlsson, [akn@kth.se](mailto:akn@kth.se)  
Tel. 08-790 75 85, 08-790 76 02

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 40 h  
Övningar 27 h

### Abstract

Performance analysis concerns aspects of flight such as how fast or slow the aeroplane can fly, its range and endurance, required amount of fuel, and maximum altitude. These performance measures mainly depend on the forces acting on the aeroplane, such as aerodynamic loads and engine thrust. This course treats the basic aspects of flight and how to do it in an efficient way, depending on the aerodynamic characteristics of the aeroplane and the engine performance.

### Aim

After successful completion of the course you should be able to:

- explain what influence the aerodynamic characteristics of the aeroplane, the engine performance and flight altitude have on the aeroplane performance,
- calculate the performance of an aeroplane, mainly for non-accelerating flight states, but also in some simple accelerating cases such as take-off, landing and horizontal turn, and,
- calculate the aerodynamic and engine data that is needed to perform a performance analysis.

### Syllabus

The aeroplane, its design and the function of different parts with an emphasis on aspects concerned with aeroplane performance. Properties of the atmosphere. Basic aerodynamic concepts. Classical aerodynamic methods, mainly based on potential theory. Different engine types and the most important characteristics, in particular those having an influence on the aeroplane performance. The max. and min. speed of flight and how it depends on the altitude. The flight envelope. Calculation of flight range and endurance, rate and time of climb and ceilings. Take-off and landing, and horizontal turn.

### Prerequisites

Base program T or a similar background. 4E1234 Project Course in Aeronautics is recommended but not required.

### Follow up

4E1236 Experimental Aerodynamics and 4E1237 Flight Mechanics.

**Requirements**

Hand-in assignments (INL1; 2 credits)  
Written exam (TEN1; 2 credits)  
Project assignment (PRO1; 2 credits)

**Required Reading**

Will be announced at the first lecture.

**Registration**

Exam: Mandatory except for the first exam.

## 4E1236 Experimentell aerodynamik

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	FLT(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1236">http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1236</a>

## Experimental Aerodynamics

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Ulf Ringertz, rzu@kth.se Tel. 070-983 76 53
<b>Kursupplägning/Time Period 2</b>	Föreläsningar 14 h Övningar 18 h Lab 9 h

### Kortbeskrivning

Det traditionella verktyget för att bestämma luftkrafterna på ett flygplan är vindtunnelförsök. I den här kursen kommer du att få genomföra ett antal försök, dels i syfte att kunna jämföra resultat från beräkningar och experimentell provning när så är möjligt, dels för att visa hur experimentella metoder kan användas för att ta fram luftkrafter för flygfall där beräkningar är otillförlitliga eller omöjliga att genomföra.

### Mål

Målsättningen med kursen är att du skall kunna planera, genomföra och utvärdera enklare vindtunnelförsök. Du skall få ökad förståelse för grundläggande aerodynamiska fenomen och deras inverkan på flygplanets egenskaper. Vidare genomförs jämförelser mellan mätningar i vindtunnel och numeriska beräkningar med syfte att öka kunskaper om vilken typ av fenomen som bäst lämpar sig för experimentella respektive numeriska metoder.

Efter avslutad kurs skall du kunna:

- avgöra vilken typ av flygfall som lämpar sig för vindtunnelförsök,
- behandla, tolka och sammanställa mätdata från vindtunnelprov,
- jämföra och kombinera aerodynamiskt underlag från enklare beräkningsmodeller med mätdata från vindtunnelprov,
- förklara fenomen som stall, hysteres, separation och inverkan av gränsskikt.

### Kursinnehåll

Kursen är uppbyggd kring tre projekt. Varje projekt inleds med en föreläsning som följs av en övning där vindtunnelförsöket planeras samt inledande analys genomförs. Därefter sker själva vindtunnelförsöket i små grupper. Slutligen genomförs en datorsalsövning där mätdata analyseras och sammanställs. Varje moment dokumenteras i en skriftlig rapport.

Det första projektet omfattar grundläggande funktioner som mätning av statiskt och dynamiskt tryck, mätning av temperatur, och mätning av strömningsvinklar som anfallsvinkel och snedanblåsningsvinkel. I det andra projektet analyseras de aerodynamiska egenskaperna hos en vingprofil. Mätning sker av tryckfördelning, lyftkraft och motstånd. Mätdata jämförs med resultat från beräkningar baserade på potentialströmningsteori. I det avslutande projektet genomförs en mätning på en hel flygplanskonfiguration.

### Förkunskaper

Påbörjad kurs 4E1235 Flygplanets prestanda.

### Påbyggnad

4E1238 Aeroelasticitet och 4E1239 Beräkningsaerodynamik.

### Kursfordringar

Projektuppgift (PRO1; 4 poäng).

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstarten.

### Abstract

Wind-tunnel testing is the traditional tool to determine the aerodynamic forces acting on an aircraft. In this course you will perform a number of tests, mainly to compare computational and experimental results when this is possible, but also to show that experimental methods can be used to determine aerodynamic forces in cases where computational results are inaccurate or impossible to obtain.

### Aim

The aim with course is that you should learn how to plan, conduct, and process data from wind tunnel tests. You should develop increased understanding of basic physical phenomena and their influence on the performance of aircraft. Comparisons between experimental and computational results are used to gain experience concerning what type of investigations are most suitable for an experimental approach. After successful completion of the course you should be able to:

- decide which type of flight condition that is suitable for wind-tunnel testing,
- process, interpret and compile data from wind-tunnel testing,
- compare and combine computational and experimental aerodynamic data,
- explain phenomena like stall, hysteresis, separation and influence from boundary layers.

### Syllabus

The course is based on three projects. Each project is initiated by a general lecture on the topic of each project. This is followed by a group exercise where initial estimates are made and the actual test is planned. Then follows the actual wind tunnel test which is performed in small groups. Finally, a computer lab is performed where the test data is analyzed and processed. The first project concerns the measurement of static and dynamic pressure, temperature, angle of attack and angle of sideslip. Basic sensor characteristics are investigated as well as the uncertainties in the measurements. The second project involves an investigation of a wing profile. Measurements are taken of pressure distribution, drag and lift forces. Visualization techniques are used to

investigate boundary layer effects and their influence on overall wing profile performance. Finally, the last project concerns the measurement of integrated forces on a complete aircraft configuration.

**Prerequisites**

Participation in 4E1235 Aircraft Performance Analysis.

**Follow up**

4E1238 Aeroelasticity and 4E1239 Computational Aerodynamics.

**Requirements**

Project assignment (PRO1; 4 credits).

**Required Reading**

Will be announced at the first lecture.

## 4E1237 Flygmekanik

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	FLT(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1237">http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1237</a>

### Kortbeskrivning

Många olika krafter verkar på ett flygplan. Aerodynamiken ger lyftkraft och motstånd, motorn ger dragkraft; styrytor och reglage används för att variera krafterna så att flygplanet kan manövreras. Inom flygmekaniken lär du dig att simulera ett flygplans rörelse i atmosfären och hur dess utformning påverkar stabilitet och styrning.

### Mål

Efter avslutad kurs skall du kunna:

- ställa upp rörelseekvationer för ett flygplan i atmosfärisk flygning,
- motivera de antaganden som görs för att förenkla ett flygmekaniskt problem,
- beräkna jämvikt och stabilitet för ett flygplan,
- förklara ett flygplans grundläggande rörelsemönster och de mekanismer som orsakar dessa,
- med hjälp av förenklade rörelseekvationer kunna dimensionera ett enkelt regelsystem,
- utföra enklare flygbaneberäkningar genom att tidsintegrera rörelseekvationer,
- presentera dina resultat i en välskriven rapport.

### Kursinnehåll

Kursen är baserad på föreläsningar vars innehåll används vid tillämpade laborationer i vindtunnel och vid dator. Laborationsmomenten utförs i grupp, men resultaten redovisas individuellt i rapportform. Kursen inleds med en kort introduktion till Matlab, eftersom huvuddelen av beräkningarna sker i detta program. Här ges du möjlighet att skapa en egen "verktygslåda" att använda i de efterföljande kursmomenten.

Parallellt med föreläsningarna tillämpar du teorin i laborations- och övningsuppgifter där du också måste använda kunskaper från tidigare kurser i flygteknik, mekanik, numeriska metoder och linjär algebra. Kursen behandlar allmänna rörelseekvationer för flygfarkoster, modeller av flygplan och atmosfären samt jämviktsvillkor. Därefter linjärisering och lösning av rörelseekvationer. Detta lägger sedan grunden för prestandaanalys, analys av rörelsemoder samt styrning och styrningsuppförande. Utöver detta ges en orientering om sensorer och aktuatorer.

### Förkunskaper

Påbörjad kurs 4E1235 Flygplanets prestanda.

### Påbyggnad

4E1238 Aeroelasticitet och 4E1239 Beräkningsaerodynamik.

### Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 2 poäng).  
Skriftlig tentamen (TEN1; 2 poäng).  
Projektuppgift (PRO1; 2 poäng).

### Kurslitteratur

Etkin, B. and Reid, L. D. Dynamics of Atmospheric Flight: Stability and Control. John Wiley & Sons, 1996.

## Flight Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Carin Cronander, b737ng@kth.se  
Tel. 070-680 05 18

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 28 h

Övningar 27 h

Lab 4 h

### Abstract

Many different types of forces act on an aircraft. Aerodynamics give rise to lift and drag, the engine gives thrust; different control surfaces are used to vary these forces to control the aircraft in flight. Flight mechanics is about simulating the aircraft's motion in the atmosphere and how its configuration affects stability and control.

### Aim

After successful completion of the course you should be able to:

- formulate equations of motion for an aircraft in atmospheric flight,
- motivate the assumptions made to simplify a flight mechanics problem,
- analyze equilibrium and stability for an aircraft,
- explain the basic modes of motion and related mechanisms of an aircraft,
- design a basic control system using simplified equations of motion,
- do simple trajectory calculations by integrating the equations of motion in time,
- present your results in a well written report.

### Syllabus

The course is based on lectures, the contents of which are applied in wind-tunnel testing and during computer labs. The exercises are performed in groups but the results must be presented individually. The first assignment in the course is a short introduction to Matlab, since the main part of the analysis is performed in this program. Here you can build your own "toolbox" to use in the successive assignments.

Parallel to the lectures you apply the theory in different labs where you also have to use your knowledge from earlier courses in aeronautics, solid mechanics, numerical methods and linear algebra. The course treats general equations of motion for aerial vehicles, models of aircraft and the atmosphere, and conditions for equilibrium. Thereafter linearization and solution of equations of motion. This forms the basis for analysis of trajectories, modes of motion as well as control analysis and synthesis. The course also gives an orientation on sensors and actuators.

### Prerequisites

## **Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen.

Participation in 4E1235 Aircraft  
Performance Analysis.

### **Follow up**

4E1238 Aeroelasticity and 4E1239  
Computational Aerodynamics.

### **Requirements**

Laboratory work (LAB1; 2 credits)  
Written exam (TEN1; 2 credits)  
Project assignment (PRO1; 2 credits)

### **Required Reading**

Etkin, B. and Reid, L. D. *Dynamics of  
Atmospheric Flight: Stability and  
Control*. John Wiley & Sons, 1996.

### **Registration**

Exam: Mandatory except for the first  
exam.



## 4E1238 Aeroelasticitet

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	FLT(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1238">http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1238</a>

### Kortbeskrivning

Då ett flygplan utsätts för aerodynamiska krafter så deformeras det elastiskt. Denna deformation ger upphov till en ny geometri, som i sin tur förändrar de aerodynamiska krafterna. En så kallad aeroelastisk växelverkan uppstår. Denna växelverkan kan vid en tillräckligt hög hastighet resultera i vingfladder och divergens, eller leda till försämrad manöverbarhet. Aeroelasticitet är således vitalt för flygsäkerheten och de aeroelastiska egenskaperna måste fastställas för varje nyutvecklade eller modifierade flygplan.

### Mål

Efter avslutad kurs skall du kunna:

- förklara hur de aeroelastiska fenomenen fladder, divergens och roderreversering uppstår och påverkar flygplanets prestanda,
- ställa upp aeroelastiska rörelseekvationer och med hjälp av dessa härleda relationer för att kunna utföra aeroelastisk analys,
- utföra en preliminär aeroelastisk analys av en långslank flygplansvinge i lågfartsområdet,
- motivera de matematiska modeller som ligger till grund för analysen.

### Kursinnehåll

Kursen har ett problembaserat upplägg där en vindtunnelmodell i form av en elastisk vinge utnyttjas för förståelse av aeroelastiska fenomen och utveckling av aeroelastisk analys. Speciellt behandlas analys av aeroelastisk deformation, divergens, fladder och roder effektivitet. För att öka diskussionen kring ämnet och de olika problemställningarna används dessutom ett kollaborativt arbetssätt i kursen. Du kommer speciellt att ingå i en lärandegrupp som tillsammans utarbetar önskemål om vad som skall diskuteras under ett antal föreläsningar.

Det tekniska arbetet får utföras tillsammans med en partner, och består främst i att utveckla ett verktyg i Matlab för att kunna utföra aeroelastisk analys av vindtunnelmodellen. Analysen baseras på balkteori för vingens strukturegenskaper och instationär potentialströmning för de aerodynamiska krafterna. Användbarheten hos den utvecklade metodiken undersöks sedan genom att jämföra numeriska resultat från datorlaborationer med experimentella resultat från vindtunnelprov. Slutligen utförs ett mindre projektarbete där en preliminär aeroelastisk analys av ett flygplan skall utföras och dokumenteras.

### Förkunskaper

4E1111 Lättkonstruktioner och FEM samt 4E1235 Flygplanets prestanda.

### Påbyggnad

4E1240 Fortsättningskurs i flygteknik.

### Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 3 poäng).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 1 poäng).  
Projektuppgift (PRO1; 2 poäng).

### Kurslitteratur

Dan Borglund and David Eller. *Aeroelasticity of Slender Wing Structures in Low-Speed Airflow*. Lecture Notes, KTH Farkost & Flyg.

## Aeroelasticity

### Kursansvarig/Coordinator

Dan Borglund, [dodde@kth.se](mailto:dodde@kth.se)  
Tel. , 070-346 42 41

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 40 h

Övningar 27 h

Lab 4 h

### Abstract

When an aircraft is subjected to aerodynamic forces it deforms elastically. The elastic deformation will in turn modify the aerodynamic forces and a so-called aeroelastic interaction arises. At a sufficiently high speed of flight this interaction can produce instabilities such as wing flutter or divergence, and also reduce the control surface efficiency. Aeroelasticity is therefore of vital importance for aircraft safety, and the aeroelastic behavior must be established for all new or modified aircraft.

### Aim

After successful completion of the course you should be able to:

- explain how the aeroelastic phenomena flutter, divergence and aileron reversal arise and how they affect aircraft performance,
- use the aeroelastic equations of motion to derive fundamental relations that can be used to perform aeroelastic analysis,
- perform a preliminary aeroelastic analysis of a slender wing structure in low-speed airflow,
- motivate the mathematical models on which the analysis is based.

### Syllabus

A problem-based approach is used in the course, where an elastic wind-tunnel model is utilized for learning of aeroelastic phenomena and development of aeroelastic analysis. Analysis of aeroelastic deformation, divergence, flutter and control surface efficiency is emphasized. Further, a peer-learning approach is used in order to improve your learning of the subject. In particular, you will be part of a student team having the main task to deliver lecture requests.

The technical work can be performed with a learning partner, and mainly concerns the development of a Matlab code to perform aeroelastic analysis of the wind-tunnel model. The analysis is based on beam theory for the structural behavior and unsteady potential flow for the aerodynamic forces. The usefulness of the developed analysis is then investigated by comparing numerical results with experimental results from wind-tunnel testing. Finally, you are challenged with a small project assignment where a preliminary aeroelastic analysis of an aircraft wing structure should be performed and

documented.

**Prerequisites**

4E1111 Lightweight Structures and FEM, and 4E1235 Aircraft Performance Analysis.

**Follow up**

4E1240 Advanced Topics in Aeronautics.

**Requirements**

Laboratory work (LAB1; 3 credits)  
Hand-in assignments (INL1; 1 credit)  
Project assignment (PRO1; 2 credits)

**Required Reading**

Dan Borglund and David Eller.  
*Aeroelasticity of Slender Wing Structures in Low-Speed Airflow.*  
Lecture Notes, KTH Farkost & Flyg.

## 4E1239 Beräkningsaerodynamik

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	FLT(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1239">http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1239</a>

### Kortbeskrivning

Aerodynamik är ett mycket centralt ämnesområde inom flygtekniken, men är även viktigt vid konstruktion av t.ex. bilar, snabbtåg, båtar och broar.

Aerodynamiska egenskaper för flygplan och komponenter kan i många fall beräknas genom att med numeriska metoder lösa de differentialekvationer som beskriver det omgivande strömningsfältet. Den här kursen behandlar metodik för och tillämpningar av beräkningsaerodynamik för flygplan och andra farkoster.

### Mål

Efter avslutad kurs skall du kunna:

- motivera olika matematiska modeller av luftströmningen kring ett flygplan,
- använda moderna beräkningsmetoder för att beräkna tryckfördelningar och aerodynamiska krafter på flygplan, både i låg och hög fart,
- analysera inverkan av gränsskikt, avlösning, lågfartsstål, vågmotstånd och stötstall för en vinge,
- redogöra för beräkningsaerodynamikens möjligheter och begränsningar vid aerodynamisk utformning av flygplan.

### Kursinnehåll

Under föreläsningar så beskrivs grundläggande teori inom beräkningsaerodynamik (eller CFD - Computational Fluid Dynamics); modeller för viskös strömning, inviskös strömning kopplad med gränsskiktberäkningar, kompressibel och inkompressibel strömning. Egenskaper hos de styrande partiella differentialekvationerna behandlas, samt numeriska metoder för att lösa dessa.

Grundläggande teori tillämpas sedan i ett antal datorlaborationer där du får lära dig att använda några olika CFD-programvaror (FLUENT och EDGE). Med hjälp av dessa program skall du lösa konkreta problemställningar inom aerodynamik. Laborationerna utförs i grupper. Gästföreläsningar ger inblick i industriella tillämpningar av CFD, speciellt samspelet mellan aerodynamik och formgivning av flygplan.

### Förkunskaper

4E1235 Flygplanets prestanda och gärna 4E1236 Experimentell aerodynamik.

### Påbyggnad

4E1240 Fortsättningskurs i flygteknik.

### Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 3 poäng).  
Inlämningsuppgifter (INL1; 2 poäng).  
Skriftlig tentamen (TEN1; 1 poäng).

### Kurslitteratur

Kurskompendium.

### Anmälan

Till tentamen: Omtentamen till institutionen.

## Computational Aerodynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Arthur Rizzi, rizzi@kth.se  
Tel. 08-790 76 20

### Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 56 h  
Övningar 16 h  
Lab 16 h

### Abstract

Aerodynamics is a very central topic in Aeronautics, but is also important in design of cars, trains, boats and bridges. Aerodynamic properties of an aircraft and its components can in many cases be computed by solving the governing differential equations for the flow with numerical methods. This course covers methods for and applications of Computational Fluid Dynamics (CFD) in design of aircraft and other vehicles.

### Aim

After successful completion of the course you should be able to:

- motivate different mathematical models of the flowfield around an aircraft,
- use modern CFD methods to compute pressure distributions and aerodynamic forces acting on aircraft, both at low and high speed,
- analyze the influence of boundary layers, separated flow, stall, wave drag and shock stall for an aircraft wing,
- explain the possibilities and difficulties with using CFD for aerodynamic design of aircraft.

### Syllabus

The basic theory used in CFD methods is dealt with during lectures; models for viscous flow, inviscid flow coupled with boundary layer solvers, compressible and incompressible flow. Properties of the governing partial equations are treated, as well as numerical methods for solving these. The theory is then applied in a number of computer labs where you learn how to use CFD software (FLUENT and EDGE). The CFD codes are used to solve a series of applied problems in aerodynamics. The labs are performed in cooperation with others. Guest lectures give insight in industrial applications of CFD, in particular the interaction between aerodynamics and design of aircraft.

### Prerequisites

4E1235 Aircraft Performance Analysis and preferably 4E1236 Experimental Aerodynamics.

### Follow up

4E1240 Advanced Topics in Aeronautics.

### Requirements

Laboratory work (LAB1; 3 credits).  
Hand-in assignments (INL1; 2 credit).  
Written exam (TEN1; 1 credits).

**Required Reading**

Course compendium.

**Registration**

Exam: Mandatory except for the first exam.

**4E1240 Flygteknik, 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
Valfri för/Elective for	T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1240">http://fd18.flyg.kth.se/public/education/4E1240</a>

**Kortbeskrivning**

Den här kursen belyser aktuell problematik och metodik inom flygteknik, både inom industrinära tillämpningar och problemställningar vid forskningsfronten. Kursens ämnesområde varierar från år till år.

**Mål**

Eftersom kursens innehåll varierar så beskrivs inga detaljerade kursmål. Kursens ämnesområde och detaljerade lärandemål kommer att presenteras inför kursvalet under höstterminen.

De övergripande kursmålen är att du efter avslutad kurs ska:

- ha fördjupat dina kunskaper inom ett aktuellt flygtekniskt ämnesområde, alternativt ha breddat dina kunskaper inom flygteknik,
- kunna redogöra för problemställningar och metodik inom ett ämnesområde som ligger nära industriell tillämpning och/eller forskningsfronten.

**Kursinnehåll**

Kursen ger dig möjlighet att fördjupa eller bredda dina kunskaper utöver vad som behandlas i de övriga kurserna i flygteknik. Valet av ämnesområde kommer främst att bero på vad lärargruppen på flygteknik bedömer vara intressant. Men här finns också möjlighet att för dig att i diskussion med lärarna vara med och påverka ämnesinnehållet. Ett år kan ett ämnesområde som inte täcks av de övriga kurserna tas upp, t.ex. aeroakustik. Ett annat år ges istället en fördjupning inom ett ämne som du har läst tidigare under året, t.ex. aeroelasticitet. Formen för kursen varierar även den från år till år. Ett år kan kursen ges i projektform, ett annat år som en mer traditionell läskurs.

**Förkunskaper**

De obligatoriska kurserna i fördjupning flygteknik.

**Kursfordringar**

Projektuppgift (PRO1; 4 poäng).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**Advanced Topics in Aeronautics****Kursansvarig/Coordinator**

Gunilla Efraimsson, gef@kth.se  
Tel. 070-251 07 00

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 14 h  
Övningar 14 h

**Abstract**

The course will treat state-of-the-art practices in some topic in aeronautics. Current problems and methods in aeronautics, both of industrial and research character, respectively, will be treated. The topic of the course varies from year to year.

**Aim**

Since the content of the course varies, no specific learning objectives are stated. The topic and more detailed objectives will be presented in due time. The overall objectives with the course is that you should:

- have deepened your knowledge in a state-of-the-art topic in aeronautics or alternatively, have broadened your knowledge in aeronautics.
- be able to describe current problems and methods in an aeronautical topic that is close to industrial application and/or the research frontier.

**Syllabus**

The course will give you opportunity to deepen or broaden your knowledge beyond what is treated in the compulsory courses in the aeronautical program. The choice of topic will mainly depend on what the teachers consider to be relevant, but also depends on your requests. Some year the course can treat a topic that is not covered in the other courses, such as aeroacoustics. Another year, an advanced course in aeroelasticity can be given. The method of working will also vary. Some year a project is launched, another year a course based on lectures is given.

**Prerequisites**

The compulsory courses in the aeronautical program.

**Requirements**

Project assignment (PRO1; 4 credits).

**Required Reading**

Will be announced at the first lecture.

## 4E1245 Fordonsaerodynamiska beräkningar

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen är en avancerad kurs eller ett komplement till kursen 5C1211 Fordonsaerodynamik, vilken ges parallellt med denna kurs av KTH Mekanik. Kursen erbjuds de studenter som vill tillägna sig mer kunskap i fordonsaerodynamik med speciellt fokus på beräkningar.

Kursen har två huvudsyften

- Studenterna ska själva utföra beräkningar som exemplifierar bra eller dåliga beräkningsresultat samt översiktligt förstå vad som inverkar på resultatet från ett CFD-program. Dessutom ska studenterna få erfarenhet av att köra ett kommersiellt CFD-program.
- Att visa effekter av ändringar i geometri och strömningsfall på t.ex. motståndskoefficienten.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna

- beskriva fördelar och nackdelar med att använda CFD inom fordonsaerodynamik
- baserat på ett givet fordon, beskriva var förändringar i geometrin kan ha stor inverkan motståndskoefficient.
- På en rudimentär nivå beskriva diskretisering i rummet och tiden, derivator, randvillkor och initialdata.
- Redogöra för begreppen RANS, LES, DES och DNS
- Utföra beräkningar i två rumsdimensioner med Fluent och beskriva hur resultaten kan valideras.

### Förkunskaper

5C1201 (för T), 5C1921 (för M), 5C1202 (for F).

### Kursfordringar

Skriftlig rapport.

### Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

## Computational Vehicle Aerodynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Gunilla Efraimsson, gef@kth.se  
Tel. 070-251 07 00

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h  
Lab 14 h

### Abstract

The course is an advanced course or complement to the course 5C1211 Vehicle Aerodynamics, given in parallel by the Mechanics department. It will be offered to those students that are willing to know more about Vehicle Aerodynamics with special focus on computations.

The course has two major purposes

- To give the students experience of running a commercial CFD program. The students should see examples of good and bad results, respectively and briefly understand what influences the outcome of a CFD program.
- To show effects of geometry and velocity changes on the flow and on CD.

### Aim

The overall objectives with the course is that at the end of the course the students should be able to

- describe major advantages and disadvantages with CFD in vehicle aerodynamics.
- based on a given vehicle describe areas where alterations in the geometry might have large impact on CD.
- describe on a rudimentary level the concepts discretization of space and time derivatives, boundary conditions and initial data.
- describe on a rudimentary level RANS, LES, DES and DNS.
- perform a calculation in 2D using Fluent and explain how the results can be validated.

### Prerequisites

5C1201 (for T), 5C1921 (for M), 5C1202 (for F).

### Requirements

Written detailed lab report.

### Required Reading

To be announced at course start.

## 4E1400 Fördjupningsarbete i marina system

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	MSY(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen består av ett större projektarbete där deltagaren förväntas utveckla och träna tillämpade och generella ingenjörsfärdigheter, med inriktning mot marintekniska system.

### Mål

Kursens övergripande mål är att du skall träna dig i att:

- tillämpa kunskaper och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom området marintekniska system
- formulera ett tekniskt problem och tillämpa metodik från området marina system, för att söka och värdera lösningar till problemet
- använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sina kunskaper inom marina system
- presentera lösningen till ett ingenjörproblem i en skriftlig teknisk rapport)
- identifiera och diskutera yrkesetiska problem
- uppvisa ett professionellt uppträdande vid presentation av eget arbete och granskning av andras arbeten
- använda grundläggande begrepp och verktyg för en aktiv karriärstart
- redogöra för grunderna i teknologibaserat företagande

### Kursinnehåll

Större delen av kursen är knuten till projektuppgiften som ska planeras, utföras, del- och slutrapporteras enligt en given kursplan. Projektuppgiften behandlar projektering av ett fartyg med hänsyn till såväl tekniska som affärsmässiga aspekter. Kursens första del omfattar även ett teoriavsnitt där tekniska grunder för projekteringen behandlas. Avsnittet behandlar bl.a. fartygs stabilitet, fartygsmotstånd och dimensionering av propulsionsystem samt seglingsmekanik. Därutöver omfattar kursen seminarier och övningar kring kunskap och färdigheter som inte traditionellt ingår i ingenjörutbildning men som blir allt mer centrala för dagens ingenjörer som kommunikation, argumentation, förhandlingsteknik, yrkesetik karriärplanering, hur skriva en arbetsansökan, en meritförteckning etc. samt teknologibaserat företagande.

### Förkunskaper

Hållfasthetslära  
Produktframtagning.

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PRO1; 10 p). Närvaro vid schemalagd undervisning och seminarier.

### Kurslitteratur

Kurspärm finns tillgänglig för inköp vid kursstart.

### Övrigt

Välkommen!

## Project Course in Naval Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Jakob Kutteneuler, jakob@kth.se  
Tel. 070-346 4240

### Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

### Abstract

The course mainly involves an extensive project task where the participant is expected to develop and train applied and general engineering competences with focus on naval architecture applications.

### Aim

The high level learning objectives are that you shall train yourself in

- applying knowledge and skills, gained during the education, on problem statements typical for naval architecture
- formulating a technical task and apply naval architecture methodologies to find and test feasible solutions
- independently solidify and deepen own existing knowledge
- presenting technical work in writing, in line with standard requirements on content, disposition and language
- identifying and discuss ethical questions related to the engineering profession
- acting professionally when presenting own work and judging work by others
- using basic instruments for an active career-start
- describing fundamentals of technology-based entrepreneurship.

### Syllabus

The main part of the work relates to a project task which shall be planned, completed, and reported in line with a given schedule. The project task concerns the design process of a ship where both technical and business aspects are treated. Some theory is covered during the first study-period (period III) which covers aspects of stability, resistance, propulsion, mechanics of sailing etc.

### Prerequisites

Solid mechanics  
Basic product design

### Requirements

Written report (PRO1; 10 p).

### Required Reading

Course material will be available for purchase at course start.

### Other

Welcome!

## 4E1401 Marinteknik

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	MSY(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursen är obligatorisk för dem som ej läst Fördjupningskurs i Marina system.

### Kortbeskrivning

Grundläggande marinteknisk kurs om motorfartygs och segelbåtars mekanik och hydromekanik.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska studenterna kunna

- redogöra för grundläggande seglingstekniska termer,
- redogöra för segelbåtens funktion avseende dess framdrivning och motstånd,
- redogöra för lyftande profilers principiella karaktäristik,
- ställa upp och förklara segelbåtens mest fundamentala jämviktsekvationer,
- utifrån ett polardiagram identifiera en segelbåts prestanda,
- implementera ett prestandaberäkningsprogram för segelbåtar(VPP),
- optimera en segelbåt med hjälp av ett VPP,
- redogöra för vilka olika sjöfartsmarknader som finns, och för respektive marknad beskriva: -vad som kännetecknar fartygen; -vad ett fartyg typiskt kostar; -ungefär hur stort det globala transportarbetet är i ton respektive kronor; -huvudsakliga godsflödesvägar; samt -signifikanta svenska aspekter,
- redogöra för sjöfartens olika aktörer samt beskriva dessas respektive roller,
- redogöra för miljöfördelar med sjöfart jämfört med andra transportslag, samt beskriva de främsta sjöfartsrelaterade miljöproblemen och åtgärder för att komma till rätta med dem,
- angripa ett ingenjörproblem som kanske inte är fullständigt formulerat, genom att göra rimliga antaganden och överslag,
- göra motiverade antaganden och överslag om fartygsform och dimensioner för analys av lastkapacitet, stabilitetsegenskaper och effektbehov i en inledande projekteringsfas samt bedöma hur resultaten påverkas av noggrannheten i gjorda antaganden,
- redogöra för olika bidrag till ett fartygs framdrivningsmotstånd samt för ett visst fartyg uppskatta dessa med semi-empiriska metoder,
- använda modellförsöksdata för att uppskatta framdrivningsmotståndet för motsvarande fartyg i fullskala och motivera varför Froudes modellag används vid modellexperiment med ytskärnade kroppar,
- tolka en GZ-kurva och redogöra för hur fartygets geometri och tyngdpunktsläge påverkar stabiliteten,
- tillämpa internationella och nationella regelverk för fribord och stabilitet vid bedömning av ett fartygs sjövärdighet,
- välja fartygspropeller med utgångspunkt från fartygets effektbehov och skrovets konstruktionskoefficienter,
- redovisa projektuppgifter genom rapporter skrivna på svenska (med abstract på engelska) så att helheten från problemformuleringen via lösningsmetod till resultat, kommuniceras till läsaren.

### Kursinnehåll

Kursen byggs kring följande huvudområden:

## Introduction to Naval Architecture

### Kursansvarig/Coordinator

Karl Garne, [garne@kth.se](mailto:garne@kth.se)

Tel. 070-397 1717

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 10 h

Övningar 44 h

Lab 4 h

### Abstract

Introduction to naval architecture.

### Aim

The course will give the student basic knowledge of the mechanics of naval crafts – stability, resistance, sail and propeller propulsion. Course participants will gain theoretical knowledge, and through assignments gain practical skills, of modern analysis methods.

### Syllabus

The course is based on the following three main topics:

- hydrostatics and stability
- resistance: phenomena and analysis methods
- sail and screw propulsion
- initial naval craft design

Further an introductory overview of naval systems is given for instance by guest lectures from the industry.

### Prerequisites

Base programme T, M or equivalent.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3 p) and project home work (ÖVN1; 2p)

### Required Reading

Will be distributed during the course.

### Registration

Exam: Mandatory except for first exam.



- hydrostatik –trim och stabilitet
- framdrivningssystem –propeller och segel
- framdrivningsmotstånd och effektbehov –hydromekanisk bakgrund och beräkningsmetoder
- inledande sjöfarkostprojektering

Därutöver ges allmän orientering i marina system genom gästföreläsningar från relevant industri, t.ex. om manövrering maskinsystem och klassregler.

#### **Förkunskaper**

Basprogram T, M eller motsvarande.

#### **Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3 p) samt övningsuppgifter (ÖVN1; 2 p)

#### **Kurslitteratur**

All litteratur delas ut under kursens gång.

#### **Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen.

## 4E1402 Marindesign

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	MSY(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Främst tillgänglig för MSY-studenter.  
Primarily aimed for MSY students.

### Kortbeskrivning

Detta är en designkurs på projektform där en teknisk produkt utvecklas från idé till verklighet. Kursen spänner över hela designcykeln, d.v.s. utveckling, konstruktion och analys, tillverkning och verifiering av produkten.

Kursarbetet omfattar

- projektadministration i form av regelbundna möten där beslut fattas, information delas och dokumenteras
- tekniskt arbete i form av utredningar och analys utförda av enskilda individer eller i mindre grupper i samråd med handledare
- tekniska presentationer och diskussioner (som utgör underlag för beslut och vägval)
- gemensam undervisning i form av seminarier och gästföreläsningar
- utvärdering av och reflektion kring eget och andras arbete inom kursen

### Mål

Efter genomgången kurs ska deltagare genom erfarenheter av projektbaserat arbete kunna

- redogöra för framgångs- och problemfaktorer i projektarbete
- presentera tekniskt arbete muntligt, skriftligt och grafiskt
- hantera marintekniska problem ur ett systemperspektiv
- angripa komplexa och delvis ofullständigt formulerade problem
- effektivt utnyttja tillgängliga ingenjörsmetoder och verktyg
- praktiskt realisera egna tekniska idéer
- reflektera över och utvärdera både tekniska lösningar och eget och andras arbete.

### Kursinnehåll

Kursen utgörs till största delen av projektbaserat arbete i form av planering, tekniskt utredande, konstruktionsarbete, experimentellt arbete samt tillverkning. Därutöver tillkommer regelbundna informering och beslutande projektmöten samt handledning och andra informella diskussioner med lärare. Utrymme ges till fördjupat engagemang i ledarskapsroller såsom projektledare, gruppleddare och ekonomiansvarig. Ett antal relevanta gästföreläsningar planeras, vissa i samråd med kursdeltagarna. Dessa kan vara av teknisk art och/eller av typen projekthantering och presentationsteknik.

### Kursfordringar

Godkända övningsuppgifter (ÖVN1-6) samt fullgjort projekt

### Kurslitteratur

All kurslitteratur delas ut under kursens gång.

## Naval Design

### Kursansvarig/Coordinator

Jakob Kutteneuler, jakob@kth.se  
Tel. 070-346 4240

### Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4

Övningar 336 h

### Abstract

A project based design course. A naval system is developed from idea to working product. The course covers design, analysis, manufacturing and verification.

### Aim

The technical aim is to develop an advanced naval system from specification to product, constrained by a given budget. During the course the students learn

- to work in a project environment
- written and oral skills
- to analyze technical problems from a systems perspective
- to use modern engineering methods and tools
- to treat and solve technical problems subject to multiple constraints
- develop strategies for systematic use, and choice of available engineering methods

### Syllabus

The course consists mainly of project based teamwork such as planning, technical design, experimental investigations and manufacturing. In addition regular informative and decisive project meetings are held and frequent informal discussions with teachers. Opportunities to practice leading roles such as project manager, group leader and treasurer could occur. A number of relevant guest lectures in topics ranging from purely technical to project management and communication techniques are planned, normally after consultation with the course participants.

### Requirements

Course work (ÖVN1-6) and completed project

### Required Reading

Will be distributed during the course.

## 4E1403 Marin dynamik

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	MSY(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.msy.se

### Kortbeskrivning

Alla fartyg byggs för en eller flera specifika uppgifter. Uppgiften kan till exempel vara att vinna seglingstävlingar, transportera 300000 ton olja mellan kontinenter, ge motion och rekreation, eller att assistera andra fartyg och människor i sjönöd. Fartygets effektivitet, det vill säga förmåga att utföra uppgifterna, avgörs bland annat av fartygets sjövärdighet som bestäms av fartygets stabilitetsegenskaper, sjöegenskaper och manöveregenskaper. I denna kurs studeras det dynamiska samspelet mellan vatten och marina farkoster och system och detta samspelets inverkan på farkostens eller systemets sjövärdighet inom delområdena manövrering och sjöegenskaper, samt på belastningarna som uppstår i skrovstrukturen. Kursen ger även en introduktion till ämnet skrovkonstruktion, samt träning i att kommunicera tekniska sammanhang och resultat.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna

- förklara hur fartygets utformning, till exempel skrovform, massfördelning, längd/bredd-förhållande, påverkar sjöegenskaperna, manöveregenskaperna och de hydromekaniska belastningarna,
- modellera vattenvågor och sjöstillstånd, deterministiskt såväl som probabilistiskt,
- beskriva fartyget och vattnet som ett dynamiskt system och beskriva principerna för fartygets rörelseekvationer och däri ingående koefficienter,
- använda kunskaperna i mekanik från tidigare kurser till att ställa upp och lösa linjära rörelseekvationer i frekvensplanet,
- formulera och lösa icke-linjära rörelseekvationer, till exempel fartygs rullningsrörelseekvation eller en manövreringsekvation, genom tidsimulering,
- analysera ett fartygs kursstabilitet och manöverförmåga med utgångspunkt från rörelseekvationer och experiment,
- beräkna krafterna på en hydrodynamisk profil som till exempel ett roder eller en fena,
- dimensionera ett roder,
- uppskatta ett fartygs rullningsegenskaper genom experiment,
- förklara vad designkriterier, till exempel sjösjukeindex, är och hur de kan tillämpas,
- förklara begreppen transferfunktion och vågspektrum, och analysera ett fartygs sjöegenskaper, bestämma extremrörelser och dimensionerande belastningar, med probabilistiska metoder,
- förstå klassreglernas syfte och uppbyggnad, samt hur de används vid skrovkonstruktion,
- förklara funktionen hos de olika strukturelementen i en skrovkonstruktion.
- redovisa projektuppgifter genom rapporter skrivna på svenska så att helheten från problemformuleringen via lösningsmetod till resultat, kommuniceras till läsaren.

### Kursinnehåll

Experimentella studier av fartygs rullningsdynamik, kursstabilitet och

## Marine Dynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Rosén, aro@kth.se  
Tel. 0702-580210

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 64 h

Övningar 10 h

Lab 10 h

### Aim

The learning objectives are that you after finishing the course should be able to

- explain how the geometry and mass distribution of a ship influences its seakeeping and manoeuvrability characteristics,
- model water waves, deterministic as well as probabilistic,
- formulate and solve linear and non-linear equations of motions for a ship in a seaway and for a manoeuvres in calm water,
- use the equations of motions to analyse a ships course stability, manoeuvrability and operability,
- experimentally evaluate a ships roll characteristics,
- explain the function of the different elements in a hull structure,
- present technical work in writing, in line with standard requirements on content, disposition and language.

### Syllabus

The course is based on the two main topics seakeeping and manoeuvrability and gives an introduction to hull structural design.

### Prerequisites

Base programme T, M or equivalent.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3 p) and project home work (ÖVN1; 3p).

### Required Reading

Will be distributed during the course.

### Registration

Exam: Mandatory except for first exam.

manöverförmåga, såväl i modellskala som i fullskala vid studiebesök ombord på ett fartyg. Modellering av havsvågor, deterministiskt och probabilistiskt. Formulering och lösning av rörelseekvationer för analys av fartygs manöverförmåga och sjöegenskaper. Dimensionering av roder. Analys av fartygs sjöegenskaper genom datorövningar. Prediktering av extremrörelser och dimensionerande belastningar för skrovstrukturer med probabilistiska metoder. Grundläggande strukturella principer för konstruktion av skrov. Genomgång av klassregler. Projektarbete där varje student analyserar sjöegenskaper och manöveregenskaper för ett visst fartyg.

**Förkunskaper**

Basprogram T, M, P eller motsvarande. Kurser motsvarande Strömningslära och Matematisk statistik.

**Kursfordringar**

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3p) samt övningsuppgifter (ÖVN1; 3p).

**Kurslitteratur**

Kurspärm, tillgänglig vid kursstart.

**Anmälan**

Till tentamen: Omtentamen till institutionen

**4E1601 Materialteknik för trä och cellulosa**

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	BBM(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3, M3
Valfri för/Elective for	T3
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/biocomp

**Kortbeskrivning**

Trä, träkompositer och cellulosa-fibrer. Materialegenskaper och deras beroende av mikro- och nanostruktur. Struktur-egenskapsrelationer och metoder för modifiering o utveckling av nya träkompositer med höga prestanda i form av fysikaliska (inkl mekaniska) egenskaper, fuktstabilitet och unika funktionella egenskaper.

**Mål**

Förståelse för struktur-egenskapsrelationer i trä, träkompositer och cellulosa-fibrer. Målet är att skapa kunskap och färdigheter för utvecklingsarbete med material och produkter, liksom för problemlösning inom produktion. Från god teoretisk grund ska färdigheter utvecklas för att dels framställa trämaterial och produkter, och dels experimentellt mäta och teoretiskt analysera materialens egenskaper.

**Kursinnehåll**

Nya material och produkter från trä och cellulosa. Trä, dess funktion i trädet, vägen från träd via produktionsteknik till trä och träkompositer. Trämaterialets cellstruktur, cellväggen och cellulosa-fibers uppbyggnad och funktion. Trä som kompositmaterial, kemisk sammansättning, materialmekaniska samband, egenskaper. Lätta och starka trämaterial, beständighet mot fukt och åldring. Kombinationer mellan trä och polymerer. Impregnerat trä, komprimerat trä, dimensionsstabiliserat trä, torkat eller värmebehandlat trä för byggprodukter, golv, möbler, bilinredning, förpackningar mm.

**Förkunskaper**

Grundläggande ämnen inom civilingenjörsutbildningen.

**Påbyggnad**

4E1604, 4E1603.

**Kursfordringar**

Tentamen första kurshalvan (TENA; 1 p), Skriftlig tentamen hela kursen (TENB; 2 p). Obligatoriska hemuppgifter (ÖVN; 1 p). Labrapporter (1p)

**Kurslitteratur**

Dinwoodie, J.M., Timber, Its Nature and Behaviour, Spon Press, 2000  
Berglund L, Wood science and engineering – lecture notes

**Wood and Cellulose Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Lars Berglund, blund@kth.se  
Tel. 790 8118

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 56 h  
Lab 18 h

**Abstract**

Wood, wood composites and cellulose fibers. Structure-property relationships and methods for modification and development of new wood composites of high performance in terms of physical (incl mechanical) properties, moisture stability and unique functional properties.

**Aim**

Understanding of structure-property relationships in wood, wood composites and cellulose fibers. The aim is knowledge and abilities for R&D work with materials and products, as well as trouble shooting in production.

**Syllabus**

New materials and products from wood and cellulose. Wood, function in the tree, the route from tree, via production unit to wood products. Cellular structure, cell wall, cellulose fiber. Wood as a composite material, chemical composition, material mechanics aspects, properties. Wood composites.

**Prerequisites**

A first course in mechanics or solid mechanics.

**Follow up**

4E1604, 4E1603.

**Requirements**

Midterm exam (1 cr), written final exam (2 cr), homework assignments (1 cr), lab reports (1 cr)

**Required Reading**

Dinwoodie, J.M., Timber, Its Nature and Behaviour, Spon Press, 2000  
Berglund L, Wood science and engineering – lecture notes

**4E1603 Biobaserade material och produkter - projekt**

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	BBM(BD4, M4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/biocomp

**Kortbeskrivning**

Materialdesignkurs i projektform. Ett biobaserat material el produkt (trä, biokompositer mm) utvecklas från idé till realisering. Kursen omfattar utveckling, analys, tillverkning och verifiering.

**Mål**

Målet i projektet är att utveckla ett nytt biobaserat material el produkt med en given budget. I kursen lär sig studenterna

- att arbeta i projektform
- att kommunicera muntligt och skriftligt
- att analysera materialtekniska problem ur ett systemperspektiv
- att angripa komplexa materialproblem
- att utveckla strategier för utnyttjande av ingenjörsmetoder för utveckling av biobaserade material och produkter.
- att tillämpa metodik från det växande området ekodesign

Exempel på biobaserade material är träkompositer, biokompositer från cellulosa el annan biofiber el från biopolymer. Förpackningsmaterial från cellulosa el biopolymer. Dessa material kan användas i produkter för tillämpning inom t ex bil/transport, möbel, förpackningar, bygg, industri el konsumentmarknader.

**Kursinnehåll**

Kursen utgörs till största delen av projektbaserat arbete i form av planering, tekniskt utredande, utvecklingsarbete, experimentellt arbete samt tillverkning. Därutöver tillkommer regelbundna informerande och beslutande projektmöten samt handledning och andra informella diskussioner med lärare. Utrymme ges i vissa fall till fördjupat engagemang i ledarskapsroller som projektledare, gruppleddare eller ekonomiansvarig. Relevanta gästföreläsningar arrangeras, vissa i samråd med kursdeltagarna. Dessa kan vara av teknisk art och/eller av typen projekthantering och presentationsteknik.

**Förkunskaper**

4E1601 eller jämförbar bakgrund i form av materialkurser.

**Kursfordringar**

Godkända övningsuppgifter 1-6 (ÖVN1-6) samt fullgjort projekt.

**Kurslitteratur**

Delas ut under kursen.

**Biobased Materials - Project****Kursansvarig/Coordinator**

Lars Berglund, blund@kth.se  
Tel. 790 8118

**Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4**

Lektioner 336 h

**Abstract**

Course in materials design and development, following a project format. A biobased material or product (wood, biocomposites etc) is developed from idea to realization. The course includes development, analysis, implementation and verification.

**Aim**

The goal of the project is to develop a new biobased material or product. In the course, the students learn to

- work in project from writing
- communicate orally and in writing
- analyse materials problems in a systems perspective
- address complex materials problems
- develop strategies for using materials engineering methods
- apply methods from the growing area of ecodesign

**Syllabus**

The course contains project work in the form of planning, studying, development work and experimental and analytical tasks. In addition, project meetings are an important part of the course. Guest lectures are provided, focusing on technology or project management.

**Prerequisites**

4E1601 or comparable background in materials courses

**Requirements**

Approved exercises 1-6 and completed project.

**Required Reading**

Distributed during the course.

## 4E1604 Experimentella metoder för biobaserade 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
Obligatorisk för/Compulsory for	BBM(BD4, M4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/biocomp

### Kortbeskrivning

Kursen består av fem laborationer där man framställer biobaserade material, analyserar deras struktur och mäter fysikaliska egenskaper. Laborationerna förutsätter litteraturstudier, tillämpning av teoretiska samband vid dataanalys och resulterar i kvalificerade rapporter.

### Mål

Efter kursen ska studenten kunna:

- tillverka biobaserade material
- framställa prover och använda mikroskopi för att bestämma mikrostruktur, och tillämpa bildanalys för att kvantifiera den strukturen
- framställa prover för mekanisk provning, genomföra provningen och analysera resultaten med lämplig teori
- framställa prover för fuktexperiment och analysera resultaten med lämplig teori
- genomföra koncisa litteraturstudier baserade på vetenskapliga artiklar
- skriva tekniska rapporter i vetenskaplig stil

### Kursinnehåll

Framställning av biokompositmaterial, flödesfenomen. Mikroskopi och bildanalys av biokompositmaterial, vikts- och volymsfraktion, fiberarkitektur. Mekaniska egenskaper hos biobaserade material, anisotropi. Fuktabsorption (kinetik) och svällning hos biobaserade material.

### Förkunskaper

4E1601 eller 4E1112 eller fördjupningsarbete lättkonstruktioner eller hållfasthetsteknik eller motsvarande.

### Påbyggnad

Förpackningsmaterial.

### Kursfordringar

Fyra godkända labrapporter.

### Kurslitteratur

Artiklar från vetenskapliga tidskrifter.

## Experimental Methods for Biobased Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Berglund, blund@kth.se  
Tel. 790 8118

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 12 h

Lab 72 h

### Abstract

The course consists of five laboratory exercises where biobased materials are manufactured, their structure is analysed and their properties are measured. The exercises require literature studies, application of theory during data analysis and result in qualified technical reports.

### Aim

After the course, the student should be able to:

- manufacture biobased materials
- prepare specimens and use microscopy to characterize composite microstructure, and apply digital image analysis to quantify this structure
- prepare specimens for mechanical testing and carry out such testing, and analyze the results using appropriate theory
- prepare specimens for moisture experiments, and analyze the results using appropriate theory
- prepare concise literature surveys based on technical journal articles
- write technical reports in scientific style

### Syllabus

Manufacturing of biocomposite material, microscopy and analysis of biocomposites. Mechanical properties of biobased materials, anisotropy. Moisture adsorption and swelling of biobased materials.

### Prerequisites

4E1601 or 4E1112 or "fördjupningsarbete" in lightweight structures or solid mechanics or similar.

### Follow up

Packaging materials.

### Requirements

Four approved lab reports.

### Required Reading

Journal papers listed at start of the course.

## 4C1003 Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik

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	HLF(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BBM(T3), BD3, FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen består av ett större projektarbete, fördjupning inom hållfasthetsläran samt träning i vissa generella ingenjörsfärdigheter.

### Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom hållfasthetstekniken
- formulera ett tekniskt problem och tillämpa metodik inom hållfasthetsläran för att söka och värdera lösningar till problemet
- använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap inom hållfasthetsläran
- presentera lösningen till ett ingenjörproblem i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)
- identifiera och diskutera yrkesetiska problem
- uppvisa ett professionellt uppträdande vid presentation av eget arbete och granskning av andras arbeten
- använda grundläggande begrepp och verktyg för en aktiv karriärstart
- redogöra för grunderna i teknologibaserat företagande

### Kursinnehåll

Projekt som genomförs individuellt eller i grupp om högst 2 studenter.

Fördjupning i att kommunicera.

Fördjupning i hållfasthetslära inom ramen för projektarbetet.

Yrkesetik, integritet, ansvar och pålitlighet.

Professionellt uppträdande.

Grundläggande karriärplanering.

Teknikens affärsmässiga villkor och teknologibaserat företagande.

### Förkunskaper

Analytiska metoder och linjär algebra I och II, numeriska metoder och programmeringsteknik, hållfasthetslära grundkurs, mekanik I och II, produktframtagning samt differentialekvationer II. Kursen förutsätter vidare att 4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar inhämtas parallellt.

### Påbyggnad

Materialmekanik, 6 poäng

Brottmekanik och utmattning, 4 poäng

Dynamik inom hållfasthetsläran, 4 poäng

Finit element-metod, projekt, 2 poäng

Biomekanik, 6 poäng

Tillämpad solidmekanik och finit elementmetod, 6 poäng

Ortopedisk biomekanik, 4 poäng

Hållfasthetsteknisk dimensionering, 6 poäng

Hållfasthetsteknisk provning, 4 poäng

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PROJ; 10 p)

### Kurslitteratur

Anges i kursprogram.

## Project Course in Solid Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Sören Östlund, soren@hallf.kth.se

Tel. 790 7542

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

### Abstract

This course contains a major project work, advancements in solid mechanics and practise of some general engineering attributes.

### Aim

After the course, the participant should be able to

- apply knowledge and skills acquired in previous courses in solution of solid mechanics related problems
- formulate a technical problem and apply methodology from solid mechanics to find and estimate the value of solutions to the problem
- use individual learning methods for consolidation and widening of his/her knowledge in solid mechanics
- present solutions to an engineering problem in a written report with demands for content, structure and use of language (comparable to the TNC norms)
- identify and discuss ethical problems related to the engineering profession
- show a professional behaviour when presenting his/her own work and when criticizing the work of others
- use the basic terminology and tools for career planning
- appreciate the foundation for technology based entrepreneurship

### Syllabus

Project work that is carried out individually or in groups of maximum two students.

Advanced communication.

Deepened knowledge of solid mechanics within the framework of the project work.

Professional ethics, integrity, responsibility and reliability.

Professional behaviour.

Active career planning.

Technology based entrepreneurship.

### Prerequisites

The course content requires all compulsory courses of the first five semesters of the engineering programs BD, M, P or T. Furthermore, the course requires parallel studies of 4C1025 FEM for engineering applications.

### Follow up

Material mechanics, 6 credits

Fracture mechanics and fatigue, 4 credits



Dynamic problems in solid mechanics, 4 credits

Finite element method, project course, 2 credits

Biomechanics, 6 credits

Applied solid mechanics and finite element method, 6 credits

Orthopedic biomechanics, 4 credits

Solid mechanics modelling for design, 6 credits

Testing techniques in solid mechanics, 4 credits

**Requirements**

Project work (PROJ; 10 p)

**Required Reading**

See course program.

**4C1010 Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T**

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	M2, P2, T2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- beräkna spännings- och deformationstillstånd i sammansatta strukturer (fackverk, kompositter och enkla ramverk) utgående från modeller för slanka strukturer; stänger, balkar, nitar och cirkulära axlar.
- beräkna spännings- och deformationstillstånd i axialsymmetriska strukturer (axlar, rör, tryckkärl).
- beräkna belastningen på sprickor, i fall av rent öppnande belastning.
- kunna dimensionera ovanstående typer av strukturer (välja material och geometri) med hjälp av kunskap om belastningen och materialets mekaniska egenskaper. Dimensioneringen kan vara med avseende på deformation, plasticering, brottstyrka, knäckning, livslängd (vid fall med upprepad belastning).
- kunna avgöra de använda modellernas tillämpbarhet, och ha en uppfattning om storleksordningen på gjorda approximationer.

**Kursinnehåll**

Spänning, töjning. Hookes lag. Normal- och skjuvspänning. Statiskt bestämda stänger. Allmänna enaxliga tillstånd. Statiskt obestämda stänger. Statiskt bestämda stångbärverk. Statiskt obestämda stångbärverk. Teknisk balkteori. T- och M-diagram. Ytstorheter för balktvärsnitt. Spänningsberäkning vid plan böjning. Elastiska linjen. Elementarfall. Allmän spännings- och deformationsanalys. Hookes generaliserade lag. Rotationssymmetri. Allmänt om dimensioneringskriterier och materialmodellering. Dimensionering m.a.p deformation. Termoelasticitet. Anisotrop elasticitet. Kompositmekanik. Plasticitetsteori. Knäckning. Dimensionering mot statiskt brott. Dimensionering mot utmattning. Lösning och redovisning av projektuppgift. Följande kan även tas upp vid föreläsningarna: Superposition. Skev böjning. Böjskjuvspänning. Skjuvcentrum. Skjuvspänning i tunnväggiga tvärsnitt. Finita elementmetoder. Formulering av det allmänna randvärdesproblemet. Tensorformulering. Vridning av tvärsnitt av allmän form. Linjär och olinjär viskoelasticitetsteori.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att Matematik I, Matematik II, Mekanik I och Perspektivkursen har inhämtats.

**Påbyggnad**

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN; 4 p)  
Hemuppgifter (HEM; 2 p)  
Laboration (LAB; 0 p)  
Projektuppgift (PROJ; 2 p)

**Kurslitteratur**

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.  
Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.  
Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 1998

**Anmälan**

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen.

**Solid Mechanics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Mårten Olsson, mart@hallf.kth.se  
Tel. 790 7541

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 54 h  
Övningar 30 h  
Lab 2 h  
Projektuppgift 60 h

**Aim**

To acquire knowledge about the basic principles and terminology of solid mechanics, mechanical behaviour of engineering materials, methods to solve important types of solid mechanics problems and ability to apply this knowledge for solution of simple problems of practical importance.

**Syllabus**

Generalized Hooke's law. Theory of elasticity. Statically indeterminate problems. Torsion of shafts. Bending of beams. Mechanics of Composites. Stability problems.

Basic theory of plasticity with applications. Fatigue. Fracture mechanics.

Three-dimensional stress and deformation analysis. Model classification of materials.

Completing a project task.

**Prerequisites**

Mathematics I and II, Mechanics I and "Perspektivkursen".

**Follow up**

4C1025.

**Requirements**

Written exam (TEN; 4 credits), passed homework (HEM; 2 credits), laboratory (LAB; 0 credits), Project task (PROJ; 2 p).

**Required Reading**

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.  
Exempelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.  
Handbok och formelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 1998.

**Registration**

Exam: Sign up a week before the exam.

**4C1012 Hållfasthetslära, grundkurs, IPI**

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	IPI(12), MEI(12)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- använda hållfasthetslärans grundläggande begrepp och principer.
- redogöra för konstruktionsmaterials mekaniska egenskaper.
- lösa praktiskt betydelsefulla problem inom solidmekaniken.
- använda hållfasthetsteknisk analys för att förklara och även styra materials mekaniska egenskaper

**Kursinnehåll**

Spänning, töjning. Hookes lag. Normal- och skjuvspänning. Statiskt bestämda stänger. Allmänna enaxliga tillstånd. Statiskt obestämda stänger. Statiskt bestämda stångbärverk. Statiskt obestämda stångbärverk. Teknisk balkteori. T- och M-diagram. Ytstorheter för balktvärsnitt. Spänningsberäkning vid plan böjning. Elastiska linjen. Elementarfall. Allmän spännings- och deformationsanalys. Hookes generaliserade lag. Rotationssymmetri. Allmänt om dimensioneringskriterier och materialmodellering. Dimensionering m.a.p deformation. Termoelasticitet. Anisotrop elasticitet. Kompositmekanik. Plasticitetsteori. Knäckning. Dimensionering mot statiskt brott. Dimensionering mot utmattning. Följande kan även tas upp vid föreläsningarna: Superposition. Skev böjning. Böjskjuvspänning. Skjuvcentrum. Skjuvspänning i tunnväggiga tvärsnitt. Finita elementmetoder. Formulering av det allmänna randvärdesproblemet. Tensorformulering. Vridning av tvärsnitt av allmän form. Linjär och olinjär viskoelasticitetsteori.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kurserna Matematik I, Matematik II och Mekanik I har inhämtats.

**Påbyggnad**

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN; 4 p)

Laboration (LAB; 0 p)

Hemuppgifter (HEM; 2 p)

**Kurslitteratur**

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 1998.

**Anmälan**

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen på institutionens hemsida.

**Solid Mechanics, Basic Course, IPI****Kursansvarig/Coordinator**

Bo Alfredsson, alfred@hallf.kth.se  
Tel. 790 7667

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 52 h

Övningar 30 h

Lab 2 h

**Aim**

To acquire knowledge about the basic principles and terminology of solid mechanics, mechanical behaviour of engineering materials, methods to solve important types of solid mechanics problems and ability to apply this knowledge for solution of simple problems of practical importance.

**Syllabus**

Generalized Hooke's law. Theory of elasticity. Statically indeterminate problems. Torsion of shafts. Bending of beams. Mechanics of Composites. Stability problems.

Basic theory of plasticity with applications. Fatigue. Fracture mechanics.

Three-dimensional stress and deformation analysis. Model classification of materials.

**Prerequisites**

Mathematics I and II and Mechanics I.

**Follow up**

4C1025.

**Requirements**

Written exam (TEN; 4 credits), passed homework (HEM; 2 credits), laboratory (LAB; 0 credits).

**Required Reading**

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.

Exempelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.

Handbok och formelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 1998.

**Registration**

Exam: Sign up a week before the exam.

**4C1020 Hållfasthetslära, grundkurs, BD**

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	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- använda hållfasthetslärans grundläggande begrepp och principer.
- redogöra för konstruktionsmaterials mekaniska egenskaper.
- lösa praktiskt betydelsefulla problem inom solidmekaniken.
- använda hållfasthetsteknisk analys för att förklara och även styra materials mekaniska egenskaper

**Kursinnehåll**

Spänning, töjning. Hookes lag. Normal- och skjuvspänning. Statiskt bestämda stänger. Allmänna enaxliga tillstånd. Statiskt obestämda stänger. Statiskt bestämda stångbärverk. Statiskt obestämda stångbärverk. Teknisk balkteori. T- och M-diagram. Ytstorheter för balktvärsnitt. Spänningsberäkning vid plan böjning. Elastiska linjen. Elementarfall. Allmän spännings- och deformationsanalys. Hookes generaliserade lag. Rotationssymmetri. Allmänt om dimensioneringskriterier och materialmodellering. Dimensionering m.a.p deformation. Termoe弹icitet. Anisotrop elasticitet. Kompositmekanik. Plasticitetsteori. Knäckning. Dimensionering mot statiskt brott. Dimensionering mot utmattning. Följande kan även tas upp vid föreläsningarna: Superposition. Skev böjning. Böjskjuvspänning. Skjuvcentrum. Skjuvspänning i tunnväggiga tvärsnitt. Finita elementmetoder. Formulering av det allmänna randvärdesproblemet. Tensorformulering. Vridning av tvärsnitt av allmän form. Linjär och olinjär viskoelasticitetsteori.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kurserna Matematik I, Matematik II, Mekanik I och Perspektivkursen har inhämtats.

**Påbyggnad**

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN; 4 p)  
Laboration (LAB; 0 p)  
Hemuppgifter (HEM; 2 p)

**Kurslitteratur**

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.  
Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.  
Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 1998.

**Anmälan**

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen på institutionens hemsida.

**Solid Mechanics, Basic Course, BD****Kursansvarig/Coordinator**

Kristofer Gamstedt,  
kristofer@hallf.kth.se  
Tel. 790 7553

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 52 h  
Övningar 32 h  
Lab 2 h

**Aim**

To acquire knowledge about the basic principles and terminology of solid mechanics, mechanical behaviour of engineering materials, methods to solve important types of solid mechanics problems and ability to apply this knowledge for solution of simple problems of practical importance.

**Syllabus**

Generalized Hooke's law. Theory of elasticity. Statically indeterminate problems. Torsion of shafts. Bending of beams. Mechanics of Composites. Stability problems.

Basic theory of plasticity with applications. Fatigue. Fracture mechanics.

Three-dimensional stress and deformation analysis. Model classification of materials.

**Prerequisites**

Mathematics I and II, Mechanics I and "Perspektivkursen".

**Follow up**

4C1025.

**Requirements**

Written exam (TEN; 4 credits), passed homework (HEM; 2 credits), laboratory (LAB; 0 credits).

**Required Reading**

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.  
Exempelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.  
Handbok och formelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 1998.

**Registration**

Exam: Sign up a week before the exam.

**4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar**

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	TTEMM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

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	HLF(F3), T3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3, M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Fortsättningskurs i hållfasthetslära. Kursen ger grunderna i FEM, finita elementmetoden. FEM är den dominerande metoden för avancerade datorbaserade beräkningar inom ingenjörstillämpningar.

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- redogöra för energiprinciper inom solidmekaniken.
- förklara innebörden av en approximativ lösningsansats.
- formulera finita elementekvationer för ingenjörproblem med hjälp av svag formulering.
- formulera finita elementekvationerna för en- och tvådimensionella kvasistatiska elastiska, termiska och diffusionsproblem.
- formulera randvillkor för en- och tvådimensionella problem.
- beskriva hur finita elementprogram är uppbyggda och vilka data som måste ges för att lösa ett praktiskt problem.
- använda ett kommersiellt finita elementprogram för att lösa en- och tvådimensionella kvasistatiska elastiska och termiska problem.

**Kursinnehåll**

Introduktion av energimetoder, stark och svag formulering för analys av fysikaliska fältproblem. Approximativa ansatser för finita elementmetoden (FEM) och residualmetod. En- och tvådimensionella isoparametriska element. Formulering av FEM-ekvationer för analys i datorprogram. Konvergens. Lösning av problem med hjälp av kommersiellt finita elementprogram.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att Matematik I, Matematik II, Mekanik I och grundkursen i hållfasthetslära eller motsvarande har inhämtats.

**Påbyggnad**

Högre kurser i hållfasthetslära.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN; 3p)  
Hemuppgifter (HEM; 1p)  
Laboration (LAB; 0p)

**Kurslitteratur**

G.R. Liu and S.S. Quek (2003) The Finite Element Method: A Practical Course. Butterworth-Heinman, Oxford.  
B. Sundström (1994) Energimetoder, Svängningar i kontinuerliga system 3:ed (in Swedish). Hållfasthetslära, KTH, Stockholm

**FEM for Engineering Applications**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Jonas Faleskog, jonasf@hallf.kth.se  
Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period 1**  
Föreläsningar 36 h  
Övningar 14 h  
Lab 4 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Jonas Faleskog, jonasf@hallf.kth.se  
Tel.  
**Kursuppläggning/Time Period 3**  
Föreläsningar 36 h  
Övningar 14 h  
Lab 4 h

**Abstract**

This is a continuation course in solid mechanics, providing the basic knowledge in the finite element method (FEM). FEM has developed into one of the most important tools for modelling and simulation of engineering systems.

**Aim**

- The participant should after the course be able to
- describe energy principles in solid mechanics.
  - explain the meaning of and requirements on an approximating function in the FEM method.
  - formulate FEM equations for engineering problems by use of a weak formulation in general.
  - formulate FEM equations for elasto-static and thermal problems in particular.
  - formulate boundary conditions elasto-static and thermal problems.
  - describe how a finite element program is designed and the kind of in-put data that is needed to solve a practical problem.
  - use a commercial FEM program to solve elasto-static and thermal problems.

**Syllabus**

Introduction of energy methods, strong and weak formulation for analysis of boundary value problems. Approximating functions for the finite element method. One, two and three dimensional isoparametric elements. Formulation of FEM equations for elasto static and thermal problems. Constraints, Convergence and accuracy. Solution of problems by use of commercial FEM programs.

**Prerequisites**

Mathematics I and II, Mechanics and introductory course in Strength of materials and solid mechanics.

**Follow up**

Advanced courses in solid mechanics.

**Requirements**

Written exam (TEN; 3p)  
Home assignments (HEM; 1p)  
Lab work (LAB; 0p)

**Required Reading**

G.R. Liu and S.S. Quek (2003) The  
Finite Element Method: A Practical  
Course. Butterworth-Heinman, Oxford.  
B. Sundström (1994) Energimetoder,  
Svängningar i kontinuerliga system 3:ed  
(in Swedish). Hållfasthetslära, KTH,  
Stockholm

**4C1055 Hållfasthetslära, 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	F2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.hallf.kth.se/">http://www.hallf.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Grundkurs i hållfasthetslära för teknisk fysik.

**Mål**

Kursen skall ge kunskap om hållfasthetslärans grundläggande begrepp och principer, kännedom om konstruktionsmaterials mekaniska egenskaper, kännedom om metoder för att lösa tekniskt viktiga problem inom solidmekaniken samt förmåga att självständigt tillämpa ovannämnda kunskaper vid lösning av problem med praktisk anknytning.

**Kursinnehåll**

Fundamentala materialprov. Grundläggande spännings- och deformationsanalys. Materialklassificering. Hookes generaliserade lag. Elasticitetsteorins grunder. Kompositmekanik. Statiskt obestämda problem. Dragning av stång. Vridning av prismatisk stång. Böjning av rak balk. Stabilitetsproblem. Elementär plasticitetsteori. Energimetoder och potentialsatser. Dynamiska problem. Kritiska varvtal och böjsvängningar. Utmattning. Brotteori och brottmekanik.

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter att innehållet i kurserna 5B1106 Differential och integralkalkyl II, del 1, 5B1107 Differential och integralkalkyl II, del 2, 5B1109 Linjär algebra II, 5C1103 Mekanik, baskurs, 5C1113 Mekanik, fortsättningskurs F samt vektoranalysdelen av 5A1202 har inhämtats. Vidare förutsätts att 5B1202 Differentialekvationer och transformer II inhämtas under kursens gång.

**Påbyggnad**

4C1025

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN2; 4p), godkända inlämningsuppgifter (ÖVN2; 2p), laboration (LAB1; 0p).

**Kurslitteratur**

B. Sundström, Enaxliga problem. Teknisk balkteori. Hållfasthetslära, KTH, 1994.

B. Sundström, Allmänna tillstånd och dimensioneringskriterier, Hållfasthetslära, KTH, 1994.

*Exempelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära, KTH, 2001.

*Formelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära, KTH, 1999.

**Anmälan**

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen.

**Solid Mechanics, Basic Course****Kursansvarig/Coordinator**

Bo Alfredsson, [alfred@hallf.kth.se](mailto:alfred@hallf.kth.se)  
Tel. 790 7667

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 42 h

Övningar 40 h

Lab 2 h

**Abstract**

Basic course in solid mechanics for engineering physics students.

**Aim**

To acquire knowledge about the basic principles and terminology of solid mechanics, mechanical behaviour of engineering materials, methods to solve important types of solid mechanics problems and ability to apply this knowledge for solution of simple problems of practical importance.

**Syllabus**

Fundamental materials testing. Three-dimensional stress and deformation analysis. Model classification of materials. Generalized Hooke's law. Theory of elasticity. Statically indeterminate problems. Torsion of shafts. Bending of beams. Mechanics of Composites. Stability problems. Basic theory of plasticity with applications. Energy methods. Dynamical problems. Fatigue. Fracture mechanics.

**Prerequisites**

5B1106 + 5B1107 Calculus II, part 1 + 2, 5B1109 Linear algebra, 5B1202 Differential equations and transform methods II, 5C1103 Mechanics, basic course, 5C1113 Mechanics, advanced course and Vector analysis in 5A1202.

**Follow up**

4C1025

**Requirements**

Written exam (TEN2; 4 credits), passed homework (ÖVN2; 2 credits), laboratory (LAB1; 0 credits).

**Required Reading**

B. Sundström, Enaxliga problem. Teknisk balkteori. Hållfasthetslära, KTH, 1994.

B. Sundström, Allmänna tillstånd och dimensioneringskriterier, Hållfasthetslära, KTH, 1994.

*Exempelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära KTH, 2001.

*Formelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära KTH, 1999.

**Registration**

Exam: Sign up a week before the exam.

**4C1111 Brottmekanik och utmattning**

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	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, MTRF(F4), T4, TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.hallf.kth.se/">http://www.hallf.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar teorier för dimensionering av strukturer innehållande sprickor.

**Mål**

Kursen skall ge kunskap om fenomenologisk teori för brott i fasta material innehållande sprickor och konventionell utmattningsteori, samt förmåga att tillämpa dessa kunskaper vid dimensionering av konstruktioner.

**Kursinnehåll**

*Inledning:* Haverimekanismer, överförbarhet.

*Brottmekanik:* Linjärt elastiskt material, energibetraktelser, bestämning av KI, linjär brottmekanik. Gränslastanalys. *J*-integralen, olinjär brottmekanik, R6-metoden, stabil spricktillväxt. Brottmekanisk provning.

*Utmattning:* Konventionell utmattningsteori, töjningsutmattning, utmattningstillväxt av sprickor, livslängdsuppskattningar.

Spänningskorrosion, fraktografi, brottytor. Oförstörande provning.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna 4C1010 Hållfasthetslära gkMPT, 4C1020, Hållfasthetslära gkBD eller 4C1055 Hållfasthetslära gkF har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen 4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

**Påbyggnad**

Högre kurser i hållfasthetslära.

**Kursfordringar**

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN2; 0,5 p)

Godkänd laborationskurs (LAB2; 0,5 p)

Skriftlig tentamen (TEN2; 3 p)

**Kurslitteratur**

Nilsson, F. *Fracture Mechanics from theory to applications*, Hållfasthetslära, KTH, 1999.

Faleskog, J. and Nilsson, F., *Examples in fracture mechanics*, Hållfasthetslära, KTH, 2001.

*Formelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära, KTH, 2004.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen.

**Fracture Mechanics and Fatigue****Kursansvarig/Coordinator**

Fred Nilsson, fred@hallf.kth.se  
Tel. 790 7549

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 48 h

Lab 4 h

**Abstract**

The course covers theories for design of structures containing cracks

**Aim**

To acquire knowledge of the foundations for fracture of materials containing defects and classical fatigue, and ability to apply this knowledge for solution of problems of practical importance.

**Syllabus**

*Introduction:* Failure mechanisms. Transferability. Damage Tolerance.

*Fracture mechanics:* Linear elastic material, energy considerations, determination of the stress intensity factor. The *J*-integral, non-linear fracture mechanics, the R6-method, stable crack growth, fracture mechanics testing.

*Fatigue:* Conventional theory of fatigue, low cycle fatigue, fatigue crack growth, fatigue life calculations.

Stress corrosion cracking, fractography, fracture surfaces. Non-destructive testing

**Prerequisites**

4C1010 or 4C1020 or 4C1055, 4C1025.

**Follow up**

Advanced courses in solid mechanics.

**Requirements**

Passed homework (ÖVN2; 0,5 credit)

Laboratory (LAB2; 0,5 credits)

Written exam (TEN2; 3credits)

**Required Reading**

Nilsson, F. *Fracture Mechanics from theory to applications*, Hållfasthetslära, KTH, 1999.

Faleskog, J. and Nilsson, F., *Examples in fracture mechanics*, Hållfasthetslära, KTH, 2001

*Formelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära, KTH, 2004.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Sign up a week before the exam.



**4C1116 Dynamik inom hållfasthetsläran**

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	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TTEMM1
Språk/Language	Swedish, literature in English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.hallf.kth.se/">http://www.hallf.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar metoder för analys av dynamiska problem inom solidmekaniken

**Mål**

Kursen skall ge kunskap om teori och numeriska metoder för analys av dynamiskt belastade strukturer samt inblick i tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Fourierserier. Egenfrekvenser. Transienter. Olinjär dynamik. Utmattnings.  
*Diskreta system:* Statisk och dynamisk koppling. Systemegenskaper. Resonans och antiresonans. Modal analys. Lagranges ekvationer.  
*Kontinuerliga system:* En-, två- och tredimensionella solider. Inverkan av membrankrafter. Modal analys. Hamiltons princip. Vågutbredning och dispersion. Stötar.  
*Approximativa metoder:* Rayleigh. Ritz. Numerisk tidsintegration. FEM. Modifieringsanalys.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna 4C1010 Hållfasthetslära gkMPT, 4C1020, Hållfasthetslära gkBD eller 4C1055 Hållfasthetslära gkF, och 5B1200 Differentialekvationer och transform I eller 5B1202 Differentialekvationer och transform II har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen 4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar är bekant.

**Påbyggnad**

Högre kurser i hållfasthetslära.

**Kursfordringar**

Beräkningsuppgift (BER1; 1 p)  
 Godkända inlämningsuppgifter (ÖVNA; 2 p)  
 Laborationsuppgift (LABA; 1 p)

**Kurslitteratur**

Olsson, M. *Hållfasthetslära och dynamik*, Hållfasthetslära, KTH, 2001.  
*Formelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära, KTH, 1998.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Dynamic Problems in Solid Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Mårten Olsson, mart@hallf.kth.se  
 Tel. 790 7541

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 42 h  
 Lab 8 h

**Abstract**

The course covers methods for analysis of dynamic problems in solid mechanics

**Aim**

To acquire knowledge of theoretical and numerical methods for analysis of dynamically loaded structures including applications.

**Syllabus**

Fourier series. Eigen frequencies. Transients. Non-linear dynamics. Fatigue.  
*Discrete systems:* Static and dynamic coupling. Properties of systems. Resonance and antiresonance. Modal analysis. Lagrange's equations.  
*Continuums:* One-, two- and three dimensional solids. Influence of membrane forces. Modal analysis. Hamilton's principle. Wave propagation and dispersion. Impact.  
*Approximative methods:* Rayleigh. Ritz. Numerical time integration. FEM. Modification analysis.

**Prerequisites**

4C1010 or 4C1020 or 4C1055, 4C1025. 5B1200 Differential equations and transform methods I or 5B1202 Differential equations and transform methods II.

**Follow up**

Advanced courses in solid mechanics.

**Requirements**

Project (BER1; 1 credit)  
 Assignments (ÖVNA; 2 credits)  
 Laboratory work (LABA; 1 credit)

**Required Reading**

Olsson, M. *Hållfasthetslära och dynamik*, Hållfasthetslära, KTH, 2001.  
*Formelsamling i Hållfasthetslära*, Hållfasthetslära, KTH, 1998.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4C1117 Tillämpad hållfasthetslära**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	E
Obligatorisk för/Compulsory for	HLF(F3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.half.kth.se/">http://www.half.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen avser att ge färdighet i modellbildning och praktisk hållfasthetsdimensionering genom att deltagarna självständigt får arbeta med analys av ett praktiskt problem inom solidmekaniken.

**Mål**

Kursens målsättning är att utifrån befintliga kunskaper ge deltagarna kunskap om och övning i modellbildning och praktisk hållfasthetsdimensionering.

**Kursinnehåll**

Dimensioneringsfilosofi. Modellbildning - approximationer. Normer. Säkerhetsbedömning - säkerhetsfaktorer. Planering av experiment. Statistisk försöksplanering. Rapportskrivning. Muntlig framställning. Beräkningsingenjörens yrkesroll. Dimensioneringsuppgift. Modellbildning. Bestämning av dimensionerande parametrar. Analys. Framtagning av materialdata. Slutsatser.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna 4C1010 Hållfasthetslära gkMPT, 4C1020, Hållfasthetslära gkBD eller 4C1055 Hållfasthetslära gkF har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen 4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

**Påbyggnad**

Högre kurser i hållfasthetslära.

**Kursfordringar**

Närvaro på 80% av föreläsningarna. (NÄR1; 0 p)  
Godkänd dimensioneringsuppgift (ÖVN1; 4 p)

**Kurslitteratur**

Särtryck som delas ut i samband med föreläsningarna.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Design Applications of Solid Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Per-Lennart Larsson, pelle@half.kth.se  
Tel. 790 7540

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 16 h

Övningar 6 h

**Abstract**

The course covers practical aspects of solid mechanics analysis. The participants will work with a practical project in groups of two- or three students.

**Aim**

To acquire knowledge of practical issues of mechanical design. The teaching consists of a series of lectures and a larger project where the students should perform an analysis of a practical solid mechanics problem.

**Syllabus**

Design philosophy. Modelling - approximations. Norms. Safety judgements - safety factors. Experimental planning. Statistical planning. Case studies. Writing a technical report. Oral presentation. Design application. Model. Determination of critical parameters. Analysis. Material data. Conclusions.

**Prerequisites**

4C1010 or 4C1020 or 4C1055, 4C1025.

**Follow up**

Advanced courses in solid mechanics.

**Requirements**

Participation in 80% of the lectures (NÄR1; 0 p)  
Project (ÖVN1; 4 credits)

**Required Reading**

Hand-outs

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4C1119 Finit element-metod, projekt

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(F4)
Språk/Language	Swedish or English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.half.kth.se/">http://www.half.kth.se/</a>

Ges på begäran.  
*Given at request.*

### Kortbeskrivning

Färdighet i att använda FEM-program tränas genom självständigt projektarbete.

### Mål

Att ge kursdeltagarna viss färdighet i att använda befintliga datorprogram.

### Kursinnehåll

Instabilitet. Plattor och skal. Tvång och låsningar. Kontaktproblem. Dynamiska problem.

### Förkunskaper

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

### Kursfordringar

Godkänd projektuppgift (BER1; 2 p).

### Kurslitteratur

Särtryck delas ut vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Institutionen

## Finite Element Method, Project Course

**Kursansvarig/Coordinator**  
Per-Lennart Larsson, pelle@half.kth.se  
Tel. 790 7540  
**Kursuppläggning/Time Period**

### Abstract

The use of FE-software is trained by project work.

### Aim

To acquire capacity to use commercially available FE-software.

### Syllabus

Stability problems. Plates and shells. Constraints and locking. Contact problems. Dynamic problems.

**Prerequisites**  
4C1025

**Requirements**  
Project (BER1; 2 credits).

**Required Reading**  
Hand-outs.

**Registration**  
Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4C1121 Biomekanik

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	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Biomechanics is mechanics applied to biological processes at the nano, micro, or macro levels. An important aspect of biomechanics considered within this introductory course is the continuum and structural analysis of the mechanical responses of materials, in particular of living cells and soft tissues, and their physical formulation and numerical realization by means of the finite element method. After a brief historical introduction we will deal with questions such as "what is biomechanics and mechanobiology?" and "what contribution has biomechanics made to health care so far?" The introduction closes by providing a clear motivation for why biomechanics is important for advancing therapeutical and diagnostic procedures that promote the improvement of health care delivery. The course continues by briefly introducing the mechanics of cells, of normal and diseased arterial walls, and of muscles.

### Mål

The student should get the message why biomechanics is important to advance therapeutical and diagnostic procedures that promote the advancement of health care delivery. In addition, the course aims to acquire knowledge of the mechanics of cells, normal and diseased arterial walls and of muscles. In particular in regard to cells, arterial walls and muscles, their structure and function, basic compositions, related mechanical properties, constitutive equations, stress and strain analyses and clinical applications should be understood.

### Kursinnehåll

- \* Historical development of biomechanics and its role today
- \* Mechanics of cells
- \* Mechanics of normal and diseased arterial walls
- \* Mechanics of muscles

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics and mechanics similar to the F or T programmes.  
Basic courses in solid mechanics for F, M, P, T, BD or similar ones.

### Påbyggnad

4C1124 Orthopedic Biomechanics

### Kursfordringar

Written exam (TEN1; 3p)  
Home assignments (HEMA; 3p)

### Kurslitteratur

To be announced at the start of the course.

## Introduction to Biomechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Gerhard A. Holzapfel, gh@half.kth.se  
Tel. 790 8205

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 48 h  
Lab 8 h

### Abstract

Biomechanics is mechanics applied to biological processes at the nano, micro, or macro levels. An important aspect of biomechanics considered within this introductory course is the continuum and structural analysis of the mechanical responses of materials, in particular of living cells and soft tissues, and their physical formulation and numerical realization by means of the finite element method. After a brief historical introduction we will deal with questions such as "what is biomechanics and mechanobiology?" and "what contribution has biomechanics made to health care so far?" The introduction closes by providing a clear motivation for why biomechanics is important for advancing therapeutical and diagnostic procedures that promote the improvement of health care delivery. The course continues by briefly introducing the mechanics of cells, of normal and diseased arterial walls, and of muscles.

### Aim

The student should get the message why biomechanics is important to advance therapeutical and diagnostic procedures that promote the advancement of health care delivery. In addition, the course aims to acquire knowledge of the mechanics of cells, normal and diseased arterial walls and of muscles. In particular in regard to cells, arterial walls and muscles, their structure and function, basic compositions, related mechanical properties, constitutive equations, stress and strain analyses and clinical applications should be understood.

### Syllabus

- \* Historical development of biomechanics and its role today
- \* Mechanics of cells
- \* Mechanics of normal and diseased arterial walls
- \* Mechanics of muscles

### Prerequisites

Basic courses in mathematics and mechanics similar to the F or T programmes.  
Basic courses in solid mechanics for F, M, P, T, BD or similar ones.

### Follow up

4C1124 Orthopedic Biomechanics

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3p)

Home assignments (HEMA; 3p)

**Required Reading**

To be announced at the start of the course.

**4C1122 Tillämpad solidmekanik**

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	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ger kunskap om allmän flerdimensionell elasticitetsteori, särskilt med tillämpningar på skivor, plattor, skal och kontaktproblem. Kursen ger förmåga att använda kunskaperna vid konstruktions- och dimensioneringsarbete, speciellt genom utnyttjande av finit elementmetodik (FEM).

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- redogöra för de grundläggande antaganden som görs inom teorier som vanligen används för att analysera skivor, plattor, skal och kontaktproblem.
- förklara innebörden av dessa antaganden.
- formulera styrande ekvationer och randvillkor generellt för kvasistatiska flerdimensionella elastiska problem.
- lösa enklare kvasistatiska flerdimensionella elastiska problem m.h.a. analytiska metoder.
- använda ett kommersiellt finit elementprogram för att lösa avancerade flerdimensionella elastiska problem.

**Kursinnehåll**

Skivteori: Airy's spänningsfunktion. Platteori enligt Kirchhoff och Reissner-Mindlin. Buckling av plattor. Skalteori. Elastisk kontaktteori för två- och tredimensionella problem. Grunderna i FEM för tillämpningar på skivor, plattor, skal och kontaktproblem. Användning av ett kommersiellt finit elementprogram.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna 4C1010 Hållfasthetslära gkMPT, 4C1020, Hållfasthetslära gkBD eller 4C1055 Hållfasthetslära gkF har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen 4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

**Påbyggnad**

Högre kurser i hållfasthetslära.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 3p)  
Laboration (LAB1; 1p)  
Projektuppgift (PRO1; 2p)

**Kurslitteratur**

Särtryck som delas ut vid kursstart.

**Applied Solid Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Per-Lennart Larsson, pelle@half.kth.se  
Tel. 790 7540

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 28 h

Övningar 16 h

Lab 24 h

**Abstract**

The course gives the foundation for two- and three dimensional theory of elasticity with applications to plates, shells and contact problems. The finite element method (FEM) is used throughout the course for analysis of more complicated problems of practical interest.

**Aim**

After the course, the participants should be able to

- account for the basic assumptions used for analysis of plates, shells and contact problems.
- explain the implications of these assumptions.
- formulate governing equations and boundary conditions for quasi-static two- and three dimensional problems of elasticity.
- solve simple quasi-static two- and three dimensional problems of elasticity using analytical methods.
- use a commercial finite element program in order to solve more complicated two- and three dimensional problems of elasticity.

**Syllabus**

Airy's stress function. Kirchhoff and Reissner-Mindlin plate theory. Buckling of plates. Basic shell theory. Two- and three dimensional elastic contact theories. Usage of a commercial finite element program.

**Prerequisites**

4C1010 Solid Mechanics basic course MPT, 4C1020 Solid Mechanics basic course BD, 4C1055 Solid Mechanics basic course F or equivalent. 4C1025 FEM for Engineering Applications.

**Follow up**

Advanced courses in solid mechanics.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3p)  
Laboratory work (LAB1; 1p)  
Project (PRO1; 2p)

**Required Reading**

Hand-outs.

**4C1123 Hållfasthetsteknisk provning**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	HLF(F4), TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- förstå teorin bakom ett antal olika mätmetoder och mättekniker inom hållfasthetsläran.
- handha viss experimentell utrustning inom hållfasthetsläran.
- redogöra för grundläggande experimentell planering.

**Kursinnehåll**

Kursen ger kännedom om flera experimentella metoder som kommer till användning inom hållfasthetsläran.

**Förkunskaper**

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i någon av grundkurserna,

4C1010 Hållfasthetlära, gkMPT

4C1020 Hållfasthetlära, gkBD

4C1055 Hållfasthetlära, gkF

och kursen

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar

har inhämtats.

**Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN1; 2 p)

Laboration (LAB1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Särtryck som delas ut vid kursstart.

**Testing Techniques in Solid Mechanics****Kursansvarig/Coordinator**

Per-Lennart Larsson, pelle@hallf.kth.se  
Tel. 790 7540

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h

Lab 24 h

**Aim**

After the course, the participants should be able to

- understand the theoretical background for a number of measurement methods, and techniques in solid mechanics.
- work with certain experimental equipment used in solid mechanics testing
- account for basic experimental planning.

**Syllabus**

The course gives insights into several experimental methods used in solid mechanics.

**Prerequisites**

4C1010 or 4C1020 or 4c1055, 4C1025.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2 credits)

Laboratory work (LAB1; 2 credits)

**Required Reading**

Hand-outs.

## 4C1124 Ortopedisk biomekanik

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	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ges ej 06/07.

Not given 06/07.

### Kortbeskrivning

This course is a continuation of "Introduction to Biomechanics" (4C1121); however, it can be followed without prior attendance of the introductory course, although the latter is advisable. The course introduces the mechanics of articular cartilages, intervertebral discs, and of bones. In particular, related structural and functional aspects, experimental identification methods for mechanical properties and strength, specific constitutive equations, numerical analyses, and clinical applications are considered. The course closes with a discussion of the biomechanical aspects of tissue engineering, which is an interdisciplinary field that applies the principles of mechanics, engineering and the life sciences to the development of biological substitutes. Biomechanical contributions are essential for the success of tissue engineering.

### Mål

The course aims to provide knowledge of the mechanics of articular cartilages, intervertebral discs and bones. The student should understand their structure and function, mechanical properties and be able to work with related (multi-phasic) constitutive theories and numerical models. The biomechanical aspects of tissue engineering should also be understood.

### Kursinnehåll

- \* Mechanics of articular cartilages
- \* Mechanics of intervertebral discs
- \* Mechanics of bones
- \* Biomechanical aspects of tissue engineering

### Förkunskaper

Basic courses in mathematics and mechanics similar to the F or T programmes.

Basic courses in solid mechanics for F, MPT, BD or similar ones. 4C1025 FEM for engineering applications, or similar.

### Kursfordringar

Written exam (TEN1; 2p)

Home assignments (HEMA; 2p)

### Kurslitteratur

To be announced at the beginning of the course.

## Orthopedic Biomechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Gerhard A. Holzapfel, gh@hallf.kth.se  
Tel. 790 8205

### Kursuppläggnings/Time Period

Föreläsningar 32 h  
Lab 4 h

### Abstract

This course is a continuation of "Introduction to Biomechanics" (4C1121); however, it can be followed without prior attendance of the introductory course, although the latter is advisable. The course introduces the mechanics of articular cartilages, intervertebral discs, and of bones. In particular, related structural and functional aspects, experimental identification methods for mechanical properties and strength, specific constitutive equations, numerical analyses, and clinical applications are considered. The course closes with a discussion of the biomechanical aspects of tissue engineering, which is an interdisciplinary field that applies the principles of mechanics, engineering and the life sciences to the development of biological substitutes. Biomechanical contributions are essential for the success of tissue engineering.

### Aim

The course aims to provide knowledge of the mechanics of articular cartilages, intervertebral discs and bones. The student should understand their structure and function, mechanical properties and be able to work with related (multi-phasic) constitutive theories and numerical models. The biomechanical aspects of tissue engineering should also be understood.

### Syllabus

- \* Mechanics of articular cartilages
- \* Mechanics of intervertebral discs
- \* Mechanics of bones
- \* Biomechanical aspects of tissue engineering

### Prerequisites

Basic courses in mathematics and mechanics similar to the F or T programmes.

Basic courses in solid mechanics for F, MPT, BD or similar ones. 4C1025 FEM for engineering applications, or similar.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2p)

Home assignments (HEMA; 2p)

### Required Reading

To be announced at the beginning of the course.



## 4C1125 Hållfasthetsteknisk dimensionering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	HLF(F4), TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

The course includes theories, practices and methodologies regarding the solid mechanics aspects of component design.

### Mål

After the course, the participants should be able to contribute directly in industrial component design work.

### Kursinnehåll

The lecture series covers a wide variety of topics pertinent to the design situation. It is divided into three parts;

#### Part 1 - Analysis

Stress and strain analysis, stress cycles, solids and structures, force flow and principal stresses, plasticity and fatigue, shake-downs, high and low cycle fatigue, thermal fatigue, the Wöhler test, load characterisation, load spectrum, buckling and other instabilities, dynamic effects, residual stresses, fracture mechanics and fatigue crack growth.

#### Part 2 - Design methodologies

Fail-safe, Safe-fail, competing failure modes, safety factors and probabilistic design, parametric design, optimization, quality, robustness.

#### Part 3 - FEM computations

Using FEM in design, simulation

In addition to the lectures, there are seminars and a computer project work.

### Förkunskaper

4C1010 Strength of materials and solid mechanics basic course, or 4C1012 Strength of materials and solid mechanics basic course, or 4C1020 Strength of materials and solid mechanics basic course, or 4C1055 Strength of materials and solid mechanics basic course, and also 4C1025 FEM for Engineering Applications. The course 4C1122 Applied Solid Mechanics is strongly recommended.

### Kursfordringar

Passed project work (PROJ, 4 credits)

Active participation in seminars (SEM1, 2 credits)

### Kurslitteratur

To be announced, reprints and handouts.

## Solid Mechanics Modelling for Design

### Kursansvarig/Coordinator

Mårten Olsson, mart@hallf.kth.se  
Tel. 790 7541

### Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 60 h  
Lab 12 h

### Abstract

The course includes theories, practices and methodologies regarding the solid mechanics aspects of component design.

### Aim

After the course, the participants should be able to contribute directly in industrial component design work.

### Syllabus

The lecture series covers a wide variety of topics pertinent to the design situation. It is divided into three parts;

#### Part 1 - Analysis

Stress and strain analysis, stress cycles, solids and structures, force flow and principal stresses, plasticity and fatigue, shake-downs, high and low cycle fatigue, thermal fatigue, the Wöhler test, load characterisation, load spectrum, buckling and other instabilities, dynamic effects, residual stresses, fracture mechanics and fatigue crack growth.

#### Part 2 - Design methodologies

Fail-safe, Safe-fail, competing failure modes, safety factors and probabilistic design, parametric design, optimization, quality, robustness.

#### Part 3 - FEM computations

Using FEM in design, simulation

In addition to the lectures, there are seminars and a computer project work.

### Prerequisites

4C1010 Strength of materials and solid mechanics basic course, or 4C1012 Strength of materials and solid mechanics basic course, or 4C1020 Strength of materials and solid mechanics basic course, or 4C1055 Strength of materials and solid mechanics basic course, and also 4C1025 FEM for Engineering Applications. The course 4C1122 Applied Solid Mechanics is strongly recommended.

### Requirements

Passed project work (PROJ, 4 credits)  
Active participation in seminars (SEM1, 2 credits)

### Required Reading

To be announced, reprints and handouts.

## 4C1126 Materialmekanik

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	HLF(BD4, M4, P4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(F4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren

- kunna använda tredimensionella materialmodeller för anisotrop elasticitet, icke mekaniska töjningar, plasticitet, viskoplasticitet, krypning, viskoelasticitet, skadeutveckling i analytiska uppskattningar och i finita elementberäkningar.
- kunna värdera de använda modellernas tillämpbarhet i praktisk användning.
- förstå kopplingen mellan mikromekanisk modellering och tredimensionella materialmodeller.
- med hjälp av finita elementberäkningar eller analytiska uppskattningar kunna beräkna styvheter för laminat, partikelkompositer och material med mikrosprickor och material med periodisk mikrostruktur.
- kunna uppskatta spänningar och töjningar i inneslutningar.

### Kursinnehåll

I kursen presenteras de praktiskt mest viktiga materialmodellerna för mekaniska beräkningar. Konsekvenser för finita elementberäkningar behandlas för varje materialmodell. Egenskaper hos materialmodellerna analyseras dessutom med förenklade analytiska metoder. Kursinnehållet redovisas i detalj nedan.

Repetition av fleraxlig spännings- och töjningsanalys. Konstitutiv teori. Anisotrop elasticitet. Monoklinisk, ortotrop, tetragonal, kubisk, transversellt isotrop symmetri. Styvhetsmatris, kompliansmatris. Termisk expansion. Fuktexpansion. Von Mises, Trescas, Drucker-Pragers, Gurson-Tvergaards flytvillkor. Plastisk flyttag. Tangentstyvhet. Idealplastiskt material. Isotropt hårdnande. Kinematiskt hårdnande. Norton-Odqvists kryplag. Perzyna och Johnson-Cooks viskoplastiska modeller. Superpositionsprincipen för viskoelastiska material. Maxwell, Kelvin, generaliserad Maxwell modell för viskoelasticitet. Skademekanik. Principen om töjningsekivalens. Kachanovs skademodell. Laminatteori. Mikromekanik. Representativt volymselement. Medelvärden, Hills teorem. Homogenisering. Partikelkompositer. Sfäriska inneslutningar. Material med mikrosprickor. Periodiska mikrostrukturer. Reuss och Voigts gränser.

Undervisning i form av lektioner med teori och problemlösning integrerad. I kursen ingår fyra datorlaborationer där konsekvenser för finita elementberäkningar belyses. Finita elementberäkningar genomförs för olika materialmodeller på praktiskt relevanta strukturer. I kursen ingår även en praktisk laboration bestående av tre experiment som belyser olika materialmodeller.

### Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i någon av grundkurserna,

4C1010 Hållfasthetslära, gkMPT

4C1020 Hållfasthetslära, gkBD

4C1055 Hållfasthetslära, gkF

och kursen

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar

har inhämtats.

## Material Mechanics

### Kursansvarig/Coordinator

Peter Gudmundson, peter@hallf.kth.se  
Tel. 790 7548

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 60 h

Lab 15 h

### Aim

After the course the student should

- be able to apply three dimensional material models for anisotropic elasticity, non-mechanical strains, plasticity, viscoplasticity, creep, viscoelasticity, damage development in analytic estimates and in finite element calculations
- be able to judge the practical applicability of the presented material models.
- understand the coupling between micro mechanical modelling and three dimensional material models.
- by use of finite element calculations or in analytic estimates be able to determine the stiffness for laminates, particle composites and materials with micro cracks and materials with periodic microstructure.
- be able to estimate stresses and strain in inclusions.

### Syllabus

The practically most important material models for mechanical calculations are presented. Consequences for finite element calculations are discussed for every material model. The properties of the material models are as well analyzed by simplified analytic methods. The course content is presented in detail below.

Repetition of multiaxial stress and strain analysis. Constitutive theory. Anisotropic elasticity. Monoclinic, orthotropic, tetragonal, cubic, transversely isotropic symmetry. Stiffness matrix, compliance matrix. Thermal expansion. Moisture expansion. Von Mises', Tresca's, Drucker-Prager's, Gurson-Tvergaard's yield criteria. Plastic flow rule. Tangent stiffness. Perfect plasticity. Isotropic hardening. Kinematic hardening. Norton-Odqvist's creep law. Perzyna's and Johnson-Cook's viscoplastic models. Superposition principle for viscoelastic materials. Maxwell's, Kelvin's, generalised Maxwell's models for viscoelasticity. Principle of strain equivalence. Kachanov's damage model. Laminate theory. Micro mechanics. Representative volume element. Averages, Hill's theorem. Homogenization. Particle composites. Spherical inclusions. Materials with micro cracks. Periodic micro structures. Reuss' and Voigt's bounds. Teaching in form of integrated theory

### **Påbyggnad**

4C1111, 4C1116, 4C1119, 4C1121, 4C1122, 4C1124

### **Kursfordringar**

Skriftlig tentamen (TEN2; 3 p)

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1 p)

Laboration (LAB1; 2 p)

### **Kurslitteratur**

Gudmundson, P. *Material Mechanics*, KTH Hållfasthetslära, 2004.

Gudmundson, P. *Material Mechanics Exercises with Solutions*, KTH Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i Hållfasthetslära, KTH Hållfasthetslära, 1998.

and problem solving. In the course, four computer laborations are included where consequences for finite element calculations are demonstrated. Finite element calculations are performed for different material models on practically relevant structures. A laboratory work composed of three experiments that demonstrate different material models are also included in the course.

### **Prerequisites**

The course requires that knowledge corresponding to the content in one of the basic courses,

4C1020 Solid Mechanics, Basic Course, gkMPT

4C1020 Solid Mechanics, Basic Course, gkBD

4C1055 Strength of Materials and Solid Mechanics, gkF

as well as the course

4C1025 FEM for Engineering Applications

is known.

### **Follow up**

4C1111, 4C1116, 4C1119, 4C1121, 4C1122, 4C1124

### **Requirements**

Written exam (TEN2; 3 credits)

Passed homework (ÖVN1; 1 credit)

Laboratory (LAB1; 2 credits)

### **Required Reading**

Gudmundson, P. *Material Mechanics*, KTH Hållfasthetslära, 2004.

Gudmundson, P. *Material Mechanics Exercises with Solutions*, KTH Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i

Hållfasthetslära, KTH Hållfasthetslära, 1998.

## 4C1127 Förpackningsmaterial

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	BBM(BD4, M4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter avslutad kurs ska kursdeltagaren kunna

- diskutera viktiga förpackningstekniska tillämpningar med korrekt terminologi från mekanik och kemi,
- relatera resultaten från de viktigaste metoderna för provning av förpackningsmaterials mekaniska egenskaper till grundläggande relevanta hållfasthetstekniska parametrar, samt
- demonstrera värdet av mekanisk modellering och numerisk analys i förpackningstekniska tillämpningar.

### Kursinnehåll

- Grundläggande hållfasthetslära för förpackningstillämpningar
- Brottmekanik för pappersmaterial
- Papperskrypegenskaper
- Pappers mekaniska egenskaper i tjockleksriktningen
- Barriärmaterial
- Delaminering i papper och kartong
- Konverteringsoperationer vid framtagning av träfiberbaserade förpackningar
- Finita element-metoden vid framtagning av nya förpackningar
- Förpackningsergonomi

### Förkunskaper

Grundkurs i hållfasthetslära motsvarande 4C1010 Hållfasthetslära gkMPT, 4C1020 Hållfasthetslära gkBD, 4C1011 Hållfasthetslära gkMEI, 4C1012 Hållfasthetslära gkIPI eller 4C1055 Hållfasthetslära gkF.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1, 2,5 poäng), Laboration (LAB1, 1,5 poäng), Inlämningsuppgifter (ÖVN1, 1 poäng).

### Kurslitteratur

The Ljungberg Textbook, reprints and handouts.

## Packaging Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Sören Östlund, soeren@hallf.kth.se  
Tel. 790 7542

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h  
Lab 12 h

### Aim

After the course, the participant should be able to

- discuss important applications in packaging technology using the correct mechanical and chemical terminology
- relate the results from the most important testing methods for determining the mechanical behaviour of packaging materials to basic and relevant quantities in solid mechanics, and also
- demonstrate the benefits of mechanical modelling and numerical analysis in packaging materials applications.

### Syllabus

- Basic solid mechanics for packaging technology
- Fracture mechanics applied to paper materials
- Creep behaviour of paper
- The mechanical characteristics of paper in the thickness direction
- Barrier materials
- Delamination in paper and paper board
- Converting operations at production of wood-fiber based packages
- The finite element method for packaging design
- Packaging ergonomics

### Prerequisites

Basic course in solid mechanics (4C1010 or 4C1020 or 4C1012 or 4C1055).

### Requirements

Written exam (TEN1; 2.5p)  
Laboratory (LAB1; 1.5p)  
Home assignments (ÖVN1; 1p)

### Required Reading

The Ljungberg Textbook, reprints and handouts.

## 4C1128 Hållfasthetslära för konstruktion

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	M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Maskinkonstruktörer måste kunna dimensionera komponenter, system och produkter både mot haveri och för funktion. Påkänningar och deformationer bestäms och jämförs med funktionskrav och haverikriterier. Många produkter utsätts för tidsvariabla påkänningar eller störningar varför systemens dynamiska beteende måste undersökas. Arbetet förutsätter goda kunskaper om skademekanismer, materialbeteende och materialval samt färdighet att tillämpa kunskaperna på mekaniska system.

### Mål

Under kursen ska deltagarna tillägna sig kunskaper och färdigheter så att de efter genomgången kurs kan:

- dimensionera mekaniska system mot statiska och dynamiska laster,
- vid cykliska laster, utföra utmattningsdimensionering både avseende totalt liv och skadetålighet,
- ingenjörsmässigt hantera utmattning med fleraxlig påkänning och variabel amplitud,
- bestämma egenskaper hos diskreta dynamiska system,
- beskriva modal analys för diskreta system med flera frihetsgrader,
- bestämma spänningar och töjningar för enkla system med tidsberoende material,
- beskriva hur elastomerers mekaniska egenskaper ska hanteras,
- välja material utifrån skador och konstitutivt beteende och
- utforma konstruktioner utifrån hållfasthetstekniska aspekter.

### Kursinnehåll

Kursinnehållet behandlar:

- Statika laster: linjär brottmekanik; skjuvdeformation av balk; termiska laster
- Dynamiska laster: periodiska laster; transienter; stötförlopp; roterande axlar och skivor
- Utmattning: konventionell inklusive något om fleraxlighet; delskadeteori; brottmekanik – skadetålighet
- Materialbeteende: tidsberoende material (polymerer och högttemperaturlämpningar); elastomerer
- Materialval: konstitutivt och skadebaserat
- Hållfasthetsaspekter på konstruktioners utformning
- Dynamik – diskreta system med många frihetsgrader; styrd kraft resp. styrd förskjutning; dämpning och vibrationsisolering; styvhetsmatris, massmatris och dämpmatris; överföringsfunktioner; resonans och antiresonans; responsdiagram
- Dynamik – modal analys

### Förkunskaper

Grundkurs i hållfasthetslära motsvarande 4C1010 Hållfasthetslära gkMPT, 4C1020 Hållfasthetslära gkBD, 4C1011 Hållfasthetslära gkMEI, 4C1012 Hållfasthetslära gkIPI eller 4C1055 Hållfasthetslära gkF. Vidare skall kursdeltagaren ha genomfört kursen FEM för ingenjörstillämpningar (4C1025).

### Kursfordringar

## Solid Mechanics for Machine Design

### Kursansvarig/Coordinator

Fred Nilsson, fred@half.kth.se  
Tel. 790 7549

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 22 h

Övningar 18 h

### Aim

After the course the participants should be able to

- analyse mechanical systems considering static and dynamic loads,
- at cyclic loading, perform fatigue analyses regarding both life assessments and damage tolerance,
- consider multiaxial fatigue loading from an engineering point of view,
- determine the behaviour of discrete dynamical systems,
- describe modal analyses of discrete dynamical systems,
- analyse time dependent materials and elastomers
- design constructions based on different aspects of solid mechanics.

### Syllabus

- Static loading: linear fracture mechanics; shear deformation of beams; thermal loading
- Dynamic loading; periodic loading; transients;
- Fatigue: standard analysis including multiaxial effects; cumulative damage theory; fracture mechanics
- Material behaviour: (polymers and high temperature applications); elastomers
- Choice of material
- Design based on solid mechanics
- Dynamics

### Prerequisites

Basic course in solid mechanics (4C1010 or 4C1020 or 4C1011 or 4C1012 or 4C1055) and 4C1025.

### Follow up

Advanced courses in solid mechanics

### Requirements

Grade 3 requires approved home assignments (HEM1, 4p) and/or approved written exam (TEN1, 0p). Grade 4 or 5 requires approved home assignments and written exam.

### Required Reading

F. Nilsson (redaktör), Kurspärm *Hållfasthetslära för konstruktion*, 2007  
Bengt Sundström (redaktör), *Handbok och formelsamling i hållfasthetslära*, 2:a upplagan, Institutionen för hållfasthetslära, KTH, 2005.  
Per-Lennart Larsson och Ragnar Lundell (redaktörer), *Exempelsamling i hållfasthetslära*, 5:e upplagan, Institutionen för hållfasthetslära, KTH,

För slutbetyg 3 fordras godkända inlämningsuppgifter (HEM1, 4p) och/eller godkänd tentamen (TEN1, 0p). För slutbetyg 4 och 5 fordras godkända inlämningsuppgifter och tentamen. 2004.

**Kurslitteratur**

F. Nilsson (redaktör), Kurspärm *Hållfasthetslära för konstruktion*, 2007

Bengt Sundström (redaktör), *Handbok och formelsamling i hållfasthetslära*, 2:a upplagan, Institutionen för hållfasthetslära, KTH, 2005.

Per-Lennart Larsson och Ragnar Lundell (redaktörer), *Exempelsamling i hållfasthetslära*, 5:e upplagan, Institutionen för hållfasthetslära, KTH, 2004.

**4F1141 Projektarbete inom mekatronik**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/4f1908/">http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/4f1908/</a>

Får ej läsas tillsammans med Mekatronik hk. Platsbegränsning beroende på antal tillgängliga projekt.  
*Limited attendance due to limited number of available projects*

**Kortbeskrivning**

Kursen ger en möjlighet att konfronteras med aktuell forskning inom mekatronik, genom delprojekt ledda av forskare eller doktorander.

**Mål**

Kursens målsättning är att konfrontera teknologer från de högre årskurserna med pågående forskning inom väl avgränsade utvecklingsprojekt. Teknologerna får därigenom tillfälle att tillämpa sina kunskaper i teoretiskt och experimentell projektarbete och även se resultatet. Detta kan ses som en förberedelse till examensarbete och eventuella forskarstudier.

**Kursinnehåll**

Teknologerna arbetar ensamma eller i mindre grupper med ett avgränsat delprojekt som specificeras inom ett pågående forskningsprojekt. Arbetet skall ha konstruktions- eller utvecklingskaraktär och avse experimentella system, men behöver inte vara begränsat till traditionell maskinteknik utan kan t.ex. behandla elektronik eller programvara. Arbetet leds av en forskare eller doktorand vid institutionen.

**Förkunskaper**

Basprogrammen för M, T eller P bör vara fullgjorda. Speciella förkunskapskrav framgår av projektbeskrivningar.

**Kursfordringar**

Projektarbete, redovisat muntligt och skriftligt (ANN1; 4p).

**Övrigt**

Platsbegränsning beroende på antal tillgängliga projekt/Limited attendance

**Project Work in Mechatronics****Kursansvarig/Coordinator**

Mikael Hellgren, micke@md.kth.se  
Tel. 08-790 6306

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4**

**Abstract**

Confronting students with research work in limited projects, defined within ongoing research.

**Aim**

The aim of the course is to confront students with research work in limited projects, defined within ongoing research. The students are trained to apply their basic scientific, technological and experimental knowledge and will be able to experience the result.

**Syllabus**

Students work alone or in small groups. Each project is specified and related to ongoing research. A researcher or doctoral student is assigned as project leader.

**Prerequisites**

Basic programs as specified in the curriculum.

**Requirements**

Project assignment, oral and written presentation.

## 4F1224 Elektroteknik, media

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	CLMDA2, MADA(CL2), MEDIA1
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	www.md.kth.se

### Kortbeskrivning

Kursen ska ge relevanta kunskaper i elektroteknik för ingenjören som ska använda, inte konstruera, elektriska system.

### Mål

Denna kurs skall ge

- grundkunskaper i strömkretslära
- grundkunskaper och orientering om aktuell teknik inom områdena analog elektronik, mätteknik, mätgivare, digitalteknik och mikrodatorteknik
- träning i att tillämpa kunskaperna

Den skall därigenom ge deltagarna tillräckliga kunskaper för att

- förstå elektriska komponenters och utrustningars arbetssätt och bedöma deras möjligheter och begränsningar
- förstå och dra nytta av böcker och tidskriftsartiklar och annan dokumentation som berör elektriska komponenter eller utrustningar
- samarbeta aktivt med specialister.

### Kursinnehåll

*Strömkretslära:* Likström, växelström och transienta förlopp.

*Analog elektronik:* Elementära kretsar med dioder zenerdioder och transistorer. Operationsförstärkare. Analoga kretsar, såsom förstärkare, summerare och integratorer.

*Elektrisk mätteknik:* Mätning med visande instrument.

*Mätgivare:* Principerna för mätning av mekaniska storheter och värmestorheter. Användningsområden för olika givartyper.

*Digital elektronik:* Introduktion till digitaltekniken. Analys och syntes av kombinationskretsar. Orientering om sekvenskretsar. Mikroprocessorers arbetssätt och programmering.

### Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i obligatoriska kurser i matematik och fysik för Media.

### Påbyggnad

4F1827 Mikrodatorer i produkter.

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända tentamina (TEN1; 1p) fullständigt genomförd labkurs (LAB1; 1p) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 2p)

### Kurslitteratur

Elektroteknik

### Anmälan

Till kurs: MMT kansli

Till tentamen: Institutionen för maskinkonstruktion

## Electrical Engineering, Basic Course Media

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Söderberg, larss@md.kth.se  
Tel. 790 6305

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 12 h

Övningar 21 h

Lab 13 h

### Abstract

The emphasis in this course is on teaching relevant electrical engineering concepts to engineers who will be users, not designers, of electrical, electromagnetic and electronic systems.

### Aim

The course should help students to

- understand the function of components and equipment
- acquire the skills to properly utilize the aids that modern electrical technology can offer.

The course also aims at

- facilitating active cooperation with specialists in electrical engineering
- provide a basis for further studies in this area.

### Syllabus

Circuit and network theory. Elementary electronic circuits. Operational amplifiers. Measuring instruments and measurements.

Transducers for mechanical and thermal quantities. Fundamentals of digital systems. Introduction to microprocessor computer systems and assembly language programming.

### Prerequisites

It is presumed that students starting this course will have attended the compulsory mathematics and physics courses for Media.

### Follow up

4F1241 Microcomputer, sensors and actuators, 4F1242 Introduction to Microcomputer Systems, 4F1244 Motion control

### Requirements

Written exam (TEN1; 1 cr), hand in assignment (INL1; 2 credits), Laboratory work (LAB1; 1cr)



**4F1340 Hydraulik och pneumatik, allmän 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	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/">http://www.md.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Pumpar, motorer, cylindrar, ventiler. Energiöverföring och signalbehandling med vätskor och gaser. Dimensionering och konstruktion av hydrauliska och pneumatiska system.

**Mål**

Kursen skall ge kännedom om komponenters benämning, uppbyggnad och funktion. Kursen skall ge insikt om vilka möjligheter som står till buds att lösa energiöverförings- och styrproblem med hydraulik och pneumatik. Kursen skall ge den kunskap som behövs för att självständigt kunna beräkna och bygga enklare hydrauliska och pneumatiska system med hjälp av tillgängliga komponenter.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar teorin för hydrostatisk och pneumatisk energiöverföring, härför använda energiomvandlare såsom pumpar, motorer och cylindrar, styrande komponenter såsom ventiler, olika tryckmediers egenskaper, grundläggande systemuppbyggnadsteknik och tillämpningar.

**Förkunskaper**

4A1112 Tillämpad termodynamik eller motsvarande kurs.

**Kursfordringar**

För erhållande av slutbetyg krävs godkända laborationer (LAB2; 0,5p) och övningsuppgifter (ÖVN2; 1,5p) samt godkänt betyg vid en skriftlig tentamen på 4 h omfattande hela kursen (TEN2; 2p).

**Kurslitteratur**

Hölcke, J. *Arbetsbok i hydraulik och pneumatik*.  
Olsson, U. & Rydberg, K.-E. *Kompendium i hydraulik*.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Introduction to Fluid Power****Kursansvarig/Coordinator**

Jan Hölcke, [janh@md.kth.se](mailto:janh@md.kth.se)  
Tel. 08-790 7843

**Kursupplägning/Time Period 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 9 h

**Abstract**

Energy transmission and control, using hydraulics and pneumatics. Design and construction of hydraulic and pneumatic systems.

**Aim**

To acquaint students with the options available for solving energy transmission and control problems using hydraulics and pneumatics. Additionally, the course covers the fundamental knowledge required for students to independently be able to design and construct simple hydraulic and pneumatic systems with the help of available components.

**Syllabus**

The course represents the theory of hydrostatic and pneumatic energy transferral, the energy converters used for this purpose, such as pumps, motors and cylinders, controlling components, such as valves, the properties of various pressure mediums, fundamental system design and applications.

**Prerequisites**

4A1112 Applied Thermodynamics or equivalent course.

**Requirements**

Laboratory work (0,5 credits).  
Assignments (1,5 credits). Written exam (2 credits).

**Required Reading**

Hölcke, J. *Arbetsbok i hydraulik och pneumatik*.  
Olsson, U. & Rydberg, K.-E. *Kompendium i hydraulik*.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4F1343 Fluida system och maskiner**

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	FMT(T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/">http://www.md.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Grundläggande kännedom om energiomvandling: turbiner, pumpar, motorer och cylindrar. Idé om konstruktion av dessa komponenter.

**Mål**

Kursen skall ge kännedom om grundläggande komponenters funktion och uppbyggnad. Den ska också ge insikt om vilka möjligheter som finns för omvandling av energi från fluid form till mekanisk och vice versa. Kursen skall även ge de kunskaper som behövs för att göra grundläggande dimensioneringar av hydraul-, pneumatik-, pump- och fläktsystem.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar grundläggande teori inom områdena strömningslära, hydrauliska strömningsmaskiner, termiska strömningsmaskiner, kompressorer, pneumatik och hydraulik. Kursen behandlar även de ingående komponenternas uppbyggnad och egenskaper samt grundläggande systemuppbyggnadsteknik och tillämpningar.

**Förkunskaper**

4A1112 Tillämpad termodynamik.

**Kursfordringar**

Tentamen (TENA; 3,5p) och laborationer (LAB1; 0,5p)

**Kurslitteratur**

Kompendier och särtryck.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Fluid Systems and Machines****Kursansvarig/Coordinator**

Jan Hölcke, [janh@md.kth.se](mailto:janh@md.kth.se)  
Tel. 08-790 7843

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 12 h

**Abstract**

Basic knowledge about the energy transfer in turbines, pumps, motors and cylinders and construction of components.

**Aim**

The aim of the course is to provide general basic knowledge about the energy transfer in turbines, pumps, motors and cylinders and about the construction of components used. Additionally, the course covers fundamental knowledge required for students to be able to design and construct simple systems with the help of available components.

**Syllabus**

The course treats the fundamental theory of fluid mechanics, turbomachinery and fluid power, as well as the design of systems. It also deals with the construction of the general components in these systems.

**Prerequisites**

4A1112 Applied Thermodynamics.

**Requirements**

Laboratory exercises (0,5 credits).  
Written exam (3,5 credits).

**Required Reading**

Literature issued by the department (in Swedish, department of Machine Design, KTH).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4F1430 Förbränningsmotorteknik, allmän 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
Obligatorisk för/Compulsory for	FMT(T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FOT(M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/body/edu/mfm/4F1430">http://www.md.kth.se/body/edu/mfm/4F1430</a>

Obligatorisk för inriktningen Vägfordon.

**Kortbeskrivning**

Orientering om moderna förbränningsmotorer inkluderande historisk bakgrund och konkurrerande teknik. Miljö- och energiaspekter behandlas. Framtidsfrågor diskuteras.

**Mål**

Kursens mål är att ge

- allmän orientering om utformning av produktionsaktuella förbränningsmotorer
- historisk bakgrund
- termodynamisk och förbränningsteknisk grund
- konstruktiva aspekter på tillverkningsmetoder, materialval mm
- kunskaper om emissioner från diesel- och ottomotorer och hur man reducerar dessa
- orientering om forskning inom området.

**Kursinnehåll**

Repetition och övning av grundläggande termodynamik med tillämpning på förbränningsmotorer. Därvid ingår vanliga kretsprocesser, överladdning och laddluftkyllning. Bränslecell som en tänkt framtida process behandlas. Grunderna för förbränning går igenom för diesel- respektive ottomotorer, varvid olika bränslen, grundläggande kemi och bildning av emissioner ingår. Emissionsregler och katalysatorer går igenom. Framtida bränslescenarion diskuteras.

Små 2-taktsmotorer, 4-takts ottomotorer för gräsklippare och personbilar beskrivs i små grupper runt uppskurna motorer och viktiga komponenter. Fartygsmaskinerier behandlas i föreläsning.

En modern personbilsmotor demonteras och monteras av kursdeltagarna i små grupper under ledning och samtidig undervisning av handledare.

Laborationer ges där en diesel- och en ottomotor provkörs, varvid prestanda, verkningsgrad och emissioner studeras. För den ena laborationen skall en inlämningsuppgift utföras, där provdata skall analyseras. Bl. a. skall turboöverladdarens verkningsgrader räknas fram ur mätta data.

Mekaniken och dynamiska krafter för kolvrörelse härleds och exempel beräknas. Olika cylinderarrangemang och totalvibrationer diskuteras.

Tändsystem, bränslesystem och styrsystem går igenom. Smörjsystem, motoroljor och kylsystem behandlas.

**Förkunskaper**

Basblockets kurser i matematik, mekanik och termodynamik.

**Påbyggnad**

4F1431 Förbränningsmotorteknik, fk

**Kursfordringar****Combustion Engines, general course****Kursansvarig/Coordinator**

Hans-Erik Ångström,  
angstrom@md.kth.se  
Tel. 08-790 8574

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 42 h

Övningar 6 h

Lab 12 h

**Abstract**

Orientation about modern combustion engines including historical background and competing technology.

Environmental as well as energy questions are treated. Future scenarios are discussed.

**Aim**

The aim of the course is to give

- a general orientation of the design of current combustion engines
- a historical background
- a thermodynamic and combustion related background
- knowledge in design aspects with respect to manufacturing and choice of material etc
- knowledge in exhaust emissions from diesel- and SI-engines and how to reduce them
- an orientation of research within the field combustion engines.

**Syllabus**

Repetition and practice on basic thermodynamics applied on combustion engines. Common idealised processes, turbo charging and charge air cooling are included. Fuel cell as a possible future process is treated.

The basics in combustion for diesel- and SI-engines are treated in lectures. In the same context, different fuels, basic chemistry and formation of emissions are included. Future fuel scenarios are discussed.

Small 2-stroke and 4-stroke engines for lawn movers and cars are shown and discussed in small groups around cut open engines and important components. Marine engines are treated in a lecture.

A modern car engine is disassembled and assembled by guided students in small groups with simultaneous explanation of function.

Practical exercises are given, where both a diesel- and an SI-engine are tested and emissions are measured. One of the exercises shall be documented by the participant and a number of thermodynamic calculations shall be done. As part of the report, the turbocharger efficiencies shall be calculated from the measured data.

Deltagande i monteringsövning och komponentstudie, godkänd inlämningsuppgift från laboration (LAB1; 1p), skriftlig tentamen (TEN1; 3p)

### Kurslitteratur

Bosch. Automotive Handbook (valfritt engelsk eller tysk utgåva).

Bosch. Avgasteknik för ottomotorer (svensk).

(Heywood. Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill, ej obligatorisk)

Eget material: Historia, termodynamik, avgaskemi och vevrörelse (kan köpas eller laddas ner). Föreläsningmaterial som läggs ut på internet efter föreläsningar och uppdateras varje år. Föregående års upplaga kan laddas ner före föreläsningarna.

The mechanical and dynamic forces for the piston movement are deduced and examples are calculated. Different cylinder arrangements and total vibrations are studied.

Ignition- and fuel- and control-systems are discussed. Lubrication systems, engine oils and cooling systems are treated.

### Prerequisites

Courses in mathematics, mechanics and thermodynamics from the foundation-programme.

### Follow up

4F1431 Combustion Engines, advanced course

### Requirements

Lab exercises ((LAB1; 1 credit). Written exam (TEN1; 3 credits).

### Required Reading

Bosch. Automotive Handbook (in German or English).

Bosch. Avgasteknik för Ottomotorer (in Swedish).

Heywood. Internal Combustion Engine Fundamentals (McGraw-Hill).

Literature issued by the department.

History , thermodynamics, exhaust chemistry and piston dynamics (can be bought or downloaded). The lecture material which is put onto the internet after each lecture and updated each year.

The previous version can be downloaded before the lecture by the course participant.

**4F1431 Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs**

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	FMT(T4)
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4), KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/">http://www.md.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Förbränning och emissionsbildning i motorer, reduktion av avgasemissioner från diesel och ottomotorer, aktuella motorutföranden, laborationer i modernt motorlaboratorium

**Mål**

Kursens mål är att ge

- kunskaper om prestanda, förbränning och emissioner från diesel- och ottomotorer, understött av egna laboratiemätningar
- förståelse för hur emissioner från motorer kan reduceras
- kunskaper om elektroniska styrsystem för motorer, illustrerat med laboration på en modern motor
- kunskaper om vibrationer från fram och återgående rörelser samt från momentpulser, understött av egna laboratiemätningar
- kunskaper om utformning och specifika framsteg hos utvalda aktuella fordonsmotorer
- erfarenheter av användning av modernt simuleringsprogram för att analysera och optimera motorprestanda
- kunskaper om aktuella och framtida bränslen

**Kursinnehåll**

Förbränning och emissionsbildning i ottomotorer, dieselmotorer och alternativa förbränningsförfaranden går igenom på föreläsningar. Detta följs upp med laborationer med förbränningsanalys. Laborationer som motsvarar hur emissionskraven mäts av myndigheterna för olika applikationer, ger förståelse för emissionsproblematiken. Styrsystemen är viktiga för optimering av prestanda och emissioner. Detta illustreras i laboration.

Bränslefrågan behandlas i föreläsning och i laboration studeras effekten på emissionerna av ett alternativt bränsle.

Motorvibrationer, olikformighetsgrad och torsionssvängningar uppmäts och analyseras under laboration.

Termodynamiska kretsberäkningar utförs med världsledande kommersiell simuleringskod. Datorlaborationerna sker under övningstid med stöd av handledare. Laborationerna skall avrapporteras genom inlämningsuppgifter. Datorlaborationerna har tre olika teman: Förbränningsberäkning på encylindrige motormodell, två-taktsmotor med avstämning av rör för att optimera tryckpulserna och turboladdad laddluftkyld dieselmotor där hela systemet inkluderande turbon simuleras.

Ett industribesök görs där produktutveckling och produktion illustreras.

Alla elever väljer var sitt föreläsningämne som presenteras under ca. 20 minuter under en utlottad föreläsningstid. Föreläsning i presentationsteknik erbjuds i samarbete med annan kurs.

**Förkunskaper**

Förbränningsmotorteknik, allmän kurs (4F1430) eller motsvarande kunskaper.

**Påbyggnad**

Förbränningsmotorteknik, projektkurs (4F1460)

**Combustion Engines, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Hans-Erik Ångström,  
angstrom@md.kth.se  
Tel. 08-790 8574

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 48 h

Lab 28 h

**Abstract**

Combustion and formation of emissions in engines, reduction of emissions from diesel- and from SI-engines, current engine design practice, laboratory exercises in a modern engine laboratory.

**Aim**

The aim of the course is to gain

- general knowledge of performance, combustion and emissions from diesel- and from SI-engines, supported by own laboratory measurements
  - understanding how engine emissions can be reduced
  - knowledge about electronic control systems, illustrated by a laboratory exercise on a modern engine
  - knowledge about vibrations from reciprocating movements and from torque pulses, supported by own laboratory exercise
  - knowledge about design and specific improvements for selected vehicle engines
  - experiences in using modern simulation software to analyse and optimise engine performance
  - knowledge about current and future fuels
  - experience in report writing with word processor and integrating graphs from computer calculations and from measurements
- experience in oral presentations within the subject.

**Syllabus**

Combustion and formation of emissions in diesel, SI-engines and alternative combustion schemes are treated in lectures. This is followed up by laboratory exercise with combustion analyses. Laboratory exercises with measurements similar to certification illustrate the emission problem. Control systems are important for optimisation of performance and emissions. This is illustrated in laboratory exercise.

The fuel issue is treated in lecture and in a laboratory exercise, the effect from changing to an alternative fuel is studied.

Both engine vibrations, unevenness and torsion vibrations are measured and analysed in laboratory exercise.

Thermodynamic cycle calculations are performed with world leading commercial software. The computer

### **Kursfordringar**

Inlämnade och godkända laborationsredogörelser samt ett godkänt föredrag (LAB1; 2p; period II), (LAB2; 2p; period III). Tentamen (TEN1; 2p).

### **Kurslitteratur**

Boken *Internal Combustion Engine Fundamentals* och aktuella artiklar inom området förbränning och emissioner behandlande både otto- och dieselmotorer är utgångsmaterial i undervisningen.

exercises are done during scheduled time with support from instructors. The exercises shall be documented by written reports. The computer exercises have three different objectives.

Combustion calculation on a one-cylinder model, 2-stroke engine with optimisation of exhaust system to optimise pressure waves and a turbocharged charge air cooled diesel, where the whole system including the turbo charger is simulated.

An industry tour is made to study product development and engine production.

Each student chooses a subject to be presented for about 20 minutes during a randomly chosen lecture time. A lecture in presentation technique is offered in co-operation with another course

### **Prerequisites**

Combustion Engines (4F1430) or corresponding.

### **Follow up**

Combustion Engines, project course (4F1460)

### **Requirements**

Two Lab reports plus one lecture (LAB1; 2cr; period II), (LAB2; 2cr; period III). Written exam (TEN1; 2cr).

### **Required Reading**

Heywood. *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGraw-Hill and recent articles within the field of combustion and emission treating both diesel and SI-engines is the basis for the lectures.

**4F1460 Förbränningsmotorteknik, projektkurs**

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	FMT(T4)
Valfri för/Elective for	FOT(P4), M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/">http://www.md.kth.se/</a>

Kursen ges endast för dem som har Förbränningsmotorteknik som individuell inriktning.  
Open only for students with individual specialization of Combustion engines.

**Kortbeskrivning**

Utveckling eller utredning av aktuellt motordelsystem baserat på prov i motorlaboratorium eller simulering. Kursen ger möjlighet att bidra till utvecklingen inom förbränningsmotorområdet, då alla projekt representerar en verklig industrirelevant problemställning.

**Mål**

Kursens mål är att ge

- övning i ett motorutvecklings- eller undersökningsprojekt med laborativ- eller simuleringsinriktning
- tillfälle till tillämpning av kunskaper inhämtade i förbränningsmotorteknik och övriga tillämpliga KTH-kurser
- övning i att arbeta i projektgrupp

**Kursinnehåll**

Projektkursen syftar till att öva på tillämpning av nyvunna kunskaper i förbränningsmotorteknik och andra tillämpliga KTH-ämnen. Problemställningar väljs i samråd mellan examinator och teknologer, som normalt arbetar i grupper med olika projekt. Problemställning skall vara relevant på så sätt att den är stimulerande för teknologen, samt helst så intressant för industrin att industrin betalar för nödvändig experimentutrustning, samt kommer och åhör den obligatoriska offentliga presentationen. Som handledare fungerar examinator, avdelningens doktorander samt den anställda laboratoriepersonalen. Institutionens välutrustade verkstad hjälper att ta fram försöksutrustning. I vissa fall ställer även industrin upp med handledarstöd och försöksutrustning. För projekt med simuleringsinriktning tillhandahålls under projekttiden programlicens för moderna simuleringsprogram.

**Förkunskaper**

Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs (4F1431).

**Kursfordringar**

En skriftlig redogörelse med teoretisk bakgrund och detaljerad redogörelse av prov och simuleringar skall lämnas in. Slutresultat med slutsatser och eventuella rekommendationer skall ingå. (ANN1; 4p) Krav att redogörelsen är lättläst och på ett redigt sätt täcker det väsentligaste ställs. En muntlig redogörelse för kursdeltagarna, institutionen och inbjudna intressenter skall göras. Frågestund efter redogörelsen ingår (ANN2; 2p).

**Combustion Engines, Project Course****Kursansvarig/Coordinator**

Hans-Erik Ångström,  
angstrom@md.kth.se  
Tel. 08-790 8574

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Lektioner 18 h

**Abstract**

Development or investigation of engine or engine subsystem based on laboratory tests or simulation.

**Aim**

The aim of the course is to

- practice on engine development or investigation with laboratory tests or simulation
- apply knowledge gained in combustion engines or other relevant KTH courses
- give a chance to contribute to development of the combustion engine, since all projects represent industrially relevant challenges
- practice working in a project group

**Syllabus**

The project course enables to put into practice newly won knowledge in combustion engines or other relevant KTH courses

The focus of the project is chosen in discussions between the examiner and the students, who normally work in groups with different projects. The problem shall be relevant in such a way that it is stimulating for the students and preferably so interesting for the industry that the industry supply necessary extra test equipment and send representatives to listen to the compulsory official presentation. The examiner, the department's doctoral students and the employed laboratory personnel work as supervisors. The well equipped department workshop assists in manufacturing test equipment. In certain cases, also the industry assists with supervision and test equipment. For projects based on simulation, licenses for modern software are supplied.

**Prerequisites**

Combustion Engines, advanced course (4F1431).

**Requirements**

Written and oral report with theoretical background and detailed description of tests and simulations shall be presented. Results, conclusions and recommendations shall be included (ANN1; 4cr). A requirement is that the report shall be easy to read and cover the

most important points. An oral presentation for course participants, the department and invited interested shall be performed. Time for questions after the presentation is included (ANNcr; 2p).



## 4F1540 Tribologi

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	FMT(T4), M3, P3, T3
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/body/edu/mme/4F1540/HemTribo.html">http://www.md.kth.se/body/edu/mme/4F1540/HemTribo.html</a>

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge en överblick över tribologi, som är läran om friktion, nötning och smörjning. Målet är att studenterna skall kunna beräkna kontakttryck, kontakttemperatur och filmtjocklek i vanliga maskinkomponenter, som t.ex. lager och kam-följare. Vidare skall studenterna få en förståelse av de ytskademekanismer som är dimensionerande för de flesta maskinelement.

### Mål

Efter avslutad kurs i Tribologi skall studenterna kunna beräkna kontakttryck, kontakttemperatur och filmtjocklek i vanliga maskinkomponenter, som t.ex. lager och kam-följare. Vidare skall de få en förståelse av de ytskademekanismer som är dimensionerande för de flesta maskinelement.

### Kursinnehåll

Kursinnehåll

- Statiskt och dynamiskt belastade kontakter
- Yttopografi
- Friktionsfenomen i mekaniska system
- Nöttningsmekanismer i maskinelement
- Smörjmedel och smörjssystem
- Fullfilms-, -bland-, gränsskikt- och elastohydrodynamisk-
- Skademekanismer för komponenter
- Materialval för tribologiska kontakter
- Tre laborationer: 1) Vatten som smörjmedel, friktion och nötning, systemparametrar 2) Stribeckkurvan i pinne på skiva maskin, filtrering och viskositet 3) Hertz, Winkler, kontaktpapper, yttopografi
- Inlämningsuppgift där man beräknar kontakttryck, kontakttemperatur och filmtjocklek i en maskinkomponent, samt göra ett materialval och smörjmedelsval baserat på dessa beräkningar.

### Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i Tribologi skall ha klarat av någon av kurserna 4F1813 Design och Produktframtagning B, 4G1162 Produktframtagning 1 för M eller 4F1815 Produktframtagning för T.

### Påbyggnad

4F1830 Komponentkonstruktion

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända laborationer och godkänd inlämningsuppgift (ÖVN1;3p) samt godkänd tentamen (TEN1;1p).

### Kurslitteratur

Bestäms senare

### Övrigt

Kursen är orienterande om grunderna i tribologi i allmänhet och om institutionens resurser inom området i synnerhet.

## Tribology

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf Olofsson, ulfo@md.kth.se  
Tel. 790 6304

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 18 h

Övningar 9 h

Lab 5 h

### Aim

The aim of the course is to provide basic knowledge in friction, wear and lubrication as well as methods to solve tribological problems.

### Syllabus

Surface mechanics, friction, lubrication and wear.

### Prerequisites

4F1813 Design och Produktframtagning B, or 4G1162 Produktframtagning 1 för M or 4F1815 Produktframtagning för T.

### Follow up

4F1830

### Requirements

Hand in assignments and lab work (ÖVN1; 3p) Written exam (TEN1; 1p)

## 4F1541 CAD 3D-modellering och visualisering

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	BD3, M3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

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	BD3, IPU(M3, P3, T3), M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

3D CAD. Solidmodellering. Visualisering. Renderingstekniker. Animering. Ritningsframställning.

### Mål

Kursens mål är att ge en introduktion till 3D-modellering och visualisering med CAD-system. Kursdeltagarna skall efter genomgången kurs kunna skapa tredimensionella geometriska modeller, framställa ritningar av dessa samt skapa realistiska bilder av objekt samt animeringar.

### Kursinnehåll

Vid föreläsningar och demonstrationer genomgås geometrisk modellering. Animeringar. Visualisering, metoder för realistisk representation, rendering, av 3D-modeller. Ritningsframställning ur 3D-modellen. Kursen bygger på att deltagarna bedriver självstudier i egen takt men med möjlighet till lärarassistans vid behov.

### Förkunskaper

Basprogrammen för M, P, T, eller I bör vara fullgjorda..

### Kursfordringar

Övningsuppgifter (ÖVN1; 2p)  
Ett individuellt projekt (ÖVN2; 2p).

## CAD 3D-modelling and Visualization for

**Kursansvarig/Coordinator**  
Lars Wallentin, larsw@md.kth.se  
Tel. 08-790 7178  
**Kursupplägning/Time Period 2**  
Föreläsningar 8 h  
Övningar 36 h

**Kursansvarig/Coordinator**  
Lars Wallentin, larsw@md.kth.se  
Tel. 08-790 7178  
**Kursupplägning/Time Period 4**  
Föreläsningar 8 h  
Övningar 36 h

### Abstract

Introduction to 3D-modelling and visualization.

### Aim

The aim of the course is to provide an introduction to 3D-modelling and visualization. The participants shall be able to create three-dimensional geometric models, generate drawings, render photo-realistic pictures and create animations.

### Syllabus

Lectures and demonstrations cover geometric modelling. Wireframe, surface and solid models. Generation of drawings. Visualization and rendering. Animation.

### Prerequisites

Basic programs M, P, T and I as specified in the curriculum.

### Requirements

Hand in CAD assignments (ÖVN1; 2cr)  
An individual project (ÖVN2; 2 cr).

## 4F1640 Industridesign

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, P4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish

**Kurssida/Course Page**

Kursen ges ej ht 06.

*Limited number of participants.*

För M-, P- och T-studenter

**Kortbeskrivning**

Beståndsdelar i industriell formgivning: form, färg, skissning.

**Mål**

Att ge grundläggande kunskaper om betydelsen av industridesign i produktutvecklingsarbete, samt om arbetsmetoder för formgivning av produkter och framtagning av visualiseringsmodeller.

**Kursinnehåll**

Design i integrerad produktutveckling, funktionella och estetiska krav, formgivning, färgsättning, designhistoria, skisser, framtagning av visualiseringsmodeller.

**Förkunskaper**

Teknikbasblock B, M, T.

**Kursfordringar**

Övningsuppgifter (ÖVN1; 2p)

Projektarbete (PRO1; 2p).

Närvaro till minst 75%.

**Kurslitteratur**

Dorner, P. 1993. *Design since 1945*. T&H, London.

Rosell, G. 1990. *Anteckningar om designprocessen*. KTH.

Borg, Jan. *Aspects of Form*. (Kompendium).

**Anmälan**

Till kurs: Kansli MMT (Urval sker)

**Industrial Design****Kursansvarig/Coordinator**

Carl Michael Johannesson,

cmj@md.kth.se

Tel. 08-790 7337

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

Övningar 36 h

**Abstract**

Elements of industrial design: form, colours, sketching.

**Aim**

To provide basic knowledge of the role of industrial design (styling) in product development as well as working methods of industrial designers.

**Syllabus**

Industrial design in integrated product development, functional and aesthetic requirements, form, colours, sketching, 3D visualization models.

**Prerequisites**

Basic programs as specified in the curriculum.

**Requirements**

Exercises (2 credits) and project (2 credits).

**Required Reading**

Dorner, P. 1993. *Design since 1945*.

T&H, London.

Rosell, G. 1990. *Anteckningar om designprocessen*. KTH.

Borg, Jan *Aspects of Form*, in Swedish).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4F1641 Miljöanpassad konstruktion

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/">http://www.md.kth.se/</a>
80% närvaro krävs. 80% participation.	

### Kortbeskrivning

En introduktion till miljöanpassad konstruktion.

### Mål

Att ge grundläggande kunskaper om kretsloppsanpassad produktutveckling samt om stödmeter för bedömning av produkters miljöpåverkan och konstruktion av återvinningsanpassade produkter.

### Kursinnehåll

Livscykelanalyser med avseende på produkters miljöpåverkan. Förutsättningar för återvinning av komponenter och material. Lagstiftning, styrmedel, infrastruktur. Demonterbarhet och separationsmetoder. Konstruktionsregler för materialval, fogning, ytbehandling samt produktkonfigurering och utformning.

### Förkunskaper

Teknikbasblock B, I, M, T, P

### Kursfordringar

Två projekt: Uppsatsliknande tentamen med frågor som meddelas en vecka i förväg; (PRO3; 2p), Produktutvecklingsprojekt i grupp med muntlig och skriftlig redovisning. (PRO4; 2p)

### Kurslitteratur

Kompendium, rapporter.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Environmentally Adapted Product Design

### Kursansvarig/Coordinator

Conrad Luttrupp, conrad@md.kth.se  
Tel. 08-790 7497

### Kursupplägning/Time Period 2

Lektioner 42 h

### Abstract

An introduction to product development for the sustainable society.

### Aim

To provide basic knowledge of environmentally adapted product development, as well as design support methods for life cycle assessment and design for recycling.

### Syllabus

LCA and the EPS system. Driving forces for recycling. Legislation, customer requirements. Methods for disassembly and separation. Design rules for materials selection, joints, surface treatment and product configuration.

### Prerequisites

Basic programs as specified in the curriculum.

### Requirements

Two projects: Essaylike test with questions announced 1 week ahead of test (PRO3; 2cr), Project in product development in groups with oral and written presentation (PRO4; 2cr)

### Required Reading

Kompendium (Department of Machine Design).

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4F1643 Projektarbete i miljöanpassad konstruktion**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	www.md.kth.se

Platsbegränsad beroende på antalet tillgängliga projekt. Kursen schemaläggs inte.

**Kortbeskrivning**

Ett färdighetsgivande och verklighetsnära projekt i miljöanpassad konstruktion

**Mål**

Kursen syftar till att ge färdigheter i kretsloppsanpassad produktutveckling med hjälp av Eko-industriella konstruktionsmetoder.

**Kursinnehåll**

Ett verklighetsnära projektarbete med ingredienser av: Konstruktionsregler för materialval, fogning, ytbehandling etc. Ekologiskt korrekt produktstruktur. Demonterbarhet, sortering och återvinning av komponenter och material. Livscykelanalyser.

**Förkunskaper**

Teknikblock för B, I, M, T och kursen 4F1641 Miljöanpassad konstruktion. Dessutom speciella förkunskapskrav kopplade till projektet.

**Kursfordringar**

Projektarbete, redovisat muntligt och skriftligt (PRO1; 4p)

**Kurslitteratur**

Compendier och rapporter beroende av projektets art.

**Anmälan**

Till kurs: MMT

**Eco Design Project****Kursansvarig/Coordinator**

Conrad Luttrupp, conrad@md.kth.se  
Tel. 08-790 7497

**Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4**

**Abstract**

A close to reality project in Eco Design.

**Aim**

Giving skills in ecologically effective product development with help of eco industrial tools and methods.

**Syllabus**

A close to reality project containing:  
Design rules for materials choice, fastenings, surface treatment etc.  
Ecologically effective product structure.  
Disassemblability, sorting and recycling of components and materials. Life Cycle Assessments.

**Prerequisites**

Basic programmes as specified in the curriculum, especially 4F1641 Environmentally Adapted Product Design.

**Requirements**

Project 4 credits, oral and written presentation.

**Required Reading**

Compendium an reports.

**Registration**

Course: MMT

## 4F1811 Design och produktframtagning, perspektivkurs

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 / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen är den första i en serie av karaktärskurser inom civilingenjörsprogrammet *Design och Produktframtagning*. Syftet med kursen är att ge en övergripande orientering om och perspektiv på ämnesområdet Design och Produktframtagning, samt att skapa intresse och förståelse för de fortsatta studierna inom programmet.

### Mål

Efter genomgången kurs ska teknologerna

- ha kännedom om design och produktframtagningsprocessen samt arbetsmetodik och ingenjörens roll i denna.
- känna till betydelsen av industridesign i produktutvecklingsarbetet samt arbetsmetoder för formgivning och framtagning av visualiseringsmodeller.
- kunna använda några av ingenjörens datorverktyg, speciellt:
  - MATLAB för att göra enkla program som löser enklare matematiska och ingenjörsmässiga problem.
  - CAD för att göra 3D-modeller för bildmässig kommunikation och produktionsunderlag.
  - MS Word för att skriva rapporter med figurer och ekvationer.
- kunna göra enklare skisser för hand.
- ha erfarenhet av att arbeta i mindre grupper samt i större projektgrupper med formella projektmöten och arbetsfördelning.
- förstå den strukturella uppbyggnaden av en teknisk rapport samt ha tränat det språkliga och innehållsmässiga i en teknisk rapport.
- kunna planera och utföra muntliga presentationer.

### Kursinnehåll

Huvuddelen i kursen utgörs av två projektarbeten. I det ena projektet skall en teknisk produkt eller ett system analyseras med avseende på form, funktion och tillverkningsätt. Projektet börjar med informationsökning och ett studiebesök på lämpligt företag.

Det andra projektet går ut på att konstruera en ny eller förbättra en befintlig produkt. Aspekter som form, funktion och tillverkning skall beaktas.

Förslagen skall sedan illustreras med fysiska och virtuella modeller (t.ex. grönskum och 3D-CAD). Projektet startar med en tvådagars studieresa med studiebesök hos ett större industriföretag och övningar i projektarbete.

Dessa projektarbeten stötts, förutom via handledning, genom föreläsningar, övningar och laborationer. Syftet med dessa lärarledda moment är också att få ett större sammanhang och perspektiv på design och produktframtagning. De lärarledda momenten innehåller dessutom följande moment: CAD, MATLAB, Design (formgivning), Produktframtagning (konstruktion/produktion) och Kommunikation. Examinationen sker löpande med muntliga och skriftliga redovisningar av projekt och laborationer. Vissa moment har obligatorisk närvaro.

### Förkunskaper

Gymnasiekunskaper eller motsvarande som krävs för att bli antagen på programmet Design och Produktframtagning.

## Design and Product Realisation

### Kursansvarig/Coordinator

Claes Tisell, ctisell@md.kth.se  
Tel. 790 9048

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 30 h  
Övningar 50 h  
Lab 40 h

### Aim

Efter genomgången kurs ska teknologerna

- ha kännedom om design och produktframtagningsprocessen samt arbetsmetodik och ingenjörens roll i denna.
- känna till betydelsen av industridesign i produktutvecklingsarbetet samt arbetsmetoder för formgivning och framtagning av visualiseringsmodeller.
- kunna använda några av ingenjörens datorverktyg, speciellt:
  - MATLAB för att göra enkla program som löser enklare matematiska och ingenjörsmässiga problem.
  - CAD för att göra 3D-modeller för bildmässig kommunikation och produktionsunderlag.
  - MS Word för att skriva rapporter med figurer och ekvationer.
- kunna göra enklare skisser för hand.
- ha erfarenhet av att arbeta i mindre grupper samt i större projektgrupper med formella projektmöten och arbetsfördelning.
- förstå den strukturella uppbyggnaden av en teknisk rapport samt ha tränat det språkliga och innehållsmässiga i en teknisk rapport.
- kunna planera och utföra muntliga presentationer.

### **Påbyggnad**

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är: Numeriska metoder och programmeringsteknik, Design och produktframtagning, A, B och C.

### **Kursfordringar**

Design-moment (ÖVN1; 1p)

Projektuppgift 1 (PRO1; 1p)

Projektuppgift 2 (PRO2; 2p)

Inlämningsuppgift i Matlab (INL1; 1p)

Inlämningsuppgift i 3D-CAD (INL2; 1p)

Slutbetyg på kursen fås genom sammanvägning av prestationerna i ovanstående moment.

### **Kurslitteratur**

Folkeson, A., *Kommunikation för ingenjörer*, Maskinkonstruktion, KTH, 2003

Kursmaterial som omfattar bl a Matlab, CAD, Arbetsmetodik och

Industridesign

## 4F1812 Design och produktframtagning, A

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	P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se">http://www.md.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen är en av karaktärskurserna inom programmet Design och produktframtagning. Den syftar till att förstärka studentens förmåga att föreslå lösningar på produktproblem och att utveckla färdigheter inom formgivning av produkter. Kursen syftar likaså till att skapa en förståelse för kopplingen mellan tillverkning av produkten och form

Kursen ska ge en grundläggande kunskap om utveckling och tillverkning av attraktiva produkter.

### Mål

Efter fullföljd kurs ska studenten kunna:

- analysera en produkt med avseende på funktion, lösning, egenskaper, produktlivscykel samt intressenter,
- beskriva och motivera en produkts utseende, hur den tillverkats och vilka material som använts,
- ge förslag på varianter till befintliga produktlösningar, speciellt avseende formgivning,
- i skiss och modell visualisera produkter,
- välja och specificera tillverkningsmetod för en given produkt,
- utveckla produktionsunderlag för vald komponent,
- praktiskt genomföra en datorstödd tillverkningsberedning,
- praktiskt genomföra några maskinbearbetningsoperationer,
- utveckla produktionsunderlag för robothanteringsmetodik.

### Kursinnehåll

Kursen kommer i stor utsträckning att bygga på studentens eget arbete under övningar, i workshops och med individuella uppgifter. Föreläsningar kommer att ges för att inspirera, introducera och ge grundläggande fakta i de ämnen kursen fokuserar. Dessa är formgivning och produktion av enkla produkter. Med enkla produkter avses produkter som består av få komponenter och få tekniker samt i stor utsträckning är konsumentprodukter. I kursen kommer produktanalys att tillämpas för att skapa förståelse för alla de överväganden "produktframtagaren" står inför. I kursen kommer också hantverket formgivning att övas genom skissning, modellbygge och datorvisualisering. Avseende produktionsämnet kommer utifrån ett fiktivt företagsfall en typisk produktionscykel att genomlöpas, d v s val av tillverkningsmetod, produktionsplanering och framtagning av monteringsystem. Kursen avser att i alla moment belysa design och produktframtagning i ett helhetsperspektiv med koppling till vad som gör produkter attraktiva.

### Förkunskaper

Design och produktframtagning perspektivkurs eller motsvarande alt 1) perspektivkurs M eller T, alt 2) upphämningskurs för Öppen ingång.

### Påbyggnad

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är Design och produktframtagning B och C samt fördjupningsarbete i Design och produktframtagning.

## Design and Product Realisation, A

### Kursansvarig/Coordinator

Jenny Janhager, jennyj@md.kth.se  
Tel. 790 7479

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 14 h

Övningar 44 h

Lab 5 h

Workshop 24 h

### Aim

Efter fullföljd kurs ska studenten kunna:

- analysera en produkt med avseende på funktion, lösning, egenskaper, produktlivscykel samt intressenter,
- beskriva och motivera en produkts utseende, hur den tillverkats och vilka material som använts,
- ge förslag på varianter till befintliga produktlösningar, speciellt avseende formgivning,
- i skiss och modell visualisera produkter,
- välja och specificera tillverkningsmetod för en given produkt,
- utveckla produktionsunderlag för vald komponent,
- praktiskt genomföra en datorstödd tillverkningsberedning,
- praktiskt genomföra några maskinbearbetningsoperationer,
- utveckla produktionsunderlag för robothanteringsmetodik.

### Prerequisites

Design and Product realisation Introduction.

### Follow up

Design and Product realisation C.

### Required Reading

*Material and Design, The Art and Science of Material Selection in Product Design*, av Mike Ashby och Kara Johnsson, some texts decided later.

### Registration

Course: MMT



**Kursfordringar**

Skriftliga och muntliga inlämningsuppgifter. (INL2; 2 p)

Egen formgivning och visualisering. (PRO2; 0,5 p) samt (PRO3; 1 p)

Laborationer (LAB2; 0,5 p)

**Kurslitteratur**

*Material and Design, The Art and Science of Material Selection in Product Design*, av Mike Ashby och Kara Johnsson, samt kompendier.

**Anmälan**

Till kurs: MMT

**Övrigt**

Förkunskaper

Design och produktframtagning perspektivkurs eller motsvarande alt 1)

perspektivkurs M eller T, alt 2) upphämningskurs för Öppen ingång.

## 4F1813 Design och produktframtagning, B

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	P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se">http://www.md.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att utveckla förmågan att analysera och förbättra produkters funktion och tillverkningsprocess. Kursen skall ge en helhetssyn på produktframtagning med förståelse för sambanden mellan formgivning, konstruktion och tillverkning.

I den här delen av kursblocket Design och produktframtagning kommer du att lära dig att analysera och simulera tekniska system samt att välja och dimensionera viktiga komponenter. I kursen kommer teoretiska inslag att varvas med praktiskt arbete.

### Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskap om utveckling och tillverkning av *attraktiva produkter*.

Efter fullföljd kurs ska du kunna:

- analysera och simulera tekniska system,
- identifiera och förklara ett urval av funktionsbärare (tekniska principer som uppfyller en funktion),
- kunna välja och dimensionera standardkomponenter till de problem som behandlas i kursen,
- generera förslag på lösningar till tekniska problem,
- jämföra och värdera olika lösningar till tekniska problem,
- genomföra en enklare produktionsplanering och produktionsmodellering,
- beskriva produktionsaspekter för några komponenter
- beskriva betydelsen av underhåll för slutprodukten.

### Kursinnehåll

Kursinnehållet är uppdelat i ett antal teman som innefattar föreläsningar, övningar och workshops. Varje tema avslutas med en lärarledd slutredovisning där resultaten presenteras och feedback ges. Du kommer att tränas i att lösa tekniska problem samt att presentera lösningarna muntligt och skriftligt.

Produktanalys kommer att vara ett viktigt moment i kursen, vilket avser att utifrån en befintlig produkt belysa för studenten hur vissa tekniska principer används för att åstadkomma en viss funktion och vilka krav detta ställer på tillverkning och produktion av produkten. S k funktionsbärare omsätts till en faktisk funktion genom de fysiska maskinelementen – i kursen kommer val och dimensionering av maskinelement vara en viktig del. Vidare kommer övningar att ges i val av tillverkningsmetod, produktionsplanering och framtagning av produktionsystem.

### Förkunskaper

Design och produktframtagning A.

### Påbyggnad

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är Design och produktframtagning C samt fördjupningsarbete i Design och produktframtagning.

## Design and Product Realisation, B

### Kursansvarig/Coordinator

Stefan Björklund, stefan@md.kth.se  
Tel. 790 6302

### Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Föreläsningar 22 h

Övningar 68 h

Workshop 15 h

### Aim

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskap om utveckling och tillverkning av *attraktiva produkter*.

Efter fullföljd kurs ska du kunna:

- analysera och simulera tekniska system,
- identifiera och förklara ett urval av funktionsbärare (tekniska principer som uppfyller en funktion),
- kunna välja och dimensionera standardkomponenter till de problem som behandlas i kursen,
- generera förslag på lösningar till tekniska problem,
- jämföra och värdera olika lösningar till tekniska problem,
- genomföra en enklare produktionsplanering och produktionsmodellering,
- beskriva produktionsaspekter för några komponenter
- beskriva betydelsen av underhåll för slutprodukten.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3 p)  
Calculation work (BER1; 3 p)  
Project work (PRO1; 1 p)  
Exercises (OVN2; 1 p)  
Participation (NÄR1; 0 p)

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3p)

Beräkningsuppgifter (BER1; 3 p)

Projektuppgifter (PRO1; 1 p)

Övningsuppgifter (OVN1; 1 p)

Obligatorisk närvaro vid workshops (NÄR1; 0 p)

**Kurslitteratur**

Grundbok i maskinelement samt industriell produktion. Kompendier

## 4F1814 Design och produktframtagning C

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	P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se">http://www.md.kth.se</a>

### Kortbeskrivning

I den tredje kursen i kursblocket Design och produktframtagning sker en större tillämpning av ämnena än i föregående kurser. Vissa nya teman kommer att introduceras och studeras men tyngdpunkten i kursen ligger på ett produktframtagningsprojekt. Projektet kommer att skilja sig lite åt mellan studentgrupperna men för alla vara förankrat i ett verkligt problem. I alla projekt ska funktion, form och tillverkningsaspekter beaktas. Vidare ska en helhetssyn appliceras och miljöaspekter kunna belysas.

### Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskap om utveckling och tillverkning av *attraktiva produkter*.

Efter fullföljd kurs ska du kunna:

- generera förslag på lösningar till tekniska problem,
- jämföra och värdera olika lösningar till tekniska problem,
- föreslå lösningar som gör en produkt särskilt attraktiv och förklara hur olika egenskaper hos en produkt påverkar användare/kund,
- föreslå och illustrera yttre former på en produkt,
- genomföra en enklare projektplanering,
- beskriva ett strukturerat arbetssätt i produktframtagning,
- tillämpa någon/några metoder för stöd i produktframtagning.

### Kursinnehåll

Kursen kommer att innehålla ett antal teman som anpassas till projektarbetet i kursen. Vissa aspekter med avseende på funktionsbärare, produktion eller industriell formgivning kommer att tas upp. Vidare kommer kursen att innehålla undervisning i projektplanering, strukturerat arbetssätt och städmetoder för att belysa särskilda aspekter eller stötta särskilda moment i produktframtagningsarbete. Varje tema avslutas med en lärarledd slutredovisning där resultat presenteras och feedback ges.

Studenterna kommer att delas i grupper om 5-7 personer. Grupperna kommer att ges ett uppdrag som redovisas i slutet av kursen. Examinationen består till stor del av detta projekt.

### Förkunskaper

Design och produktframtagning A och B.

### Påbyggnad

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är fördjupningsarbetet i Design och produktframtagning.

### Kursfordringar

Övningsuppgifter (ÖVN2; 2 p)

Projekt (PRO2; 4 p)

### Kurslitteratur

Anges vid kursstart.

## Design and Product Realization C

### Kursansvarig/Coordinator

Jenny Janhager, jennyj@md.kth.se  
Tel. 790 7479

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 16 h

Övningar 24 h

Lab 42 h

Workshop 20 h

### Aim

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskap om utveckling och tillverkning av *attraktiva produkter*.

Efter fullföljd kurs ska du kunna:

- generera förslag på lösningar till tekniska problem,
- jämföra och värdera olika lösningar till tekniska problem,
- föreslå lösningar som gör en produkt särskilt attraktiv och förklara hur olika egenskaper hos en produkt påverkar användare/kund,
- föreslå och illustrera yttre former på en produkt,
- genomföra en enklare projektplanering,
- beskriva ett strukturerat arbetssätt i produktframtagning,
- tillämpa någon/några metoder för stöd i produktframtagning.

## 4F1815 Produktframtagning, T

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	MEI(I2), T2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Wallentin, larsw@md.kth.se  
Tel. 08-790 7178

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

### Kortbeskrivning

Produktframtagningsprocessen omfattar alla de aktiviteter som uppkommer från behov till färdig produkt. Där ingår såväl produktutveckling som utveckling och drift av produktionssystem.

Kursens helhetssyn ger en unik möjlighet till förståelse för sambanden mellan de i produktframtagningsprocessen ingående verksamheterna.

### Mål

Att skapa förutsättningar för produktframtagning så att kunden erhåller en attraktiv produkt som under hela sin livscykel uppfyller önskade egenskaper med hänsyn till funktion, ekonomi och miljö.

Efter fullgjord kurs skall teknologerna:

- kunna generera förslag på lösningar till tekniska problem
- kunna jämföra och värdera olika lösningar med avseende på ekonomi, funktion mm.
- kunna analysera och simulera tekniska system
- kunna använda CAD, modellera delar och göra sammanställningar
- kunna formulera och tolka en kravspecifikation
- kunna beskriva de vanligaste funktionsbärarna (tekniska principer som uppfyller en funktion)
- kunna välja standardkomponenter och vanliga konstruktionsmaterial till de problem som behandlas i kursen
- kunna samarbeta kring teknisk problemlösning på ett ingenjörsmässigt sätt
- kunna dimensionera enkla maskinelement
- kunna presentera resultat från genomförda projektuppgifter skriftligt och muntligt.

### Kursinnehåll

I kursen ingår följande moment: maskinelement, konstruktion, projektarbete, CAD mm.

### Förkunskaper

Kursblocket bygger på kunskaper och erfarenheter som teknologen har fått i kursen Perspektivkurs för T och övriga kurser i årskurs 1

### Kursfordringar

Teknologerna examineras med hjälp av inlämningsuppgifter (INL1;2p), projektarbete (PROJ1;3p) samt tentamen (TEN1;3p)

### Kurslitteratur

Systemutveckling, S Andersson  
Handbok (Maskinelement)  
Kursmaterial i grundläggande CAD

### Aim

Att skapa förutsättningar för produktframtagning så att kunden erhåller en attraktiv produkt som under hela sin livscykel uppfyller önskade egenskaper med hänsyn till funktion, ekonomi och miljö.

Efter fullgjord kurs skall teknologerna:

- kunna generera förslag på lösningar till tekniska problem
- kunna jämföra och värdera olika lösningar med avseende på ekonomi, funktion mm.
- kunna analysera och simulera tekniska system
- kunna använda CAD, modellera delar och göra sammanställningar
- kunna formulera och tolka en kravspecifikation
- kunna beskriva de vanligaste funktionsbärarna (tekniska principer som uppfyller en funktion)
- kunna välja standardkomponenter och vanliga konstruktionsmaterial till de problem som behandlas i kursen
- kunna samarbeta kring teknisk problemlösning på ett ingenjörsmässigt sätt
- kunna dimensionera enkla maskinelement
- kunna presentera resultat från genomförda projektuppgifter skriftligt och muntligt.

## 4F1816 Elektroteknik, M och P

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	ESI(I2), IPI(I2), M2, MEI(I2), P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se">http://www.md.kth.se</a>

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Johansson, hansj@md.kth.se  
Tel. 08-790 7490

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 22 h

Övningar 24 h

Lab 22 h

### Kortbeskrivning

En övergripande målspecifikation kan sammanfattas i att teknologen efter genomgången kurs har tillräckliga kunskaper för att konstruera enklare styrsystem och dimensionera en elmotordrift på systemnivå.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström, växelström och transienta förlopp av första ordningen.
- välja en elmotor till en mekanisk last vars moment varierar i tiden.
- att med givna kylförhållanden uppskatta temperaturen i en elmotor en viss tid efter det att en känd belastning kopplas in.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, elmotor och matningsdon), dels vid konstant varvtal och dels vid acceleration och bromsning.
- använda en mikrokontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en elmotor.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- analysera ett digitalt sekvensnät.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.
- Koppla upp enkla elektriska kretsar.
- Koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloscope till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- Experimentellt fastställa ström-spänningskaraktäristiken hos en apparat eller komponent.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.

### Kursinnehåll

*Strömkretslära:* Likström, växelström och transienta förlopp. Analogi mellan elektriska och mekaniska storheter.

*Elektrisk mätteknik:* Mätning med visande instrument samt med oscilloskop.

*Digital elektronik och mikrodatorteknik:* Transistorn i digitaltekniska applikationer. Analys och syntes av kombinationskretsar. Analys av sekvenskretsar. Mikroprocessorers arbetsätt. Användning av mikrokontroller i enkla tillämpningar. Analoga kretsar för anpassning av givarsignaler i samband med A/D-omvandling. Exempel på givare t ex enkoder.

*Elmotoranläggningar:* Enfas och trefasssystem. Likströmsmotorernas och asynkronmotorernas teori och egenskaper. Principer för varvtalsstyrning av motorer. Mekaniska och termiska övergångsförlopp i motoranläggningar. Val av motorstorlek vid varierande last. Matningsdon och kraftelektronik till elmotorer. Exempel på givare i samband med motordrift.

### Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i obligatoriska

### Aim

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström, växelström och transienta förlopp av första ordningen.
- välja en elmotor till en mekanisk last vars moment varierar i tiden.
- att med givna kylförhållanden uppskatta temperaturen i en elmotor en viss tid efter det att en känd belastning kopplas in.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, elmotor och matningsdon), dels vid konstant varvtal och dels vid acceleration och bromsning.
- använda en mikrokontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en elmotor.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- analysera ett digitalt sekvensnät.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.
- Koppla upp enkla elektriska kretsar.
- Koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloscope till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- Experimentellt fastställa ström-spänningskaraktäristiken hos en apparat eller komponent.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.

kurser i matematik och fysik för M eller P.

**Kursfordringar**

För slutbetyg fordras godkänd tentamen (TEN1; 2p), godkänd labkurs (LAB1; 2p) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 2p).

**Kurslitteratur**

Elektroteknik (säljs av institutionen)

**Anmälan**

Till kurs: MMT kansli

## 4F1817 Elektroteknik, T

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	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kursansvarig/Coordinator

Hans Johansson, hansj@md.kth.se  
Tel. 08-790 7490

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 16 h  
Övningar 20 h  
Lab 13 h

### Kortbeskrivning

En övergripande målspecifikation kan sammanfattas i att teknologen efter genomgången kurs har tillräckliga kunskaper för att konstruera enklare styrsystem och dimensionera en elmotordrift på systemnivå.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström, växelström och transienta förlopp av första ordningen.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, likströmsmotorer och matningsdon), vid konstant varvtal .
- använda en mikrokontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en likströmsmotor.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.
- Koppla upp enkla elektriska kretsar.
- Koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloscope till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- Experimentellt fastställa ström-spänningskaraktäristiken hos en apparat eller komponent.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.

### Kursinnehåll

*Strömkretslära:* Likström, växelström och transienta förlopp. Analogi mellan elektriska och mekaniska storheter.

*Elektrisk mätteknik:* Mätning med visande instrument samt med oscilloskop.

*Digital elektronik och mikrodatorteknik:* Transistorn i digitaltekniska applikationer. Analys och syntes av kombinationskretsar. Mikroprocessorers arbets sätt. Användning av mikrokontroller i enkla tillämpningar. Analoga kretsar för anpassning av givarsignaler i samband med A/D-omvandling. Exempel på givare t ex enkoder.

*Elmotoranläggningar:* Enfas och trefassystem. Likströmsmotorernas teori och egenskaper. Principer för varvtalsstyrning av motorer. Exempel på givare i samband med motordrift.

### Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i obligatoriska kurser i matematik och fysik för M eller P.

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd tentamen (TEN1; 1,5p), godkänd labkurs (LAB1; 1,5p) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1p).

### Kurslitteratur

Elektroteknik del (säljs av institutionen)

### Aim

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström, växelström och transienta förlopp av första ordningen.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, likströmsmotorer och matningsdon), vid konstant varvtal .
- använda en mikrokontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en likströmsmotor.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.
- Koppla upp enkla elektriska kretsar.
- Koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloscope till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- Experimentellt fastställa ström-spänningskaraktäristiken hos en apparat eller komponent.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.



**4F1818 Industriell design Prop**

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström, växelström och transienta förlopp av första ordningen.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, likströmsmotorer och matningsdon), vid konstant varvtal .
- använda en mikrokontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en likströmsmotor.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.
- Koppla upp enkla elektriska kretsar.
- Koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloscope till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- Experimentellt fastställa ström-spänningskaraktäristiken hos en apparat eller komponent.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.

**Industrial Design Prep**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnig/Time Period 1**

**Aim**

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström, växelström och transienta förlopp av första ordningen.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, likströmsmotorer och matningsdon), vid konstant varvtal .
- använda en mikrokontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en likströmsmotor.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.
- Koppla upp enkla elektriska kretsar.
- Koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloscope till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- Experimentellt fastställa ström-spänningskaraktäristiken hos en apparat eller komponent.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.

**4F1819 Visualisering och kommunikation 1**

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	P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursens syfte är

- att ge studenterna fördjupad färdighet i problemlösning samt att med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel skissa, konstruera och visualisera tekniska lösningar;
- att ge studenterna en helhetssyn på hur dessa metoder har möjligheter att styra och påverka slutresultatet.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten ha beretts möjlighet att:

- Formulera problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Utifrån enkla handritade skisser i programarbetets tidiga skeden ha kunskap om och färdighet i att överföra dessa till ytmodellerings- och solidmodelleringsprogram;
- Tillämpa ytmodellering som ett aktivt skissverktyg;
- Överföra modeller framtagna i ytmodelleringsprogram inom Solid Edge kunna överföra detta till Solider för modellframställning i t ex fleroperationsmaskin;
- Kunna utföra animeringar i presentationssyfte inom ramen för t ex presentation på Internet;
- Kunna presentera slutprodukten på poster genom användande av presentationsprogram samt kunna utforma en enkel datorpresentation; Muntligt presentera den tekniska lösningen i diskussionsform, vid ett s.k. kritikfall.

**Kursinnehåll**

Övningsuppgifter och laborationer genomförs i grupper om 3-4 studenter.

Projektuppgift som genomförs individuellt men handleds och kommuniceras i grupper.

Kursens består av fem moment, A-E

A Ytmodellering, från skiss till datormodell

B Solidmodellering, från ytmodellering till solider

C Tillverkning av fysisk modell, från solidmodell

D Datoranimering

E Redovisning med modell, poster och muntlig presentation

**Förkunskaper**

Solidmodellering motsvarande de moment som ingår i kurserna 4F1812 och 4F1814 Design och produktframtagning A och C eller 4F1815

Produktframtagning T eller 4G1162 Produktframtagning 1 för M.

**Påbyggnad**

Visualisering och Kommunikation 2, som del av Fördjupningskurs Industriell Design 20 p, åk 4.

**Kursfordringar**

Godkänd inlämningsuppgift kursavsnitt A-B, (INL1; 2 p)

Godkänd presentation avsnitt C-E vid gemensamt kritikfall (PRO1; 2p)

För slutbetyg fordras samtliga deluppgifter godkända.

**Kurslitteratur**

Bestäms senare.

**Visualisation and Communication 1****Kursansvarig/Coordinator**

Carl Michael Johannesson,

cmj@md.kth.se

Tel. 08-790 7337

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 13 h

Övningar 50 h

Lab 16 h

Seminarier 24 h

**Abstract**

Course objective:

- giving students a deeper training in problem identification and in how to sketch, design and visualise technical solutions by means of model based methods and modern computer tools;
- to give the students a holistic view on possibilities by use of these methods, to control, improve and present the final design solution.

**Aim**

After finalising of this course, students should have been given training in:

- Problem formulation and search for solutions by means of model based methods and modern computer tools;
- Transfer of hand-drawn sketches into surface and solid model computer geometry models, during early phases of design;
- Active use of surface modeling as a tool for sketching;
- Transfer of surface models into solid models, in Solid Edge, as a basis for rapid manufacturing of physical models, e.g. by milling in 5-axis machine tools;
- Animation for project presentations, e.g. over the Internet;
- Final presentation of a product concept by means of poster presentation and computer based presentation; Oral presentation and discussion of a technical solution, at a seminar with critics

**Syllabus**

Exercises are carried out in groups of 3-4 students. One individual project, to be discussed in groups of students.

The course comprises the following five tasks:

A Surface modeling, from sketch to computer model

B Solid modeling, from surface model to solid model

C Manufacturing of a physical model, from the CAD-solid model

D Animation of the computer model

E Reporting with model, poster and oral presentation

**Prerequisites**

Previous courses from year 1-3, 4F1812 and 4F1814 or 4F1815 or 4G1162.

**Follow up**

Visualisation and Communication 2, as

part of the Design Engineering 20 credit course, year 4.

**Requirements**

Passed written report on course sections A-B, (INL1; 2 p)

Passed presentation on course sections C-E at a common course seminar with critics, (PRO1; 2p)

For a passed course, passed will be required for all course sections

**Required Reading**

To be defined later.

## 4F1820 Fördjupningsarbete i Industriell design

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	P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursens syfte är

- att ge studenterna fördjupad färdighet i att identifiera och definiera tekniska problem, och att söka lösningar med hjälp av olika metoder och datorhjälpmedel;
- att ge studenterna en helhetssyn på hur modellbaserade metoder och hjälpmedel påverkar en effektiv och uthållig produktutveckling.

### Mål

Efter avslutat Fördjupningsarbete i industriell design ska studenten kunna

- Formulera problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda sin kunskap inom modellbaserad produktframtagning
- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation;

### Kursinnehåll

Kursen behandlar situationsanpassad metodik för modellbaserad utveckling av nya och vidareutveckling av befintliga produkter.

Kursen examineras i form av ett projekt där studenterna tränas i att definiera tekniska problem med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel. Projektuppgiften genomförs individuellt men handleds och kommuniceras i grupper.

Litteraturstudie. Skriftlig rapport med muntlig presentation.

### Förkunskaper

Design och produktframtagning C

Hållfasthetslära

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd projektuppgift (PRO1; 10 p).

### Kurslitteratur

Anges i kursPM.

### Project Course in Industrial Design

#### Kursansvarig/Coordinator

Kjell Andersson, kan@md.kth.se  
Tel. 08-790 6374

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

### Aim

Efter avslutat Fördjupningsarbete i industriell design ska studenten kunna

- Formulera problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda sin kunskap inom modellbaserad produktframtagning
- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation;

### Prerequisites

Design and Product Realization, C  
Solid Mechanics

## 4F1821 Fördjupningsarbete i Integrerad produktutveckling

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	IPU(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Project Course in Integrated Product Development

#### Kursansvarig/Coordinator

Lars Hagman, larsah@md.kth.se  
Tel. 08-790 7448  
Ulf Sellgren, ulfs@md.kth.se  
Tel. 790 7387

#### Kursupplägning/Time Period 3, 4

### Kortbeskrivning

Kursens syfte är

- att ge studenterna fördjupad färdighet i att identifiera och definiera tekniska problem, och att söka lösningar med hjälp av olika metoder och datorhjälpmedel;
- att ge studenterna en helhetssyn på hur dessa metoder och hjälpmedel påverkar organisering av ett effektivt och uthålligt produktutvecklingsarbete.

### Mål

Efter avslutat Fördjupningsarbete i integrerad produktutveckling (ipu) ska studenten kunna

- Formulera problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap inom ämnesområdet.
- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation;

### Kursinnehåll

Övningsuppgifter och laborationer genomförs i grupper om 2-3 studenter. Projektuppgift som genomförs individuellt men handleds och kommuniceras i grupper. Litteraturstudie. Skriftlig C-uppsats med muntlig presentation. Kritisk granskning av annans rapport.

### Förkunskaper

Hållfasthetslära  
Produktframtagning 2, alternativt  
Design och produktframtagning C

### Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 10 p)

### Aim

Efter avslutat Fördjupningsarbete i integrerad produktutveckling (ipu) ska studenten kunna

- Formulera problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap inom ämnesområdet.
- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation;

## 4F1822 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	MEI(I3), MTK(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3), ILE(T3), M3, P3, SYS(T3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Fördjupningen med inriktning mot mekatronik ger nyckelkompetens till att skapa intelligenta, flexibla och användarvänliga produkter. Nya och förbättrade funktioner uppnås genom att kombinera mekanisk konstruktion, reglerteknik och styrelektronik.

Projektarbetet är inriktat på att specificera, konstruera, bygga och analysera en prototyp av en mekatronisk produkt, tex en enklare robot.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologerna kunna:

- tillämpa kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, samt tillämpa och värdera ny kunskap via informationssökning, på mekatroniska problem
- utföra ett självständigt, ingenjörsmässigt arbete i projektform
- presentera utfört arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk
- presentera utfört arbete muntligen

### Kursinnehåll

Parallellt med kursens praktiskt orienterade delar genomför teknologerna en teoretisk fördjupning som presenteras i en seminariereserie. Genom hela kursen utnyttjas handledartid hos olika experter som ett stöd för inlärningsprocessen och för att exemplifiera och inhämta kunskap om aktuella tekniska lösningar som ofta användas i mekatroniska system, såsom CAN och Bluetooth. Fördjupningskursen inkluderar även informationssökning, rapportskrivning, muntlig presentation, kritisk granskning/opposition.

### Förkunskaper

Den som påbörjar kursen förutsätts vara godkänd på 4F1816 Elektroteknik för M och P eller motsvarande, samt någon av följande kurser:

4G1163 Produktframtagning 1+2 för M, 4F1815 Produktframtagning T  
4F1814 Design och produktframtagning B för P

Vidare skall man vara godkänd på, eller under perioden innan ha påbörjat 2D1321 Tillämpad programmering och datalogi eller motsvarande.

### Påbyggnad

Fördjupningen Mekatronik

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd uppsats samt deltagande i samtliga obligatoriska moment (PRO1; 10p).

### Kurslitteratur

Delges vid kursstart.

### Project Course in Mechatronics

#### Kursansvarig/Coordinator

Martin Grimheden, marting@md.kth.se  
Tel. 08-790 7797

#### Kursupplägning/Time Period 3, 4

### Abstract

This project course provides knowledge and skills to create intelligent, flexible and user-friendly products. New and improved functionality is reached by combining mechanical design, control theory and electrical engineering.

The intermediate thesis project consists of a project-organized and problem-oriented course, with seminar series, workshops and experiments. The project consists of designing and producing a prototype of a mechatronic product, for example a simpler robot.

### Aim

After completed course, the students should be able to:

- apply knowledge and skills that have been previously acquired, as well as using information sources for the gathering of new knowledge, to solve mechatronic problems
- perform independent and professional work, in a project organization
- produce technical reports with high demands on content, structure and language
- orally present the engineering work carried out.

### Syllabus

Parallel to the three practical parts of the course the students perform a theoretical study that is presented in a seminar series. Further, a series of workshops are given to support the learning process and to exemplify current technologies and solutions such as CAN and Bluetooth.

The course also encompasses information search, writing technical reports, oral presentation and opposition.

The theoretical study including the result of the individual project will be documented together with the team project into a report.

### Prerequisites

All accepted students are expected to have participated in Electrical engineering for M, P or T, Product realization for M or T, or alternatively Design and product realization A-C for P, and further Programming for embedded systems, Solid Mechanics

**Follow up**

Master Program in Mechatronics

**Requirements**

Written report and presence at mandatory sessions. (PRO1; 10 p)

**Required Reading**

Will be communicated at the beginning of the course.

**4F1823 Elektroteknik, del 2**

Poäng/KTH Credits	2
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	MTK(T3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Basic Electrical Engineering, Part 2**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Hans Johansson, hansj@md.kth.se Tel. 08-790 7490
<b>Kursuppläggnings/Time Period 3, 4</b>	Föreläsningar 6 h Övningar 6 h Lab 10 h

**Kortbeskrivning**

Kursen täcker skillnaderna mellan 4F1816 Elektroteknik för M o P och kursen 4F1817 Elektroteknik T. Detta innebär att en övergripande målspecifikation kan sammanfattas i att teknologen efter genomgången kurs har tillräckliga kunskaper för att konstruera enklare styrsystem och dimensionera en elmotordrift på systemnivå.

**Mål**

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- välja en elmotor till en mekanisk last vars moment varierar i tiden.
- att med givna kylförhållanden uppskatta temperaturen i en elmotor en viss tid efter det att en känd belastning kopplas in.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, elmotor och matningsdon), dels vid konstant varvtal och dels vid acceleration och bromsning.
- analysera ett digitalt sekvensnät.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.

**Kursinnehåll**

*Digital elektronik och mikrodatorteknik:* Analys av sekvenskretsar. Analoga kretsar för anpassning av givarsignaler i samband med A/D-omvandling. Exempel på givare enkoder.

*Elmotoranläggningar:* Principer för varvtalsstyrning av motorer. Matningsdon och kraftelektronik till elmotorer. Exempel på givare i samband med motordrift.

**Förkunskaper**

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i kursen 4F1817 Elektroteknik för T.

**Kursfordringar**

För slutbetyg fordras godkänd tentamen (TEN1; 1), godkänd labkurs (LAB1; 0,5p) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 0,5p).

**Kurslitteratur**

Elektroteknik del I och del II

**Aim**

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- välja en elmotor till en mekanisk last vars moment varierar i tiden.
- att med givna kylförhållanden uppskatta temperaturen i en elmotor en viss tid efter det att en känd belastning kopplas in.
- beräkna varvtal, moment, effekt, ström och spänning i olika delar av en elektrisk motordrift (bestående av mekanisk last, elmotor och matningsdon), dels vid konstant varvtal och dels vid acceleration och bromsning.
- analysera ett digitalt sekvensnät.
- uppskatta avvikelser i mätresultat dels beroende på att mätinstrument belastar mätobjektet och även beroende på mätinstrumentens noggrannhet.



## 4F1824 Fördjupningsarbete i Maskinkonstruktion

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	M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter avslutat Fördjupningsarbete i maskinkonstruktion skall studenten kunna:

- Formulera konstruktionsproblem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
  - Reflektera över vilka modeller som är användbara i olika faser av ett industriprojekt;
  - Formge och detaljdimensionera en komponent i ett system och sedan verifiera systemets egenskaper.
  - Tillämpa, värdera och integrera förvärvade kunskap och färdigheter på problem inom det valda fördjupningsområdet;
  - Använda självständiga studieformer för att fördjupa sin kunskap inom ämnesområdet;
- Presentera arbete i en skriftlig rapport (enligt TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation.

### Kursinnehåll

Övningsuppgifter och laborationer genomförs i grupper om 2-3 studenter. Projektuppgift som genomförs individuellt men handleds och kommuniceras i grupp. Litteraturstudie. Skriftlig C-uppsats med muntlig presentation.

### Förkunskaper

Hållfasthetslära  
Produktframtagning 2, Design och Produktframtagning B, eller  
Produktframtagning för Farkost

### Påbyggnad

Fördjupningen Maskinkonstruktion

### Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 10 p)

## Project Course in Machine Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Ulf Sellgren, ulfs@md.kth.se  
Tel. 790 7387  
Kjell Andersson, kan@md.kth.se  
Tel. 08-790 6374

**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

### Aim

Efter avslutat Fördjupningsarbete i maskinkonstruktion skall studenten kunna:

- Formulera konstruktionsproblem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
  - Reflektera över vilka modeller som är användbara i olika faser av ett industriprojekt;
  - Formge och detaljdimensionera en komponent i ett system och sedan verifiera systemets egenskaper.
  - Tillämpa, värdera och integrera förvärvade kunskap och färdigheter på problem inom det valda fördjupningsområdet;
  - Använda självständiga studieformer för att fördjupa sin kunskap inom ämnesområdet;
- Presentera arbete i en skriftlig rapport (enligt TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation.

**4F1825 Modellbaserad produktutveckling II**

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	FMT(T4)
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Model Based Product Development II**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Kjell Andersson, kan@md.kth.se  
Tel. 08-790 6374  
**Kursuppläggnings/Time Period 1**  
Föreläsningar 24 h

**Kortbeskrivning**

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupad färdighet i att definiera tekniska problem och i att söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna tillämpa ett modellbaserat förhållningssätt till att definiera och lösa tekniska problemställningar med hjälp av moderna datorhjälpmedel. Studenterna ska även ha grundläggande kunskaper om handhavande av datorstöd som bl.a. Matlab, Simulink, Adams och Ansys.

**Aim**

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna tillämpa ett modellbaserat förhållningssätt till att definiera och lösa tekniska problemställningar med hjälp av moderna datorhjälpmedel. Studenterna ska även ha grundläggande kunskaper om handhavande av datorstöd som bl.a. Matlab, Simulink, Adams och Ansys.

**Requirements**

Exercises (ÖVN1; 2 p)  
Exam (TEN1; 2 p)

**Kursinnehåll**

- Modellbaserad produktframtagning
- Dynamiska modeller
- Grundläggande MBS
- MBS, fortsättning
- Konserveringslagar och termiska förlopp
- Termoeleastiska effekter
- Avancerad MBS
- Styrning av MBS modeller
- Effekter av spridning, variation och toleranser

**Kursupplägg:**

Det teoretiska kunskapsinnehållet behandlas vid föreläsningarna och tillämpas sedan i ett antal inlämningsuppgifter som utförs i grupper om 2-3 personer. Handhavandet av datorstöd introduceras vid tre datorlaborationer och tillämpas sedan i inlämningsuppgifterna.

**Kursfordringar**

Övningsuppgifter (ÖVN1; 2 p)  
Tentamen (TEN1; 2 p)

**4F1826 Modellbaserad produktutveckling I**

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	FMT(T4), M3, P3
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

**Model Based Product Development I**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>
Kjell Andersson, kan@md.kth.se
Tel. 08-790 6374
<b>Kursuppläggnings/Time Period 1, 2</b>
Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h
Lab 12 h

**Kortbeskrivning**

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupad färdighet i att definiera tekniska problem och i att söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna tillämpa ett modellbaserat förhållningssätt till att definiera och lösa tekniska problemställningar med hjälp av moderna datorhjälpmedel. Studenterna ska även ha grundläggande kunskaper om handhavande av datorstöd som bl.a. Matlab, Simulink, Adams och Ansys.

**Kursinnehåll**

- Modellbaserad produktframtagning
- Dynamiska modeller
- Grundläggande MBS
- MBS, fortsättning
- Konserveringslagar och termiska förlopp
- Termoeleastiska effekter
- Avancerad MBS
- Styrning av MBS modeller
- Effekter av spridning, variation och toleranser

Det teoretiska kunskapsinnehållet behandlas vid föreläsningarna och tillämpas sedan i ett antal inlämningsuppgifter som utförs i grupper om 2-3 personer. Handhavandet av datorstöd introduceras vid tre datorlaborationer och tillämpas sedan i inlämningsuppgifterna.

**Förkunskaper**

4G1163 Produktframtagning 2, 4F1813 Design och Produktframtagning B, eller 4F1815 Produktframtagning för Farkost

**Kursfordringar**

Övningsuppgifter (ÖVN1; 2 p)  
Tentamen (TEN1; 2 p)  
Projekt (PRO1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Bestäms senare.

**Aim**

Efter avslutad kurs ska studenterna kunna tillämpa ett modellbaserat förhållningssätt till att definiera och lösa tekniska problemställningar med hjälp av moderna datorhjälpmedel.

Studenterna ska även ha grundläggande kunskaper om handhavande av datorstöd som bl.a. Matlab, Simulink, Adams och Ansys.

**Requirements**

Exercises (ÖVN1; 2 p)  
Examination (TEN1; 2 p)  
Project (PRO1; 2 p)

## 4F1827 Mikrodatörer i produkter

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	FMT(T4)
Valfri för/Elective for	M3, P3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/mip">http://www.md.kth.se/mip</a>

### Kortbeskrivning

Grupper om 2-3 teknologer ska konstruera, bygga samt redovisa ett autonomt, mikrodatörbaserat projekt. Projektet varierar från en kursomgång till en annan.

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande förståelse för mikroprocessorers användning i mekaniska system och andra produkter. Kursen skall ge färdigheter i att konstruera/realisera/testa mikrodatörhårdvara och färdighet att programmera i ett högnivåspråk, C. Kursen skall ge färdigheter i att använda moderna utvecklingshjälpmedel som elektronik-CAD, logikanalys, emulatorer och kretskortsframställning.

### Kursinnehåll

Att upprätta kravspecifikationer för mikrodatörbaserade produkter. Hårdvarukonstruktion av mikrodatörsystem. Programutveckling i C och assembler för AVR från Atmel. Interfaceteknik för givare, ställdon och människa-maskinkommunikation. Utvecklingshjälpmedel för konstruktion och test. Projekt: utveckling av prototyp till en produkt. Kursen är problembaserad och projektinriktad, med lektioner och laborationer som stöder projektarbetet. Projekt genomförs i grupper med max 3 medlemmar.

### Förkunskaper

Elektroteknik för M o P (4F1816)

### Påbyggnad

Dynamik och rörelsestyrning (4F1907) och Inbyggda styrsystem (4F1908)

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd labkurs (LAB1; 3p) samt godkända projekt och rapport (PRO1; 3p).

### Kurslitteratur

Ej fastställt. Dock används en kurspärm med material utvecklat på institutionen.

## Microcomputers in Embedded Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Avo Kask, avo@md.kth.se  
Tel. 08-790 7116

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**  
Lektioner 72 h

### Abstract

Microcomputers used in mechanical systems and other products. Design and programming of embedded microcomputer systems included in such products.

### Aim

To provide students with a fundamental understanding of how microcomputers are used in mechanical systems and other products. The student should acquire the ability to design and program embedded microcomputer systems included in such products.

### Syllabus

Determining specification requirements for microcomputer based products. System components: CPU, memory, interface circuits. Development tools for designing and testing. Development of a product prototype.

### Prerequisites

Elektroteknik för M o P (4F1816)

### Follow up

Dynamik och rörelsestyrning (4F1907) och Inbyggda styrsystem (4F1908)

## 4F1828 Design och produktframtagning, modellering och simulering

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	P1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Design och Produktframtagning, ModSim, bygger vidare på DoP perspektivkurs för P1 och syftar till att vidareutveckla förmågor inom produktframtagning genom tillämpning av matematik, mekanik och numeriska metoder. Kursen baseras på ett produktframtagningsprojekt med inslag av modellering och simulering.

### Mål

Efter genomgången kurs skall kursdeltagarna:

- Ha fördjupad erfarenhet av design- och produktframtagningsprocessen samt arbetsmetodik och ingenjörens roll i denna.
  - Tillämpa och fördjupa kunskaper i matematik, mekanik och numeriska metoder.
  - Tillämpa och fördjupa kunskaper inom ämnesområdet design och produktframtagning.
  - Tillämpa kunskaper och erfarenheter av grupparbete och projektarbete
- Självständigt skapa modeller av produkter, och simulera kraft- och momentpåverkan på produkten.

### Kursinnehåll

DoP-ModSim är en projektkurs där kunskaper och färdigheter från kurserna i P-programmets första termin skall tillämpas i ett produktframtagningsprojekt.

Produktframtagningsmodellen från DoP perspektivkurs används för att skapa en produkt för en tänkt framtida marknad, inom ett specifikt tema av typen robotik, hälsa eller handikapphjälpmedel. Produkten är relativt komplex och under kursen görs en matematisk modell av produkten med hjälp av de mekaniska egenskaperna. Modellen syftar till att skapa en produkt som är attraktiv, realistisk samt producerbar och som dessutom uppfyller krav på ergonomi, användarvänlighet etc.

Varje teknologgrupp väljer en projektuppgift under handledning. Projektuppgiften skall uppnå en viss komplexitet, innehålla ställdon och sensorer och lösa ett specifikt problem eller tillgodose ett behov. Projektuppgiften skall modelleras och simuleras för att reflektera en realistisk produkt.

Kunskaperna skall tillämpas från matematik, mekanik och numeriska metoder för att skapa en matematisk modell av produkten; tyngdpunkt, moment på leder, statisk jämvikt och erforderliga momentbehov för ställdon. Genom förenklade modeller av hållfasthetsberäkningar görs även en uppskattning av exempelvis erforderlig materialtjocklek för att uppnå hållfasthet etc. Allt syftar till att skapa realistiska produkter.

### Förkunskaper

Deltagande i samtliga kurser under ht för P1.

## Design and Project Realization, Models and Simulation

### Kursansvarig/Coordinator

Martin Grimheden, marting@md.kth.se  
Tel. 08-790 7797

### Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Föreläsningar 24 h

Övningar 36 h

### Aim

Efter genomgången kurs skall kursdeltagarna:

- Ha fördjupad erfarenhet av design- och produktframtagningsprocessen samt arbetsmetodik och ingenjörens roll i denna.
  - Tillämpa och fördjupa kunskaper i matematik, mekanik och numeriska metoder.
  - Tillämpa och fördjupa kunskaper inom ämnesområdet design och produktframtagning.
  - Tillämpa kunskaper och erfarenheter av grupparbete och projektarbete
- Självständigt skapa modeller av produkter, och simulera kraft- och momentpåverkan på produkten.

**Påbyggnad**

Design och Produktframtagning A-C (4F1812, 4F1813, 4F1814)

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgifter 2p (INL1)

Kontrollskrivning 1p (KON1)

Projekt 3p (PRO1)

**Kurslitteratur**

Litteraturen från samtliga obligatoriska kurser för P1 i period 1 och 2 (Analytiska metoder och linjär algebra, 5B1132, Mekanik I, 5C1130, Design och produktframtagning, perspektivkurs, 4F1811) samt litteraturen för kurs i Numeriska metoder och grundläggande programmering, 2D1212.

Utdelat material i begränsad omfattning.

## 4F1829 Designteori

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	IDE(P4), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att studenten skall finna ett verbalt uttryckssätt inom Industriell design med bidrag från teorier och förebilder i designrelaterad litteratur. Kursen ger studenten möjlighet att sätta sig in i och få en överblick över designteori med fokus på dels designdebatt, dels designforskning som akademiskt område.

### Mål

Efter avslutad kurs skall studenten kunna uttrycka sig i designrelaterade termer och ha kännedom om designteori och designdebatt samt i ord kunna uttrycka vad som sker och utvecklas på designområdet i skilda kulturella områden.

### Kursinnehåll

Kursen utgörs av en läskurs med litteraturseminarier samt avslutas med en uppsats i form av en hemtentamen. Studenten förväntas på egen hand ta till sig materialet. Inför seminarietillfällena förväntas studenten presentera ett skriftligt referat som efter seminariet och i samband med kursavslutningen sammanställs till ett kursdokument. Hemtentamen äger rum under begränsad tid och inlämning och slutdiskussion sker i samband med slutseminarium.

### Förkunskaper

4F1814 Design och Produktframtagning C

### Påbyggnad

Fördjupningen Industriell design

### Kursfordringar

Skriftliga och muntliga inlämningsuppgifter (ÖVN1;2 p).  
Tentamen (TEN1;2 p).

### Kurslitteratur

Monö, R. Design for Product Understanding. Liber 1997.  
Wiebe E. Bijker, Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs – Toward a Theory of Sociotechnical Change, The MIT Press, Cambridge, Mass, USA 4:e tryckn 2002 ISBN 9 780262 522274  
Victor Papanek, Design for The Real World – Human Ecology and Social Change; Thames & Hudson 2004 (1985) ISBN 0-500-27358-8  
Li Wikström, Produktens budskap, Metoder för utvärdering av produkters semantiska funktioner ur ett användarperspektiv, Chalmers, Göteborg 2002 ISBN 91 7291 1565  
Artiklar och utdrag ur böcker

## Industrial Design Theory

### Kursansvarig/Coordinator

Carl Michael Johannesson,  
cmj@md.kth.se  
Tel. 08-790 7337

### Kursupplägning/Time Period 4

Övningar 28 h

### Aim

Efter avslutad kurs skall studenten kunna uttrycka sig i designrelaterade termer och ha kännedom om designteori och designdebatt samt i ord kunna uttrycka vad som sker och utvecklas på designområdet i skilda kulturella områden.

### Requirements

Written and oral assignments (ÖVN1;2 p)  
Written

### Required Reading

Monö, R. Design for Product Understanding. Liber 1997.  
Wiebe E. Bijker, Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs – Toward a Theory of Sociotechnical Change, The MIT Press, Cambridge, Mass, USA 4:e tryckn 2002 ISBN 9 780262 522274  
Victor Papanek, Design for The Real World – Human Ecology and Social Change; Thames & Hudson 2004 (1985) ISBN 0-500-27358-8  
Li Wikström, Produktens budskap, Metoder för utvärdering av produkters semantiska funktioner ur ett användarperspektiv, Chalmers, Göteborg 2002 ISBN 91 7291 1565  
Articles and chapters from books.

## 4F1831 Visualiseringsmetodik

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	IDE(P4), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

## Vizualization Methods

**Kursansvarig/Coordinator**  
Carl Michael Johannesson,  
cmj@md.kth.se  
Tel. 08-790 7337

**Kursupplägning/Time Period 4**  
Föreläsningar 10 h  
Övningar 28 h  
Lab 56 h

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att utveckla studentens förmåga att välja visualiserings- och kommunikationsredskap utifrån en given situation samt att utveckla sin färdighet inom ett av tre områden, 3D-animering, tvådimensionell vektorgrafik eller interaktionsdesign för Internet och presentationer.

### Aim

Efter avslutad kurs skall studenten kunna utveckla en uppgift från idé till färdig presentation.

### Mål

Efter avslutad kurs skall studenten kunna utveckla en uppgift från idé till färdig presentation.

### Kursinnehåll

Kursen utgörs av en övningskurs med projektuppgift och regelbundna projektgenomgångar i plenum. Kursen har tre huvudspår, 3D-animering, tvådimensionell vektorgrafik samt interaktionsdesign för Internet.

### Förkunskaper

4F1814 Design och Produktframtagning C

### Påbyggnad

Fördjupningen Industriell Design

### Kursfordringar

Skriftliga och muntliga inlämningsuppgifter (ÖVN1;2p). Projektuppgifter (PRO1;2p).

### Kurslitteratur

Artiklar och utdrag ur böcker



## 4F1832 Projektarbete inom produktutveckling

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	P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Project Work in Product Development

**Kursansvarig/Coordinator**  
Carl Michael Johannesson,  
cmj@md.kth.se  
Tel. 08-790 7337  
**Kursupplägning/Time Period 4**  
Seminarier 10 h  
Projektuppgift 80 h

### Kortbeskrivning

Kursen ger möjlighet att fördjupa sina studier i maskinkonstruktion på C-nivå.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna utveckla en uppgift från idé till färdig presentation inom det område där uppgiften faller inom ett av tre visualiseringsområden.

### Aim

Efter avslutad kurs ska studenten kunna utveckla en uppgift från idé till färdig presentation inom det område där uppgiften faller inom ett av tre visualiseringsområden.

### Kursinnehåll

Teknologerna arbetar ensamma eller i mindre grupper med ett avgränsat delprojekt. Delprojektet kan vara en fortsättning på fördjupningsarbetet eller ett delprojekt som specificeras inom ett pågående forskningsprojekt. Arbetet ska ha konstruktions- eller utvecklingskaraktär och avse experimentella system, men behöver inte vara begränsat till traditionell maskinteknik utan kan t ex behandla elektronik, programvara eller industriell design. Arbetet leds av personal vid institutionen.

### Förkunskaper

Fördjupningsarbete på C-nivå.

### Kursfordringar

Projektuppgifter (PRO1; 5 p)

**4F1901 Integrerad produktutveckling, högre kurs**

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	IPU(M4, P4, T4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursens syfte är att ge studenterna en grundlig träning i reflekterande industriell produktutveckling genomförd enligt grupporienterade former för samverkan. Genom en parallell behandling av teknisk produktutveckling, problemlösning, projektmetodik och gruppdynamik eftersträvas ett helhetsperspektiv på utvecklingsprocessen. Kursen har som mål att skapa självständiga, kunniga produktutvecklingsingenjörer.

**Mål***Övergripande kursmål:*

Efter avslutad kurs skall studenterna, med ett helhetsperspektiv, kunna planera, organisera och genomföra ett tvärfunktionellt och effektivt produktutvecklingsprojekt.

*Detta mäts genom delmålen.*

Studenterna skall kunna:

- förklara och jämföra olika produktutvecklingsprocesser och praktiskt kunna tillämpa dem.
- jämföra, välja och tillämpa stödmeter i produktutvecklingsarbete.
- utarbeta sitt eget och organisationens arbetssätt i produktutveckling och föreslå förbättringsförslag för ett effektivare arbete/arbetssätt.
- utarbeta och verkställa en projektplan för produktutvecklingsprojekt.
- förklara och jämföra olika sätt att organisera i produktutveckling.
- identifiera och utvärdera sitt eget beteende i arbetsgrupper och relatera detta till arbetsgruppens dynamik.
- urskilja tekniska problem i en produktutvecklingsuppgift.
- identifiera och tillämpa relevant kunskap samt inhämta information för att kunna lösa produktutvecklingsproblem.
- identifiera, prioritera och balansera relevanta konstruktionsparametrar för produktutvecklingsarbetet.
- på ett tydligt och övertygande sätt muntligt och skriftligt presentera/redovisa olika problem och lösningar till dessa.
- kunna kontrastera olika förhållningssätt och ställningstaganden med avseende på etnicitet, mångfald, etik, kön m.m.

**Kursinnehåll**

Högre kurs i integrerad produktutveckling omfattar ett större industriellt utvecklingsprojekt, lektioner, seminarier och diskussioner under ett helt läsår. Exempel på områden som kommer att behandlas är: Kund- och användarperspektiv, marknadsönskemål, förstudiestrategier, kreativitet, teamarbete, projektplanering, projektledning, miljörelaterad produktutveckling, konceptgenerering, värdering, stödmeter i produktutveckling, produktutformning, materialval och processer samt olika former av presentationsteknik.

**Förkunskaper**

Kursens tillämpade karaktär förutsätter att utbildningsplanens obligatoriska ämnen är inhämtade.

**Integrated Product Development, Advanced Course****Kursansvarig/Coordinator**

Lars Hagman, larsah@md.kth.se  
Tel. 08-790 7448

**Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4**

Övningar 180 h

**Aim***Övergripande kursmål:*

Efter avslutad kurs skall studenterna, med ett helhetsperspektiv, kunna planera, organisera och genomföra ett tvärfunktionellt och effektivt produktutvecklingsprojekt.

*Detta mäts genom delmålen.*

Studenterna skall kunna:

- förklara och jämföra olika produktutvecklingsprocesser och praktiskt kunna tillämpa dem.
- jämföra, välja och tillämpa stödmeter i produktutvecklingsarbete.
- utarbeta sitt eget och organisationens arbetssätt i produktutveckling och föreslå förbättringsförslag för ett effektivare arbete/arbetssätt.
- utarbeta och verkställa en projektplan för produktutvecklingsprojekt.
- förklara och jämföra olika sätt att organisera i produktutveckling.
- identifiera och utvärdera sitt eget beteende i arbetsgrupper och relatera detta till arbetsgruppens dynamik.
- urskilja tekniska problem i en produktutvecklingsuppgift.
- identifiera och tillämpa relevant kunskap samt inhämta information för att kunna lösa produktutvecklingsproblem.
- identifiera, prioritera och balansera relevanta konstruktionsparametrar för produktutvecklingsarbetet.
- på ett tydligt och övertygande sätt muntligt och skriftligt presentera/redovisa olika problem och lösningar till dessa.
- kunna kontrastera olika förhållningssätt och ställningstaganden med avseende på etnicitet, mångfald, etik, kön m.m.

**Kursfordringar**

Deltagande i kursens olika aktiviteter är obligatoriskt för godkänt. Skriftliga och muntliga redovisningar, samt aktiv medverkan i seminarier och analys av arbetet (SEM1;4p) , (SEM2;3p), projektarbete (PRO1;3p) , (PRO2;7p) samt hementamen (TEN1; 3 p).

**Kurslitteratur**

Maltén, A. (1998): Kommunikation och konflikthantering – en introduktion. Studentlitteratur, Lund.  
Ulrich&Eppinger , (2004): Product Design and Development.

## 4F1902 Industriell design, hk

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	IDE(P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish, engelska i tillämpliga delar.
Kurssida/Course Page	

### Kursansvarig/Coordinator

Jan-Gunnar Persson, jgp@md.kth.se  
Tel. 08-790 7868  
Carl Michael Johannesson,  
cmj@md.kth.se  
Tel. 08-790 7337

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4

Övningar 180 h

### Kortbeskrivning

Kursens syfte är att ge studenten en grundläggande färdighet i industriell design och produktbestämning. Genom teoretisk kunskapsuppbyggnad i visualisering, materialteknik och produktionsteknik, kombinerad med praktiska moment och ledarskapsutbildning, övas studenten inför framtida självständigt projektarbete. Under kursens gång samlar och bygger studenten upp sin individuella produktportfolio.

Kursen är upplagd kring tre projekt, ett samarbetsprojekt med Industridesign på Konstfack och Marknadsakademien på Stockholms Universitet samt två terminsprojekt, höst respektive vår.

### Mål

Efter avslutad kurs skall studenten kunna planera, detaljutforma och ur ett konstruktörsperspektiv kunna genomföra en produktframtagning samt på ett övertygande sätt kunna presentera och argumentera för projektet.

### Aim

Efter avslutad kurs skall studenten kunna planera, detaljutforma och ur ett konstruktörsperspektiv kunna genomföra en produktframtagning samt på ett övertygande sätt kunna presentera och argumentera för projektet.

### Kursinnehåll

Materialteknik  
Konstruktion och Produktion  
Ledarskap  
Datorgrafik  
Presentationsteknik  
Projektarbete med industriell eller institutionell avnämare  
Tekniskt utvecklingsarbete  
Ergonomi  
Färglära  
Modellteknik  
Visualiseringsteknik

### Förkunskaper

Kursen innehåller tillämpningsmoment som förutsätter att utbildningsplanens obligatoriska moment är inhämtade och godkända.

### Kursfordringar

Deltagande i kursens olika aktiviteter såsom presentationer, seminarier, studieresor samt gemensam handledning med flera grupper är obligatorisk. Skriftliga uppgifter, presentationer i ta, bild och media skall kunna dokumenteras och bedömas vid portföljgenomgång vid kursens slut.

### Kurslitteratur

Kurslitteraturen presenteras vid kursstart.

## 4F1903 Mekatronik, högre kurs

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	20
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I4), MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

## Mechatronics, Advanced Course

**Kursansvarig/Coordinator**  
Mats Hanson, mats@kth.se  
Tel. 08-790 6309  
**Kursupplägning/Time Period 3, 4**

### Kortbeskrivning

I tekniska sammansatta system/produkter ingår i allt större utsträckning mikroelektronik och programvara som naturliga systemkomponenter. Produktens konstruktion/design har en stor betydelse dess framgång på en global marknad. Kursen syftar till att integrera teknologens tidigare studier i teknik, ekonomi och ledarskap genom att studera problem som är så sammansatta att de kräver flera kompetenser för sin lösning.

### Mål

I tekniska sammansatta system/produkter ingår i allt större utsträckning mikroelektronik och programvara som naturliga systemkomponenter. Produktens konstruktion/design har en stor betydelse dess framgång på en global marknad. Kursen syftar till att integrera teknologens tidigare studier i matematik, naturvetenskap, teknik, ekonomi och ledarskap genom att studera problem som är så sammansatta att de kräver flera kompetenser för sin lösning.

Teknologen skall efter genomförd kurs:

- visa fördjupad kunskap om principerna för ett mekatroniskt systems uppbyggnad och funktion
- kunna anlägga, jämföra och värdera olika aspekter på ett ingenjörsmässigt problem som kräver en sammansatt produkt som lösning.
- visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden inom det mekatroniska området även med begränsad information
- kunna föreslå, förklara och försvara konstruktions/design lösningar för sammansatta mekatroniska produkter
- aktivt kunna medverka i industriell förändring och industriell utveckling av mekatroniska produkter.
- visa förmåga att på svenska och engelska, muntligt och skriftligt i dialog med andra redogöra för och diskutera sina slutsatser för mekatroniska problemställningar och lösningar.
- identifiera, lista och beskriva företag som är aktiva inom området mekatronik

### Kursinnehåll

Metodikdel omfattande industriell utvecklingsmetodik samt förberedande studier för projektarbetet. Modeller, metoder och verktyg för utveckling av mekatroniska produkter. Konstruktionsprocessen vid framtagning av integrerade mekaniska, elektroniska och programvarubaserade produkter. Kursen är starkt produkt-, projekt- och problemorienterad i sin pedagogiska upplägning. Utbildningen sker i samverkan med företag och lärare, forskare, forskarstuderande samt teknisk personal. Det av företaget efterfrågade utvecklingsprojektet styr vilka övriga inlag som skall ingå i kursen. Utbildningen varvas med studentstyrda minikurser, seminarier, litteraturstudier, studiebesök etc.

### Förkunskaper

Kursens tillämpade karaktär förutsätter att utbildningsplanens obligatoriska ämnen är inhämtade.

### Abstract

Complex embedded systems and products use microelectronics and software as integrated part of the mechanical design. Apart from function and performance, the design is of most importance for an innovative product for success on a global market. The Mechatronics advance course focus on the early part of product development; conceive, design and realization phases.

### Aim

The student should after the course:

- show deep knowledge about the principles of Mechatronics systems architecture and functions.
- be able to compare and critically assess aspects on an engineering problem the needs a complex physical product as part of the solution.
- be able to define models and exercise computer simulations in the area of Mechatronics, even for ill defined problems.
- apply knowledge and skills in the development of Mechatronic systems in a global team environment.
- describe and be familiar with local and global companies, important for the Mechatronic sector.

### Syllabus

The course is aligned with real product development models. Design methodology topics include structured methodology and design knowledge.

Team formation and team work is an integrated part of the problem based learning environment.

The students are introduced to the tools, methods and thinking strategies needed to form and manage creative design engineering teams.

The student teams examine industry-proposed design problems to determine the specific factors that govern product requirements and performance. They focus on product-needs, design requirements, performance requirements and test-validation protocols. The student teams produce detailed reports and supporting prototypes.

### Prerequisites

The mandatory courses within each programme must have been finished.

**Kursfordringar**

Obligatorisk närvaro på schemalagda aktiviteter. Godkända Projekt- och inlämningsuppgifter samt kontrollskrivningar (PRO1 6p och PRO2 6p). Ett personlig skriftligt omdöme utfärdas.

**Kurslitteratur**

Aktuell engelskspråkig litteratur.  
Diverse aktuella forskningsartiklar från olika tidskrifter

**Requirements**

Mandatory participation in course activities, Project task and assignments approved, written exams (PRO1 6p och PRO2 6p).

**Required Reading**

Scientific articles on current research in the field.

**4F1905 Innovativ konstruktion I**

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IDE(P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupad färdighet i att konstruktivt utforma enklare produkter med hänsyn till ett antal grundläggande kriterier. Kursen syftar också till att introducera till och ge en grundläggande förståelse till de lagar och bestämmelser som finns för att skydda innovationer.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter med hänsyn till att antal grundläggande utformningskriterier som bl.a. lastinföring, kraftflöden, termisk utvidgning och tillverkningsbarhet. Vidare ska studenterna ges grundläggande kunskap om upphovsrätt och patent samt förstå vad som är kännetecknande för en innovation.

**Kursinnehåll**

- Utvecklingsprocessen, projektplanering
- Innovation, kreativt tänkande
- Hur skyddar jag min uppfinning,
- Upphovsrätt IPR, patent
- Affärsutveckling, riskfinansiering
- Ritningsframtagning
- Måttsättning, Toleranssättning
- Effektöverförande system
- Mekanisk-, hydraulisk-, elektromekanisk-, pneumatisk transmission
- Konstruktiv utformning med hänsyn till:
- Dimensioneringsprinciper för lastbärande strukturer
- Lastkategorier, lastinföring
- Kraftflöden, kälformer
- Termiska laster
- Korrosion
- Tillverkningsbarhet
- Tillverkningsanpassning
- Monteringsanpassning, DFA
- Hållbar utveckling
- Miljöanpassad konstruktion
- Projektarbete
- Projekt med industriell avnämare

Det teoretiska kunskapsinnehållet behandlas vid föreläsningarna och tillämpas sedan i ett antal inlämningsuppgifter samt en projektuppgift som utförs i grupper om 3-5 personer.

**Kursfordringar**

För godkänd kurs krävs godkända inlämningsuppgifter (INL1;2p), godkänt projekt (PRO1; 4p) samt godkänd tentamen (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Konstruktiv utformning, Del 1 – Syntes, Sundström, Bjärnemo, Andersson, Lunds Tekniska Högskola 2000,

**Innovative Design I****Kursansvarig/Coordinator**

Kjell Andersson, kan@md.kth.se  
Tel. 08-790 6374

**Kursupplägning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 96 h

**Aim**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter med hänsyn till att antal grundläggande utformningskriterier som bl.a. lastinföring, kraftflöden, termisk utvidgning och tillverkningsbarhet. Vidare ska studenterna ges grundläggande kunskap om upphovsrätt och patent samt förstå vad som är kännetecknande för en innovation.

Konstruktiv utformning, Del 2 – Analys, Björnemo, Helmer, Lunds Tekniska  
Högskola 2001,  
Produktutveckling – effektiva metoder för konstruktion och design,  
Johannesson, Persson, Pettersson, Liber Förlag 2004.



## 4F1906 Innovativ konstruktion 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
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupad färdighet i att konstruktivt utforma enklare produkter med hänsyn till ett antal grundläggande kriterier. Kursen syftar också till att introducera till och ge en grundläggande förståelse till de lagar och bestämmelser som finns för att skydda innovationer.

### Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter med hänsyn till att antal grundläggande utformningskriterier som bl.a. lastinföring, kraftflöden, termisk utvidgning och tillverkningsbarhet. Vidare ska studenterna ges grundläggande kunskap om upphovsrätt och patent samt förstå vad som är kännetecknande för en innovation.

### Kursinnehåll

- Utvecklingsprocessen
- Innovation, kreativt tänkande
- Hur skyddar jag min uppfinning,
- Upphovsrätt IPR, patent
- Affärsutveckling, riskfinansiering
- Ritningsframtagning
- Måttsättning, Toleranssättning
- Effektöverförande system
- Mekanisk-, hydraulisk-, elektromekanisk-, pneumatisk transmission
- Konstruktiv utformning med hänsyn till:
- Dimensioneringsprinciper för lastbärande strukturer
- Lastkategorier, lastinföring
- Kraftflöden, kälformer
- Termiska laster
- Korrosion
- Tillverkningsbarhet
- Tillverkningsanpassning
- Monteringsanpassning, DFA
- Hållbar utveckling
- Miljöanpassad konstruktion

### Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkända inlämningsuppgifter (INL1;2p), samt godkänd tentamen (TEN1; 2p)

### Kurslitteratur

Konstruktiv utformning, Del 1 – Syntes, Sundström, Bjärnemo, Andersson, Lunds Tekniska Högskola 2000,  
 Konstruktiv utformning, Del 2 – Analys, Bjärnemo, Helmer, Lunds Tekniska Högskola 2001,  
 Produktutveckling – effektiva metoder för konstruktion och design, Johannesson, Persson, Pettersson, Liber Förlag 2004.

## Inventive design

### Kursansvarig/Coordinator

Kjell Andersson, kan@md.kth.se  
 Tel. 08-790 6374

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h  
 Övningar 48 h

### Aim

Efter avslutad kurs ska studenten kunna konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter med hänsyn till att antal grundläggande utformningskriterier som bl.a. lastinföring, kraftflöden, termisk utvidgning och tillverkningsbarhet. Vidare ska studenterna ges grundläggande kunskap om upphovsrätt och patent samt förstå vad som är kännetecknande för en innovation.

**4F1907 Dynamik och rörelsestyrning**

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	MEI(I4), MTK(M4, P4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T4)
Språk/Language	Svenska / English (given in English if required, all course material is in English)
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Se den engelska versionen.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter med hänsyn till att antal grundläggande utformningskriterier som bl.a. lastinföring, kraftflöden, termisk utvidgning och tillverkningsbarhet. Vidare ska studenterna ges grundläggande kunskap om upphovsrätt och patent samt förstå vad som är kännetecknande för en innovation.

**Dynamics and Motion Control****Kursansvarig/Coordinator**

Bengt Eriksson, benke@md.kth.se  
Tel. 08-790 7370

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 14 h

**Abstract**

The course gives insight in Mechatronic Control System design. The focus is on modeling, design and prototyping of control systems for mechatronic applications. The course integrates previous knowledge primarily from courses in mechanics, automatic control, electrical and software engineering. After the course you will be able to specify, model, design and partly implement control systems typical for mechatronic products, using professional computer based tools.

**Aim**

At the end of this course, the student should be able to:

- Specify overall performance requirements for a motion control system.
- Understand the implication, and master the selection, of actuator and sensor components.
- Derive dynamic models of typical mechatronic applications.
- Find the correct parameters of dynamic models using experimental methods.
- Do dynamic analysis of the model in both frequency and time domain.
- Design model based feedback and model following control, i.e., servo control, both in continuous and discrete time .
- Do simulations of application and control system models in continuous and discrete time for the purpose of verification, performance analysis and further development
- Implement and structure the controller software for microprocessor implementation.
- Understand implementation restrictions due to sensor and actuator limitations and microprocessor resources such as computing speed, fixed vs. floating point arithmetic and memory.
- Design and use both digital and analogue filters.

**Syllabus**

The course includes lectures to provide overview and inspiration, and laboratory work in which the participants work on a project. The project is modularized and parts of it are to be finalized each week of the course. The project work is

done in groups of up to three to four participants. The course is concluded by horal presentations per group of the project work and by an individual written exam.

**Prerequisites**

The course builds upon knowledge and experiences as provided by the Intermediate thesis project in Mechatronics, 4F1822.

The course also requires knowledge and experience corresponding to basic courses in control theory (e.g. Automatic Control, Basic Course, (2E1200), programming (e.g. 2D1322 Applied Programming and Computer Science, Part 1, 4 credits, and 2D1324 Applied Programming and Computer Science, Part 2, 2 credits ) and electronics.

**Follow up**

4F1908, Embedded Control System, 6 credits. Mechatronics advanced course, 12 credits, period 3-4

**Requirements**

Completed hands-in part of the project. Horal presentation of the project (PRO1; 4cr). Written exam (TEN1; 2cr).

**Required Reading**

To be decided.

**Registration**

Course: ITM

**Other**

Examinator: Jan Wikander  
790 7370  
jan@md.kth.se

The course is given by the Mechatronic research group: [www.md.kth.se](http://www.md.kth.se)

**4F1908 Inbyggda styrsystem**

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	MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	Swedish / English (given in English if required)
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/4f1908/">http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/4f1908/</a>

**Embedded Control Systems**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Jad El-khoury, jad@md.kth.se Tel. Examiner: M Törngren, martin@md.kth.se
<b>Kursupplägning/Time Period 2</b>	Föreläsningar 24 h Övningar 12 h Lab 24 h

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

At the end of this course, the student should be able to:

- Specify overall performance requirements for a motion control system.
- Understand the implication, and master the selection, of actuator and sensor components.
- Derive dynamic models of typical mechatronic applications.
- Find the correct parameters of dynamic models using experimental methods.
- Do dynamic analysis of the model in both frequency and time domain.
- Design model based feedback and model following control, i.e., servo control, both in continuous and discrete time .
- Do simulations of application and control system models in continuous and discrete time for the purpose of verification, performance analysis and further development
- Implement and structure the controller software for microprocessor implementation.
- Understand implementation restrictions due to sensor and actuator limitations and microprocessor resources such as computing speed, fixed vs. floating point arithmetic and memory.
- Design and use both digital and analogue filters.

**Abstract**

The course gives insight in Embedded Control Systems (ECS) development from requirements and architectural design to implementation. The course ties together early knowledge of control theory with software programming and microprocessor systems. You will be given the opportunity to learn about the techniques necessary for the software implementation of control applications in embedded computer systems. A theoretical and practical approach to the problem is provided.

**Aim**

At the end of this course, the student should be able to:

- Be able to give examples of existing ECS applications and architectures, and understand the special requirements placed in developing such systems.
- Describe and explain the important steps in the design of ECS, the dependencies between control system functionality and the implementation, and the trade-offs that the designer has to deal with.
- Describe and explain the basic concepts of concurrent and real-time programming, including execution strategies, concepts of scheduling theory and Real-time Operating Systems (RTOS).
- Describe and explain the basic concepts of communication protocols and concerns in the design of distributed embedded control systems.
- Apply your knowledge in control theory and software programming in the design and implementation of control algorithms in single processor as well as distributed computer systems, with and without an RTOS.
- Utilizing models to describe and analyze requirements, design and implementation, structure and behavior, with system analysis through simulation, formal analysis and source code analysis.
- Use state-of-the-art tools necessary when developing and analyzing an ECS.

**Syllabus**

The course includes lectures to provide overview and inspiration, and laboratory work in which the participants work on a project. The project is modularized

and parts of it are to be finalized each week of the course. The project work is done in groups of up to three participants. The course is concluded by oral presentations per group of the project work and by an individual written exam.

**Prerequisites**

The course builds upon knowledge and experiences as provided by the Intermediate thesis project in Mechatronics, 4F1822.

The course also requires knowledge and experience corresponding to basic courses in control theory (e.g. Automatic Control, Basic Course, (2E1200), programming (e.g. 2D1322 Applied Programming and Computer Science, Part 1, 4 credits, and 2D1324 Applied Programming and Computer Science, Part 2, 2 credits ) and electronics.

It is advantageous to have taken the following course: Dynamics and Motion Control, 4F1907.

**Follow up**

Mechatronics advanced course, 12 credits, period 3-4

**Requirements**

Completed hands-in part of the project. Oral presentation of the project. Written exam.

**Required Reading**

To be decided

**Other**

The course is given by the Embedded control systems research group: [www.md.kth.se/RTC](http://www.md.kth.se/RTC)

**4F1909 Visualisering och kommunikation 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	IDE(P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Visualisation and Communication II**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>
Carl Michael Johannesson, cmj@md.kth.se Tel. 08-790 7337
<b>Kursupplägning/Time Period 4</b>
Föreläsningar 3 h Övningar 12 h

**Kortbeskrivning**

Kursen syftar till att ge teknologerna vid IDE fördjupad färdighet i att utveckla en idé till en produkt och presentera denna tvådimensionellt och tredimensionellt, i datormodell och fysisk modell.

**Mål**

Efter avslutad kurs ska teknologen självständigt, i grupper om två teknologer, kunna skissa datormodell samt i handskisser och därvid kunna föra en diskussion med en tänkt beställare och på kort tid presentera förslagsskisser. Dessutom ska teknologen kunna arbeta med modellfräsmaskin med antingen solid- eller ytmodelleringsprogram och kunna åskådliggöra sina förslag i enkla modeller samt i detaljer i lackerade verklighetstroga modeller.

**Aim**

Efter avslutad kurs ska teknologen självständigt, i grupper om två teknologer, kunna skissa datormodell samt i handskisser och därvid kunna föra en diskussion med en tänkt beställare och på kort tid presentera förslagsskisser. Dessutom ska teknologen kunna arbeta med modellfräsmaskin med antingen solid- eller ytmodelleringsprogram och kunna åskådliggöra sina förslag i enkla modeller samt i detaljer i lackerade verklighetstroga modeller.

**Kursinnehåll**

- Idéutveckling
- Innovation, kreativt tänkande
- Skissande, handskisser
- Skissande, datormodell
- Skissande i modell
- Ritningsframtagning
- Teknisk beskrivning
- Hållbar utveckling
- Miljöanpassad konstruktion
- Projektarbete
- Projekt med industriell avnämare

**Förkunskaper**

4F1819 Visualisering och kommunikation

**Kursfordringar**

För godkänd kurs krävs godkända inlämningsuppgifter (INL1; 2 p), godkänt projekt (PRO1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Utdelade projektexempel, anteckningar från studiebesök samt utdelade PM.

## 4F1910 Examensarbete Mekatronik med forskningsinriktning

Poäng/KTH Credits	20
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time** Period 1, 2, 3, 4  
Seminarier 8 h

### Mål

Efter avslutad kurs ska teknologen självständigt, i grupper om två teknologer, kunna skissa datormodell samt i handskisser och därvid kunna föra en diskussion med en tänkt beställare och på kort tid presentera förslagsskisser. Dessutom ska teknologen kunna arbeta med modellfräsmaskin med antingen solid- eller ytmodelleringsprogram och kunna åskådliggöra sina förslag i enkla modeller samt i detaljer i lackerade verklighetstroga modeller.

### Aim

Efter avslutad kurs ska teknologen självständigt, i grupper om två teknologer, kunna skissa datormodell samt i handskisser och därvid kunna föra en diskussion med en tänkt beställare och på kort tid presentera förslagsskisser. Dessutom ska teknologen kunna arbeta med modellfräsmaskin med antingen solid- eller ytmodelleringsprogram och kunna åskådliggöra sina förslag i enkla modeller samt i detaljer i lackerade verklighetstroga modeller.

## 4F1912 Innovativ produkt- och affärsutveckling

Poäng/KTH Credits	20
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Engelska
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Innovativ Produkt- och Affärsutveckling är en kurs där deltagarna utvecklar en produkt från idé till prototyp och en affärsplan. Utvecklingsprocessen stöds genom handledning av erfarna innovatörer, produkt- och affärsutvecklare såväl som tekniks specialister och representanter från industrin.

Deltagarantalet är begränsat och urvalet sker genom att sökande presenterar en idé. En jury bedömer utvecklingspotential och innovationsdjup. Antagningsprocessen genomförs minst en gång per läsår.

### Mål

Kursens målsättning är att kursens deltagare:

- Utvecklar sin innovativa förmåga och erfarenhetsbaserat lärande
- utvecklar sina idéer till kommersiellt gångbara produkter och affärsverksamheter
- får erfarenhet av innovativ produktutveckling, innovationsprocessen och innovationssystemet
- får erfarenhet av entreprenöriell verksamhet, ledarskap, finansiering och affärsplanering
- får förståelse för patenträttigheter, varumärkesskydd etc.
- aktivt kan nyttiggöra studentprojekt och akademisk forskning i teknik- och produktutveckling
- får förståelse för de speciella förutsättningarna för ny- och småföretagande i Sverige
- aktivt kan nyttiggöra de stöd och mekanismer som erbjuds som stöd för innovatörer och entreprenörer inom befintliga innovationssystem
- får kännedom om IPR och tillhörande problematik

### Kursinnehåll

Kursdeltagarna följer kursmoduler och workshops i innovation, innovativ utveckling, entreprenörskap, finansiering, affärsplan, ledarskap, patent, varumärke etc.

Kursdeltagarna erbjuds arbetsplatser för såväl prototypbygge och möteslokaler.

Under kursen får deltagarna regelbunden handledning från representanter för industrin, innovatörer och affärsutvecklare samt lärare från KTH. Likaså erbjuds deltagande i mentorskapsprogram och nätverk med affärsänglar och kontakter med riskkapitalister.

Kursen läses med fördel som avslutning på utbildningen, gärna tillsammans eller efter examensarbetet.

### Förkunskaper

En fördjupning på D-nivå, eller motsvarande, skall ha gjorts inom ett valfritt område.

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända projektdelar (PRO1; 5 p), (PRO2; 5 p), (PRO3; 5 p), (PRO4; 5 p)

### Kurslitteratur

Delges under kursen.

## Innovation Engineering

### Kursansvarig/Coordinator

Martin Grimheden, marting@md.kth.se  
Tel. 08-790 7797

### Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4

Seminarier 40 h

Workshop 40 h

Studiebesök 40 h

### Abstract

Innovation Engineering is a course where the participants develop a product from idea to a prototype and a business plan. The product development process is supported by coaching from experienced innovators, product- and business developers as well as technology specialists and representatives from industry.

### Aim

The participants of the course are expected to:

- develop their innovative capability through problem driven and experience based learning
- develop their ideas to commercial products and businesses
- experience innovative product development, the innovation process and the innovation system
- experience entrepreneurial activity, leadership, financing and business planning
- understand patent rights, intellectual property etc.
- actively utilize student projects and academic research in technological- and product development
- understand prerequisites for new and small enterprises in Sweden
- actively utilize existing support and mechanisms for innovators and entrepreneurs in existing innovation systems

### Syllabus

Participants follow course modules and workshops in innovation, innovative development, entrepreneurship, financing, business planning, patent rights, branding etc.

The participants are offered work facilities for meetings, prototype manufacturing and course work.

During the course, the participants are offered coaching from representatives from industry, innovators, business developers and teachers from KTH. Participation in mentorship programs are offered together with network for business angels and contacts with financiers.

The course are preferably taken during the fourth or fifth year, either before, during or immediately after the master thesis project.

### Prerequisites

The participants are expected to have



fulfilled a specialization on D-level (or similar) within any area.

**Requirements**

Fulfillment of all project parts.  
(PRO1; 5 p), (PRO2; 5 p), (PRO3; 5 p),  
(PRO4; 5 p)

**Required Reading**

Will be specified at course start.

## 4F2010 Elektroteknik och 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
Obligatorisk för/Compulsory for	TIMEH2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ska ge grundläggande kunskaper om elektro- och digitalteknikens grunder.

### Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologen bland annat kunna

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström och växelström.
- förstå funktionen hos enkla diod-, transistor och förstärkarkretsar.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- analysera ett digitalt sekvensnät
- använda en mikrocontroller för att lösa enkla uppgifter t ex att styra spänningen till en elmotor.
- koppla upp enkla elektriska kretsar.
- koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.

### Kursinnehåll

*Strömkretslära:* Likström, växelström.

*Elektrisk mätteknik:* Mätning med visande instrument samt med oscilloskop.

*Digital elektronik och mikrodatorteknik:* Transistorer i digitaltekniska applikationer. Analys och syntes av kombinationskretsar. Analys av sekvenskretsar. Mikroprocessorers arbetssätt. Användning av mikrocontroller i enkla tillämpningar.

### Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i obligatoriska kurser i matematik för Media.

### Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd tentamen (TEN1; 2 p)

Godkänd labkurs (LAB1; 1 p) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 2p)

### Kurslitteratur

Elektroteknik (säljs av institutionen)

## Electronics and digital technology

### Kursansvarig/Coordinator

Lars Söderberg, larss@md.kth.se  
Tel. 790 6305

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 14 h

Övningar 21 h

Lab 13 h

### Abstract

The emphasis in this course is on teaching relevant electrical engineering concepts to engineers who will be users, not designers, of electrical, electromagnetic and electronic systems.

### Aim

The course should help students to

- understand the function of components and equipment
- acquire the skills to properly utilize the aids that modern electrical technology can offer.

The course also aims at

- facilitating active cooperation with specialists in electrical engineering
- provide a basis for further studies in this area.

### Syllabus

Circuit and network theory. Elementary electronic circuits. Operational amplifiers. Measuring instruments and measurements.

Transducers for mechanical and thermal quantities. Fundamentals of digital systems. Introduction to microprocessor computer systems and assembly language programming.

### Prerequisites

It is presumed that students starting this course will have attended the compulsory mathematics and physics courses for Media.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2 cr), hand in assignment (INL1; 2 credits), Laboratory work (LAB1; 1cr)

### Required Reading

Elektroteknik (is sold by the department)

## 4F3010 Det insiktsfulla ledarskapet

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html">http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html</a>

### Mål

Vi lever större delen av våra liv i olika organisationer, som fortlever och förändras genom vår samverkan. Denna samverkan sker mellan människor med olika bakgrunder och erfarenheter. Här har chefer och ledare ett ansvar att skapa utrymme för att alla ska få möjlighet att bidra. Jämställdhet och mångfald är frågor som ofta uppfattas som svåra, men som alla chefer och ledare samtidigt förväntas hantera. Det är viktiga, strategiska frågor, både ur ett organisations- och samhällsperspektiv, och ett av ledarskapets stora utmaningar.

Denna kurs vänder sig till dig som har ledarambitioner, eller av andra anledningar är intresserad av dessa frågor. Fokus ligger på hur ledarskapets möjligheter och ansvar tar sig uttryck i praktiken, utifrån frågor om jämställdhet och mångfald i organisationer. Kursen tillhandahåller verktyg för att kunna analysera och hantera framför allt dessa frågor, men även andra 'svåra' ledarskapsfrågor.

Kursen är både teoretisk och praktisk. Den utgår från forskning om kön och etnicitet i organisationer, som kopplas till 'verkligheten' igenom arbete med internationella och svenska case och rollspel. Kursen bjuder också på gästföreläsningar med chefer, som berättar om hur de och deras organisationer ser på och arbetar med dessa och liknande frågor. Sammantaget ger denna kurs insikter som bidrar till att hitta ett eget, professionellt förhållningssätt till viktiga och ibland svåra ledarskapsfrågor.

### Kursinnehåll

Kursen "Det insiktsfulla ledarskapet" ger:

- *insikter i chefers och ledares ansvar och möjligheter att arbeta med jämställdhet och mångfald i organisationer,*
- *grundläggande verktyg för att beskriva och analysera betydelse av kön och etnicitet i organisationer,*
- *övning i ett reflekterande förhållningssätt, i teori och praktik.*

Kursen består av sex föreläsningar och sex seminarier. Föreläsningarna kommer att vara dels litteraturstödande för att underlätta förståelsen av kurslitteraturen, dels praktikkopplande där gäster från olika organisationer delar med sig av sina erfarenheter.

Seminarierna kommer att fungera som ett forum för dialog och reflektioner kring olika frågeställningar. De kommer att bygga på aktiv medverkan, och är en viktig arena för träning och inläring. Fallstudier, rollspel och andra övningar kommer att användas som stöd för inläring och reflektion.

### Förkunskaper

Inga förkunskaper krävs, men kursen är ett bra komplement till kursen "Kvinnor och män i organisationer".

### Kursfordringar

Godkänt aktivt deltagande på seminarier.

Godkänt på inlämningsuppgifter.

Projektuppgift (PRO1; 4 p)

## Leadership with Insight: On Gender Equality and Diversity in Organizations

### Kursansvarig/Coordinator

Charlotte Holgersson,  
charlotte.holgersson@itm.kth.se  
Tel.

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 12 h

Lektioner 12 h

Seminarier 12 h

### Aim

We spend much of our lives in organisations; organisations which exist and develop via our collaboration. Such collaboration is between people with different backgrounds and experiences. Here the responsibility of managers and leaders is to create the scope giving everyone a chance to contribute. Gender equality and diversity are often considered difficult but managers and leaders are still expected to deal with them. The issues are vital and strategic, from the perspectives of both society and organisation, and represent one of the greatest challenges facing leadership.

This course is aimed at those people with leadership ambitions, or who for other reasons are interested in the issues involved. Focus is on how the opportunities and responsibilities which leaders have are expressed in practice, on the basis of issues relating to gender equality and diversity in organisations. The course supplies tools for the analysis and treatment of these issues in particular, but also other "difficult" questions facing leadership.

The course is both theoretical and practical. As its basis, is research on gender and ethnicity in organisations, using international and Swedish case studies and role-play as a link to actuality. The course also offers guest lectures by managers and heads talking about how they and their organisations look upon these and similar issues. In all, the course provides insights contributing to finding a personal professional approach towards important and sometimes difficult issues relating to leadership.

### Syllabus

The "Leadership with insight" course provides:

- *Insights into the responsibilities and opportunities of heads and leaders in working with gender equality and diversity in organisations.*
- *Basic tools for describing and analysing the importance of gender and ethnicity in organisations.*
- *Training in a reflective approach, in theory and practice.*

The course consists of six lectures and

### **Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

### **Övrigt**

OBS! Vill du komplettera din civilingenjörsexamen med en påbyggnadskurs på 10 poäng, kan du gå både "Kvinnor och män i organisationer" (4F3012) och "Det insiktsfulla ledarskapet" (4F3010/4F3011) samt skriva en uppsats på 2 poäng. Se kursernas hemsida för mer information.

six seminars. The lectures will in part serve as support to texts to ease understanding of course texts, and in part serve as links to practical knowledge with guests from various organisations sharing their experiences. The seminars will serve as a forum for dialogue and reflection on the various issues. Active participation will be their bedrock, and they will represent an important arena for training and learning. Case studies, role-play and other components will be used to aid learning and reflection.

#### **Prerequisites**

80 credits from the MSc in engineering programme. The course is a good complement to the course "Women and men in organisations". Proficiency in Swedish is required since the course will be in Swedish.

#### **Requirements**

Active participation in class and written/oral assignments (PRO1; 4 cr)

#### **Required Reading**

Will be disclosed prior to the commencement of the course.

## 4F3011 Det insiktsfulla ledarskapet

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html">http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html</a>

### Mål

Vi lever större delen av våra liv i olika organisationer, som fortlever och förändras genom vår samverkan. Denna samverkan sker mellan människor med olika bakgrunder och erfarenheter. Här har chefer och ledare ett ansvar att skapa utrymme för att alla ska få möjlighet att bidra. Jämställdhet och mångfald är frågor som ofta uppfattas som svåra, men som alla chefer och ledare samtidigt förväntas hantera. Det är viktiga, strategiska frågor, både ur ett organisations- och samhällsperspektiv, och ett av ledarskapets stora utmaningar.

Denna kurs vänder sig till dig som har ledarambitioner, eller av andra anledningar är intresserad av dessa frågor. Fokus ligger på hur ledarskapets möjligheter och ansvar tar sig uttryck i praktiken, utifrån frågor om jämställdhet och mångfald i organisationer. Kursen tillhandahåller verktyg för att kunna analysera och hantera framför allt dessa frågor, men även andra 'svåra' ledarskapsfrågor.

Kursen är både teoretisk och praktisk. Den utgår från forskning om kön och etnicitet i organisationer, som kopplas till 'verkligheten' igenom arbete med internationella och svenska case och rollspel. Kursen bjuder också på gästföreläsningar med chefer, som berättar om hur de och deras organisationer ser på och arbetar med dessa och liknande frågor. Sammantaget ger denna kurs insikter som bidrar till att hitta ett eget, professionellt förhållningssätt till viktiga och ibland svåra ledarskapsfrågor.

### Kursinnehåll

Kursen "Det insiktsfulla ledarskapet" ger:

- *insikter i chefers och ledares ansvar och möjligheter att arbeta med jämställdhet och mångfald i organisationer,*
- *grundläggande verktyg för att beskriva och analysera betydelse av kön och etnicitet i organisationer,*
- *övning i ett reflekterande förhållningssätt, i teori och praktik.*

Kursen består av sex föreläsningar och sex seminarier. Föreläsningarna kommer att vara dels litteraturstödande för att underlätta förståelsen av kurslitteraturen, dels praktikkopplande där gäster från olika organisationer delar med sig av sina erfarenheter.

Seminarierna kommer att fungera som ett forum för dialog och reflektioner kring olika frågeställningar. De kommer att bygga på aktiv medverkan, och är en viktig arena för träning och inläring. Fallstudier, rollspel och andra övningar kommer att användas som stöd för inläring och reflektion.

### Förkunskaper

Inga förkunskaper krävs, men kursen är ett bra komplement till kursen "Kvinnor och män i organisationer".

### Kursfordringar

Godkänt aktivt deltagande på seminarier.

Godkänt på inlämningsuppgifter.

Projektuppgift (PRO1; 4 poäng)

## Leadership with Insight: On Gender Equality and Diversity in Organizations

### Kursansvarig/Coordinator

Pia Höök, pia.hook@itm.kth.se  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 12 h

Lektioner 12 h

### Aim

We spend much of our lives in organisations; organisations which exist and develop via our collaboration. Such collaboration is between people with different backgrounds and experiences. Here the responsibility of managers and leaders is to create the scope giving everyone a chance to contribute. Gender equality and diversity are often considered difficult but managers and leaders are still expected to deal with them. The issues are vital and strategic, from the perspectives of both society and organisation, and represent one of the greatest challenges facing leadership.

This course is aimed at those people with leadership ambitions, or who for other reasons are interested in the issues involved. Focus is on how the opportunities and responsibilities which leaders have are expressed in practice, on the basis of issues relating to gender equality and diversity in organisations. The course supplies tools for the analysis and treatment of these issues in particular, but also other "difficult" questions facing leadership.

The course is both theoretical and practical. As its basis, is research on gender and ethnicity in organisations, using international and Swedish case studies and role-play as a link to actuality. The course also offers guest lectures by managers and heads talking about how they and their organisations look upon these and similar issues. In all, the course provides insights contributing to finding a personal professional approach towards important and sometimes difficult issues relating to leadership.

### Syllabus

The "Leadership with insight" course provides:

- *Insights into the responsibilities and opportunities of heads and leaders in working with gender equality and diversity in organisations.*
- *Basic tools for describing and analysing the importance of gender and ethnicity in organisations.*
- *Training in a reflective approach, in theory and practice.*

The course consists of six lectures and

### **Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

### **Övrigt**

OBS! Vill du gå komplettera din civilingenjörsexamen med en påbyggnadskurs på 10 poäng, kan du gå både "Kvinnor och män i organisationer" (4F3012) och "Det insiktsfulla ledarskapet" (4F3010/4F3011) samt skriva en uppsats på 2 poäng. Se kursernas hemsida för mer information.

six seminars. The lectures will in part serve as support to texts to ease understanding of course texts, and in part serve as links to practical knowledge with guests from various organisations sharing their experiences. The seminars will serve as a forum for dialogue and reflection on the various issues. Active participation will be their bedrock, and they will represent an important arena for training and learning. Case studies, role-play and other components will be used to aid learning and reflection.

### **Requirements**

Active participation in class and written/oral assignment (PRO1; 4 cr)

### **Required Reading**

Will be disclosed prior to the commencement of the course.

## 4F3012 Kvinnor och män i organisationer

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html">http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html</a>

### Mål

”Blir lättare uppmärksam, ihågkommen. Dock ej som skicklig ingenjör, men som kvinnlig ingenjör.” Citatet är hämtat från boken *Könsstrukturer i organisationer*, där en civilingenjör beskriver dubbelheten i att vara kvinna i mansdominerade sammanhang. Det finns både fördelar och nackdelar, men det är ibland svårt att tolka och värdera dem. Syftet med kursen är att ge kunskaper om hur arbetslivet ser ut och att ge verktyg för att kunna beskriva och analysera organisationer utifrån ett könsperspektiv.

### Kursinnehåll

Detta är en grundläggande kurs inom kunskapsområdet organisationsteori med könsperspektiv. Frågor som behandlas i litteraturen och i undervisningen är t ex ; Varför arbetar kvinnor och män med olika uppgifter, i olika yrken och i skilda branscher? Hur kommer det sig att även då kvinnor och män har lika utbildning kommer deras karriärer att se olika ut? Varför behandlas och värderas kvinnor och män annorlunda i arbetslivet? Hur påverkar våra föreställningar om kvinnlighet och manlighet våra arbetsplatser? Hur påverkas vi av de föreställningar om manlighet och kvinnlighet som dominerar i arbetsorganisationer? Hur hanterar kvinnor och män de villkor som råder i organisationer och vilket utrymme finns det för att förändra dessa? Vilka möjligheter finns det idag för att kombinera en intressant karriär med ett bra liv? Varför är det fortfarande olika villkor för detta för män och kvinnor? Kursen består av sex föreläsningar och sex seminarier. Föreläsningarna kommer att vara dels litteraturstödande för att underlätta förståelsen av kurslitteraturen, dels praktikkopplande där gäster delar med sig av sina erfarenheter. Seminarierna kommer att fungera som ett forum för dialog och reflektioner kring olika frågeställningar. De kommer att bygga på aktiv medverkan, och är en viktig arena för träning och inläring.

### Förkunskaper

80 poäng från ordinarie civilingenjörsprogram. Kursen är ett bra komplement till ”Det insiktsfulla ledarskapet. Om jämställdhet och mångfald i organisationer”.

### Kursfordringar

Examinationen består i en skriftlig tentamen (TEN1; 4p) på kurslitteraturen, samt kortare skriftliga lärpapper under kursens gång.

### Kurslitteratur

Wahl, A (2003) *Könsstrukturer i organisationer. Kvinnliga civilekonomers och civilingenjörers karriärutveckling*. Lund: Studentlitteratur.

Wahl, A m fl (2001) *Det ordnar sig. Teorier om organisation och kön*. Lund: Studentlitteratur.

### Övrigt

OBS! Vill du komplettera din civilingenjörsexamen med en påbyggnadskurs på 10 poäng, kan du gå både ”Kvinnor och män i organisationer” (4F3012) och ”Det insiktsfulla ledarskapet” (4F3010/4F3011) samt skriva en uppsats på 2 poäng. Se kursernas hemsida för mer information.

## Women and Men in Organizations

### Kursansvarig/Coordinator

Anna Wahl, [anna.wahl@itm.kth.se](mailto:anna.wahl@itm.kth.se)  
Tel. 790 6759

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 12 h  
Seminarier 12 h

### Aim

“Stand out and be remembered. Though not as a skilled engineer, but rather as a woman engineer.” The quote is from the book *Könsstrukturer i organisationer (Gender structures in organisations)*, where an engineer describes the duality involved in being a woman in a context dominated by men. Both advantages and disadvantages exist, but interpreting and evaluating them can at times be difficult. The course aims to provide knowledge on the nature of the labour market, along with tools for describing and analysing organisations from a gender perspective.

### Syllabus

It is a basic course in the area of knowledge: organisation theory with a gender perspective. Issues dealt with via texts and teaching include: Why do women and men work at different tasks, in different professions and in different fields?; How is it that even when women and men have the same education their careers turn out so differently?; Why are women and men treated and evaluated differently in working life?; How do the notions we have of masculinity and femininity affect our places of work?; In what ways are we influenced by the notions of masculinity and femininity pervading in work organisations?; How do women and men deal with the conditions found in organisations, and what scope is provided for changing these?; What opportunities are currently available for combining an interesting career with a good life?; Why do conditions for achieving this combination still vary between men and women?

The course is made up of six lectures and six seminars. The lectures will in part serve to back up texts in order to ease understanding of course texts, and in part serve as links to practical knowledge with visiting guests sharing their experiences. The seminars will serve as a forum for dialogue and reflection on the various issues. Active participation will be their bedrock, and they will represent an important arena for training and learning.

### Prerequisites

80 credits from the MSc in engineering programme. The course is a good complement to the course “Leadership with insight: On gender equality and diversity in organisations”. Proficiency in Swedish is required since the course will be in Swedish.

**Requirements**

A written exam on course readings and shorter written learning logs handed in during the course. (TEN1; 4 cr)

**Required Reading**

Wahl, A (2003) *Könsstrukturer i organisationer. Kvinnliga civilekonomers och civilingenjörers karriärutveckling*. Lund: Studentlitteratur.

Wahl, A m fl (2001) *Det ordnar sig. Teorier om organisation och kön*. Lund: Studentlitteratur.



## 4F3013 Kvinnor och män i organisationer

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html">http://www.itm.kth.se/organisation/fosfor/index.html</a>

Kursen ges ej hösten 06

### Mål

”Blir lättare uppmärksammad, ihågkommen. Dock ej som skicklig ingenjör, men som kvinnlig ingenjör.” Citatet är hämtat från boken *Könsstrukturer i organisationer*, där en civilingenjör beskriver dubbelheten i att vara kvinna i mansdominerade sammanhang. Det finns både fördelar och nackdelar, men det är ibland svårt att tolka och värdera dem. Syftet med kursen är att ge kunskaper om hur arbetslivet ser ut och att ge verktyg för att kunna beskriva och analysera organisationer utifrån ett könsperspektiv.

### Kursinnehåll

Detta är en grundläggande kurs inom kunskapsområdet organisationsteori med könsperspektiv. Frågor som behandlas i litteraturen och i undervisningen är t ex ; Varför arbetar kvinnor och män med olika uppgifter, i olika yrken och i skilda branscher? Hur kommer det sig att även då kvinnor och män har lika utbildning kommer deras karriärer att se olika ut? Varför behandlas och värderas kvinnor och män annorlunda i arbetslivet? Hur påverkar våra föreställningar om kvinnlighet och manlighet våra arbetsplatser? Hur påverkas vi av de föreställningar om manlighet och kvinnlighet som dominerar i arbetsorganisationer? Hur hanterar kvinnor och män de villkor som råder i organisationer och vilket utrymme finns det för att förändra dessa? Vilka möjligheter finns det idag för att kombinera en intressant karriär med ett bra liv? Varför är det fortfarande olika villkor för detta för män och kvinnor? Kursen består av sex föreläsningar och sex seminarier. Föreläsningarna kommer att vara dels litteraturstödande för att underlätta förståelsen av kurslitteraturen, dels praktikkopplande där gäster delar med sig av sina erfarenheter. Seminarierna kommer att fungera som ett forum för dialog och reflektioner kring olika frågeställningar. De kommer att bygga på aktiv medverkan, och är en viktig arena för träning och inläring.

### Förkunskaper

80 poäng från ordinarie civilingenjörsprogram. Kursen är ett bra komplement till ”Det insiktsfulla ledarskapet. Om jämställdhet och mångfald i organisationer”.

### Kursfordringar

Examinationen består i en skriftlig tentamen på kurslitteraturen (TEN1; 4 p), samt kortare skriftliga lärpapper under kursens gång.

### Kurslitteratur

Wahl, A (2003) *Könsstrukturer i organisationer. Kvinnliga civilekonomers och civilingenjörers karriärutveckling*. Lund: Studentlitteratur.

Wahl, A m fl (2001) *Det ordnar sig. Teorier om organisation och kön*. Lund: Studentlitteratur.

### Övrigt

OBS! Vill du komplettera din civilingenjörsexamen med en påbyggnadskurs på 10 poäng, kan du gå både ”Kvinnor och män i organisationer” (4F3012) och ”Det insiktsfulla ledarskapet” (4F3010/4F3011) samt skriva en uppsats på 2 poäng. Se kursernas hemsida för mer information.

## Women and Men in Organizations

### Kursansvarig/Coordinator

Anna Wahl, anna.wahl@itm.kth.se  
Tel. 790 6759

### Kursuppläggning/Time Period

Föreläsningar 12 h  
Seminarier 12 h

### Aim

“Stand out and be remembered. Though not as a skilled engineer, but rather as a woman engineer.” The quote is from the book *Könsstrukturer i organisationer (Gender structures in organisations)*, where an engineer describes the duality involved in being a woman in a context dominated by men. Both advantages and disadvantages exist, but interpreting and evaluating them can at times be difficult. The course aims to provide knowledge on the nature of the labour market, along with tools for describing and analysing organisations from a gender perspective.

### Syllabus

It is a basic course in the area of knowledge: organisation theory with a gender perspective. Issues dealt with via texts and teaching include: Why do women and men work at different tasks, in different professions and in different fields?; How is it that even when women and men have the same education their careers turn out so differently?; Why are women and men treated and evaluated differently in working life?; How do the notions we have of masculinity and femininity affect our places of work?; In what ways are we influenced by the notions of masculinity and femininity pervading in work organisations?; How do women and men deal with the conditions found in organisations, and what scope is provided for changing these?; What opportunities are currently available for combining an interesting career with a good life?; Why do conditions for achieving this combination still vary between men and women?

The course is made up of six lectures and six seminars. The lectures will in part serve to back up texts in order to ease understanding of course texts, and in part serve as links to practical knowledge with visiting guests sharing their experiences. The seminars will serve as a forum for dialogue and reflection on the various issues. Active participation will be their bedrock, and they will represent an important arena for training and learning.

### Prerequisites

80 credits from the MSc in engineering programme. The course is a good complement to the course “Leadership with insight: On gender equality and

diversity in organisations". Proficiency in Swedish is required since the course will be in Swedish.

**Requirements**

A written exam on course readings and shorter written learning logs handed in during the course. (TEN1; 4 cr),

**Required Reading**

Wahl, A (2003) *Könsstrukturer i organisationer. Kvinnliga civilekonomers och civilingenjörers karriärutveckling*. Lund: Studentlitteratur.

Wahl, A m fl (2001) *Det ordnar sig. Teorier om organisation och kön*. Lund: Studentlitteratur.

**4H1063 Materiallära för Maskinteknik**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	TP
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I3), M2
Valfri för/Elective for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- Beskriva översiktligt atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Beskriva de vanligaste atomanordningarna i metalliska material
- Beskriva vakanser och dislokationer och dislokationers betydelse vid plastisk deformation
- Beskriva interstutiell och substitutionell diffusion
- Redogöra för mekaniska egenskaper och mekanisk provning
- Beskriva olika härdningsmekanismer
- Utnyttja binära fasdiagram - hävstångsregeln
- Beskriva förloppet vid fasomvandlingar och hur mikrostrukturen utvecklas
- Redogöra översiktligt för sambandet mellan mikrostruktur och egenskaper
- Beskriva återhämtning, rekristallisation, korntillväxt
- Beskriva huvudtyper av stål och andra legeringar, deras egenskaper och tillämpningar
- Beskriva olika typer av brott: segt och sprött brott, kryp och utmattningsbrott
- Redogöra för värmebehandling av legeringar
- Utnyttja isoterma och kontinuerliga omvandlings diagram
- Diskutera materialfrågor med såväl materialspecialister som icke-specialister

**Kursinnehåll**

Atomär och molekylär struktur hos metaller. Mikrostruktur. Relation mellan struktur och egenskaper. Dislokationer och andra gitterdefekter. Plastisk deformation. Tidsberoende deformation. Brott. Fasdiagram. Fasomvandlingar. Stelning. Fasomvandlingar i fast tillstånd. Diffusionslösa fasomvandlingar. Strukturomvandlingar. Härdningsmekanismer. Stål och andra legeringar.

**Förkunskaper**

4C1010 Hållfasthetslära  
5C1130 Mekanik I

**Kursfordringar**

Laborationer med eftertest (LAB1; 1,5 p)  
Tentamen (TEN1; 2,5 p)

**Kurslitteratur**

"Fundamentals of Materials Science and Engineering",  
William, D. Callister, J Wiley, ISBN 0-471-39551-X

**Materials Science for Mechanical Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Eliasson, anderse@matpr.kth.se  
Tel. 08-790 7255

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h  
Lab 15 h

**Aim**

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- Beskriva översiktligt atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Beskriva de vanligaste atomanordningarna i metalliska material
- Beskriva vakanser och dislokationer och dislokationers betydelse vid plastisk deformation
- Beskriva interstutiell och substitutionell diffusion
- Redogöra för mekaniska egenskaper och mekanisk provning
- Beskriva olika härdningsmekanismer
- Utnyttja binära fasdiagram - hävstångsregeln
- Beskriva förloppet vid fasomvandlingar och hur mikrostrukturen utvecklas
- Redogöra översiktligt för sambandet mellan mikrostruktur och egenskaper
- Beskriva återhämtning, rekristallisation, korntillväxt
- Beskriva huvudtyper av stål och andra legeringar, deras egenskaper och tillämpningar
- Beskriva olika typer av brott: segt och sprött brott, kryp och utmattningsbrott
- Redogöra för värmebehandling av legeringar
- Utnyttja isoterma och kontinuerliga omvandlings diagram
- Diskutera materialfrågor med såväl materialspecialister som icke-specialister

## 4H1064 Profilering inom materialdesign

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1064/">http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1064/</a>

### Kursansvarig/Coordinator

Christofer Leygraf,  
chrisl@corros.kth.se  
Tel. 08-790 6468, 7906878

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 28 h  
Lab 20 h

### Mål

Efter avslutad kurs skall teknologerna kunna:

- Jämföra och beskriva samband mellan materialvetenskapliga grundbegrepp och fenomen behandlade i olika kurser;
- Analysera och karakterisera strukturen hos ett eller flera av människan eller i naturen utvecklade material;
- Föreslå andra materialtillämpningar utifrån framtagen kunskap som förberedelse till Fördjupningskursen i ÅK3;
- Presentera och värdera vunna materialinsikter i ett materialvetenskapligt perspektiv genom ett mentor-handlett grupparbete;
- Strukturera och dokumentera grupparbetet genom att formulera delmål och slutmål;
- Skriva en rapport på engelska med återkoppling från mentorn under arbetets gång, samt ge en muntlig presentation på svenska.

### Kursinnehåll

Del I. Introduktion till Materialdesignbegreppet. Genom föreläsningar illustreras bl.a. naturens och människans sätt att bygga upp material på olika storleksnivåer, från nanoskalan till makroskalan. Här förekommer även gruppuppgifter i anslutning till föreläsningarna (PRO1). Motsvarar 1 poäng, i period 3.

Del II. Kopplingsdel, som syftar till att härleda samband mellan begrepp och fenomen i olika kurser. Inleds med en kontrollskrivning (KON1), som ett repetitionsmoment till tidigare kurser, och är tänkt att fungera som ett körkort för den fortsatta kursen. Kopplingsdelen sker i samarbete med mentorn och tränas genom veckovisa inlämningsuppgifter, som behandlar den samtidiga kursen Materialläras kopplingar till andra kurser (PRO2). Motsvarar 2 poäng, i period 3.

Del III. Projektdel, som ägnas åt att i gruppform undersöka två material utvecklade av människan eller i naturen (LAB1). Två seminarier ingår, där de bägge projektuppgifterna redovisas skriftligt (PRO3) och muntligt (SEM1). Mentor och teknologer träffas under ca två pass i veckan i period 4. Projektuppgiftsdelen motsvarar 3 poäng.

### Förkunskaper

Perspektivkurs i Materialdesign, Materialkemi, Fysik, Mekanik, Hållfasthetslära, Termodynamik och Materialfysik.

### Kursfordringar

Projekt Materialdesign (PRO1; 1 p)  
Projekt Kopplingsdel (PRO2; 2 p)  
Projekt Projektdel (PRO3; 3 p)

### Kurslitteratur

Kompendium

### Aim

Efter avslutad kurs skall teknologerna kunna:

- Jämföra och beskriva samband mellan materialvetenskapliga grundbegrepp och fenomen behandlade i olika kurser;
- Analysera och karakterisera strukturen hos ett eller flera av människan eller i naturen utvecklade material;
- Föreslå andra materialtillämpningar utifrån framtagen kunskap som förberedelse till Fördjupningskursen i ÅK3;
- Presentera och värdera vunna materialinsikter i ett materialvetenskapligt perspektiv genom ett mentor-handlett grupparbete;
- Strukturera och dokumentera grupparbetet genom att formulera delmål och slutmål;
- Skriva en rapport på engelska med återkoppling från mentorn under arbetets gång, samt ge en muntlig presentation på svenska.

**4H1065 Materiallära för materialdesign**

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	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1065/">http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1065/</a>

**Mål**

Kursen behandlar metaller, keramer, polymerer och fiberbaserade material. Förutom de specifika mål som anges nedan syftar kursen till att ge en orientering om dessa materialtyper och deras applikationer.

**Kursinnehåll****EFTER AVSLUTAD KURS SKA DU KUNNA:**

- rita upp de vanligaste atomanordningarna och ange riktningar och plan i kristaller med hjälp av vektorer och Millers index.
- beskriva de olika materialtyperna ur ett atomärt/molekylärt perspektiv.
- beskriva och tolka fasomvandlingar (diffusionsstyrda såväl som diffusionslösa) samt koppla dessa till mekaniska egenskaper.
- tolka mikrostrukturer och koppla dessa till fasomvandlingar.
- förklara/beskriva/känna igen deformationsförlopp och härdningsmekanismer med angivande av de bakomliggande orsakerna (typ av defekter, mikrostrukturer etc).
- beskriva de två huvudgrupperna av polymerbildande reaktioner (stegvisa och kedjevisa).
- redogöra för hur olika materialtyper tillverkas/bearbetas.
- beskriva de vanligaste korrosions- och nedbrytningsmekanismerna hos material.
- använda binära och ternära fasdiagram.
- utföra enklare beräkningar och uppskattningar inom samtliga ovanstående områden.
- grundläggande terminologi på svenska och engelska.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande följande kurser:

4H1705 Materialkemi för Materialdesign,

4H1951 Materials Termodynamik

4C1020 Hållfasthetslära, gk,

5C1130 Mekanik I

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 2 p)

Inlämningsuppgifter (INL1, 1 p)

Tentamen1 (TEN1, 1.5 p)

Tentamen 2 (TEN2, 3.5 p)

**Kurslitteratur**

Fundamentals of Materials Science and Engineering, William, D. Callister

Wiley's förlag, ISBN 0-471-39551-X

Utdelat material

**Fundamentals of Materials Science and Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Malin Selleby, malin@mse.kth.se

Tel. 790 8389

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 64 h

Lab 30 h

**Aim**

Kursen behandlar metaller, keramer, polymerer och fiberbaserade material. Förutom de specifika mål som anges nedan syftar kursen till att ge en orientering om dessa materialtyper och deras applikationer.

**4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer****Advanced Course in Metallic and Ceramic Materials**

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kursansvarig/Coordinator**

Bill Bergman, bill@mse.kth.se  
Tel. 08-790 8324

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 62 h  
Övningar 12 h

**Kortbeskrivning**

Påbyggnadskursen består av 4 moduler, vilka avser att ge en viss breddning och fördjupning inom metalliska och keramiska material. Modulernas inriktning kan komma att variera från år till år.

**Mål**

Kursen är tänkt som en introduktion till:

- processmetallurgins grundläggande principer, vilken ska utgöra en bas till fortsatta mer avancerade studie inom processmetallurgi.
- plastisk bearbetning av metaller där teoretiska verktyg för analys av metallbearbetningsprocesser presenteras.
- keramers struktur, egenskaper och användning.
- de "verktyg", d.v.s. mjukvaror, som studenten kommer att använda under fördjupningsarbetet.

**Kursinnehåll**

Modul 1: Processmetallurgins grunder

- I modulen behandlas de för det svenska samhället viktigaste framställningsprocesserna för metaller. Mer specifikt så diskuteras framställning av järn, stål koppar, aluminium, zink och kisel. De viktigaste termodynamiska och kinetiska förhållanden i varje process berörs på ett förenklat sätt.

Modul 2: Materialformningens grunder

- Speciellt studeras materialbeteende vid stora plastiska deformationer. Bearbetningsförlopp såsom valsning, smidning, och extrusion analyseras med plasticitetsmodeller. Elementär plasticitetsteori och flytspänningsmodeller behandlas under hänsynstagande av deformationshårdnande, inverkan av deformationshistoria, mikrostrukturutveckling, kontaktegenskaper och friktion.

Modul 3: Keramers struktur, egenskaper och användning

- I modulen kommer följande att behandlas: Kristallstrukturer hos keramiska material; mekaniska egenskaper och fraktografi; statistiska brotteorier; tidsberoende brott; termisk chock; strukturella keramer; dielektriska keramer; piezo-, pyro- och ferroelektriska keramer. Ferriter; keramer för elektro-optiska applikationer; keramiska halvledare, varistorer; supraledande oxider.

Modul 4: Verktygslåda för material och processer

- Modulen kommer att ges i form av projektarbete där studenterna väljer uppgifter och utför arbetet individuellt under handledning.

**Förkunskaper**

Kursens upplägg förutsätter att innehållet i samtliga kurser under de fem första terminerna av civilingenjörsutbildningen är inhämtat.

**Aim**

Kursen är tänkt som en introduktion till:

- processmetallurgins grundläggande principer, vilken ska utgöra en bas till fortsatta mer avancerade studie inom processmetallurgi.
- plastisk bearbetning av metaller där teoretiska verktyg för analys av metallbearbetningsprocesser presenteras.
- keramers struktur, egenskaper och användning.
- de "verktyg", d.v.s. mjukvaror, som studenten kommer att använda under fördjupningsarbetet.

**Påbyggnad**

Kurser inom fördjupningen Materialvetenskap och processdesign.

**Kursfordringar**

Modul 1: (TEN1; 3p)

Modul 2: (TEN2; 2p)

Modul 3: (TEN3; 3p)

Modul 4: (SEM1; 2p)

**Kurslitteratur**

Anges i kursprogram.

## 4H1067 Fördjupningsarbete i materialvetenskap och processdesign

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Project Course in Materials Science and Process Design

### Kursansvarig/Coordinator

Bill Bergman, bill@mse.kth.se  
Tel. 08-790 8324

Kursupplägning/Time Period 3, 4

### Kortbeskrivning

Kursen består av ett större projektarbete, fördjupning inom materialvetenskap och processdesign, samt träning i vissa generella ingenjörsfärdigheter. Delar av kursen kan komma att samordnas med andra fördjupningskurser för civilingenjörsprogrammen M, P och T.

### Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna:

- tillämpa inhämtade kunskaper och färdigheter om metalliska och keramiska material på problem inom materialvetenskap och processdesign
- formulera ett tekniskt problem och tillämpa metodik inom materialvetenskap och processdesign för att söka och värdera lösningar till problemet
- använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap inom materialvetenskap och processdesign
- presentera lösningen till ett ingenjörproblem i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)
- uppvisa ett professionellt uppträdande vid presentation av eget arbete och granskning av andras arbeten
- använda grundläggande begrepp och verktyg för en aktiv karriärstart

### Kursinnehåll

Projekt som genomförs individuellt eller i grupp om högst två studenter

Fördjupning i att kommunicera och presentera

Fördjupning i materialvetenskap och processdesign inom ramen för projektarbetet

### Förkunskaper

Profilering inom materialdesign

Materiallära

Termodynamik

### Påbyggnad

Kurser inom fördjupningen Materialvetenskap och processdesign

### Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PROJ; 10 p)

### Kurslitteratur

Anges i kursprogram.

### Aim

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna:

- tillämpa inhämtade kunskaper och färdigheter om metalliska och keramiska material på problem inom materialvetenskap och processdesign
- formulera ett tekniskt problem och tillämpa metodik inom materialvetenskap och processdesign för att söka och värdera lösningar till problemet
- använda självständiga studieformer för att konsolidera och fördjupa sin kunskap inom materialvetenskap och processdesign
- presentera lösningen till ett ingenjörproblem i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer)
- uppvisa ett professionellt uppträdande vid presentation av eget arbete och granskning av andras arbeten
- använda grundläggande begrepp och verktyg för en aktiv karriärstart



**4H1068 Konstruktionsmaterial**

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	P3
Valfri för/Elective for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- Beskriva översiktligt atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Beskriva de vanligaste atomanordningarna i metalliska material
- Beskriva vakanser och dislokationer och dislokationers betydelse vid plastisk deformation
- Beskriva interstitiell och substitutionell diffusion
- Redogöra för mekaniska egenskaper och mekanisk provning
- Beskriva olika härdningsmekanismer
- Utnyttja binära fasdiagram - hävstångsregeln
- Beskriva förloppet vid fasomvandlingar och hur mikrostrukturen utvecklas
- Redogöra översiktligt för sambandet mellan mikrostruktur och egenskaper
- Beskriva återhämtning, rekristallisation, korntillväxt
- Beskriva huvudtyper av stål och andra legeringar, deras egenskaper och tillämpningar
- Beskriva olika typer av brott: segt och sprött brott, kryp och utmattningsbrott
- Redogöra för värmebehandling av legeringar
- Utnyttja isoterma och kontinuerliga omvandlings diagram
- Diskutera materialfrågor med såväl materialspecialister som icke-specialister

**Kursinnehåll**

Atomär och molekylär struktur hos metaller. Mikrostruktur. Relation mellan struktur och egenskaper. Dislokationer och andra gitterdefekter. Plastisk deformation. Tidsberoende deformation. Brott. Fasdiagram. Fasomvandlingar. Stelning. Fasomvandlingar i fast tillstånd. Diffusionslösa fasomvandlingar. Strukturömvandlingar. Härdningsmekanismer. Stål och andra legeringar.

**Förkunskaper**

4C1010 Hållfasthetslära

5C1130 Mekanik I

**Kursfordringar**

Laborationer med eftertest (LAB1; 1,5 p)

Tentamen (TEN1; 2,5 p)

**Kurslitteratur**

"Fundamentals of Materials Science and Engineering",  
William, D. Callister, J Wiley, ISBN 0-471-39551-X

**Structural Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Eliasson, anderse@matpr.kth.se  
Tel. 08-790 7255

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 36 h

Lab 15 h

**Aim**

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- Beskriva översiktligt atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Beskriva de vanligaste atomanordningarna i metalliska material
- Beskriva vakanser och dislokationer och dislokationers betydelse vid plastisk deformation
- Beskriva interstitiell och substitutionell diffusion
- Redogöra för mekaniska egenskaper och mekanisk provning
- Beskriva olika härdningsmekanismer
- Utnyttja binära fasdiagram - hävstångsregeln
- Beskriva förloppet vid fasomvandlingar och hur mikrostrukturen utvecklas
- Redogöra översiktligt för sambandet mellan mikrostruktur och egenskaper
- Beskriva återhämtning, rekristallisation, korntillväxt
- Beskriva huvudtyper av stål och andra legeringar, deras egenskaper och tillämpningar
- Beskriva olika typer av brott: segt och sprött brott, kryp och utmattningsbrott
- Redogöra för värmebehandling av legeringar
- Utnyttja isoterma och kontinuerliga omvandlings diagram
- Diskutera materialfrågor med såväl materialspecialister som icke-specialister

**4H1069 Experimentella metoder**

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

En introduktion till experimentella analysmetoder inom materialvetenskap som varje materialforskare bör känna till!

**Mål**

Målet med denna kurs är att förse teknologerna med grundläggande kunskaper, förståelse samt viss praktisk erfarenhet av de olika avancerade materialvetenskapliga analysmetoderna. Kursen ger även en insikt i de olika experimentella metoderna för analys/beräkning utav termokemiska och termofysikaliska egenskaper i högtemperatur system.

**Kursinnehåll**

En introduktion till de principiella mätmetoderna av temperatur, tryck såväl som tekniken för experimentell design, ugnarrangemang, gasrening och vakuumetoder kommer att föras i detta del moment. Även experimentell teknik för kinetiska studier samt behandling utav experimentell data, grundläggande felanalys kommer att tas upp i denna del utav kursen. En introduktion till de mångsidiga och de mest avancerade analys- och karakteriseringsmetoderna av material av diverse karaktär kommer att föras i detta del moment. Bland annat så kommer följande metoder att behandlas, Svepelektronmikroskopi, Transmissionsselektronmikroskopi, "Scanning Probe Microscopy", Röntgen diffraktion mfl. Föreläsningarna kommer att följas utav laborationer och en projektuppgift.

**Förkunskaper**

Kursen bygger till stor del på kunskaper motsvarande 4H1806 Materialfysik, 4H1114 Mikro- och nanostrukturer, 4H1951 Materials termodynamik.

**Kursfordringar**

Laborationer och övningar (LAB1; 1p)  
Projektuppgift (PRO1; 1p)  
Skriftlig tentamen (TEN1; 2p)

**Kurslitteratur**

Kursbok (på engelska) och utdelat material

**Experimental Methods in Materials Science**

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggning/Time Period 3**  
Föreläsningar 10 h  
Övningar 10 h  
Lab 20 h

**Abstract**

An introduction to a broad range of experimental methods of materials analysis that every materials researcher must be familiar with!

**Aim**

The aim of this course is to provide the students with basic understanding, knowledge and some practical experience with various experimental techniques including the state-of-the-art modern methods of materials analysis and a whole range of high-temperature experimental techniques for measurements of thermochemical and thermophysical properties of high temperature systems.

**Syllabus**

An introduction to the principles of measurement of temperature, pressure and other basic parameters as well as the techniques of experimental design, furnace arrangements, gas purification and vacuum technology will be provided. The course will also deal with experimental techniques for kinetic studies. Processing of experimental data and basic ideas of error analysis will also be taken up as part of the course. An introduction to frontline techniques in analysis and characterisation of materials will be given. Most advanced methods for versatile visualization and analysis will be covered. Some of the techniques in focus will be: Scanning and Transmission Electron Microscopy, Scanning Probe Microscopy methods, X-ray Diffraction, etc. Laboratory project assignments will be available.

**Prerequisites**

The course will require basic knowledge obtained in 4H1806 Materials Physics, 4H1114 Micro and nanostructures, and 4H1951 Thermodynamics of Materials

**Requirements**

Laboratory work and exercises (LAB1; 1p),  
Project assignment (PRO1; 1p)  
Written exam (TEN1; 2p)

**Required Reading**

Course book. Handouts. Compendium

## 4H1070 Kompletterande grundläggande materialkemi för OPEN-programmet

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	Svenska / Swedish

### Kurssida/Course Page

Kursen är obligatorisk för OPEN2-studerar i BD2

### Kursansvarig/Coordinator

Eva Björkman, evab@mse.kth.se  
Tel. 790 9134

### Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 14 h  
Övningar 6 h

### Kortbeskrivning

Kursen i grundläggande kemi är anpassad för teknologer som studerar på Openprogrammet på skolan för "Industriell teknik och management" och ska ge teknologerna kompletterande kemikunskaper så att de kan börja studera på Materialdesignprogrammet.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- använda det periodiska systemet för att kunna förutsäga skillnader grundämnens kemiska egenskaper
- förklara skillnader i reaktivitet och egenskaper hos organiska- och biomolekyler utifrån funktionella grupper
- förklara reaktionsmekanismer *mha* av pilformalismen för olika organiska typreaktioner samt kunna förutsäga produkternas stereokemi
- använda jämviktsbegreppet för att utföra enklare beräkningar av löslighetsprodukter, komplexbildning, beräkna pH i buffertar
- använda redox potentialer för att kunna förklara korrosionsförlopp.
- använda projektioner av enhetsceller för att beräkna densiteten, bindningslängder och koordinationsstal för fasta föreningar

### Kursinnehåll

I kursen presenteras och diskuteras grundläggande kemi utgående från målkriterierna i både föreläsningar och efterföljande övningar.

Kursen examineras genom en tentamen.

### Förkunskaper

"Miljökemi och miljöfysik" kursnummer 5A1363

### Påbyggnad

Termodynamik, åk 2

Materiallära, åk 2

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 4 p)

### Kurslitteratur

Chemistry: The Central Science, 10th ed. T.L. Brown, H.E. LeMay, Jr, B.E. Bursten & J.R. Burge, Pearson Education Inc. 2006 och utdelat material

### Övrigt

Examinatorer: Forskare Eva Björkman

### Aim

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- använda det periodiska systemet för att kunna förutsäga skillnader grundämnens kemiska egenskaper
- förklara skillnader i reaktivitet och egenskaper hos organiska- och biomolekyler utifrån funktionella grupper
- förklara reaktionsmekanismer *mha* av pilformalismen för olika organiska typreaktioner samt kunna förutsäga produkternas stereokemi
- använda jämviktsbegreppet för att utföra enklare beräkningar av löslighetsprodukter, komplexbildning, beräkna pH i buffertar
- använda redox potentialer för att kunna förklara korrosionsförlopp.
- använda projektioner av enhetsceller för att beräkna densiteten, bindningslängder och koordinationsstal för fasta föreningar

**4H1071 Grundläggande kemi för Industriell teknik**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	I3, M3, P3
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen i grundläggande kemi är anpassad för teknologer som studerar på skolan för "Industriell teknik och management" och ska ge en förståelse och kunskap om samspelet mellan kemi/material, kemi/energi och kemi/miljö.

**Mål**

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- utföra stökiometriska beräkningar
- förklara skillnader i egenskaper mellan olika föreningar baserat på atomer och molekylers byggnad samt kemisk bindning
- använda det periodiska systemet för att kunna förutsäga skillnader i grundämnens kemiska egenskaper
- använda Hess lag för att beräkna reaktionsenergies och Born-Haber cykeln för att bestämma gitterenergies
- förklara skillnader i reaktivitet och egenskaper hos organiska molekyler utifrån funktionella grupper
- använda jämviktsbegreppet för att utföra enklare beräkningar av löslighetsprodukter, komplexbildning, beräkna pH i buffertar
- tolka enkla fasdiagram
- använda redoxpotentialer för att kunna förklara korrosionsförlopp.

**Kursinnehåll**

I kursen presenteras och diskuteras grundläggande kemi utgående från målkriterierna i både föreläsningar och efterföljande övningar.

Kursen examineras genom en tentamen och redovisning av projektarbetet.

**Förkunskaper**

Allmän behörighet för studier vid högskola samt de särskilda behörighetskrav för studier vid KTH, som I,M,P programmen ställer: Gymnasiets Matematik A-D, Fysik B och Kemi A.

**Påbyggnad**

Materiallära årskurs 2 eller årskurs 3.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3 p)

Laborationer (LAB 1 p)

**Kurslitteratur**

Chemistry: The Central Science, 9:th ed. T.L. Brown, H.E. LeMay, Jr, B.E. Bursten & J.R. Burge, Pearson Education Inc. 2003 och utdelat material

**Övrigt**

Examinator: Forskare Eva Björkman

**Basic Chemistry for Industrial Engineering****Kursansvarig/Coordinator**

Eva Björkman, evab@mse.kth.se  
Tel. 790 9134

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 14 h

Övningar 10 h

Projektuppgift 5 h

**Aim**

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- utföra stökiometriska beräkningar
- förklara skillnader i egenskaper mellan olika föreningar baserat på atomer och molekylers byggnad samt kemisk bindning
- använda det periodiska systemet för att kunna förutsäga skillnader i grundämnens kemiska egenskaper
- använda Hess lag för att beräkna reaktionsenergies och Born-Haber cykeln för att bestämma gitterenergies
- förklara skillnader i reaktivitet och egenskaper hos organiska molekyler utifrån funktionella grupper
- använda jämviktsbegreppet för att utföra enklare beräkningar av löslighetsprodukter, komplexbildning, beräkna pH i buffertar
- tolka enkla fasdiagram
- använda redoxpotentialer för att kunna förklara korrosionsförlopp.

## 4H1113 Pulvermetallurgi

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	MVE(BD4, M4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	<a href="http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1113/index.htm">http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1113/index.htm</a>

### Mål

- Att ge kunskaper om pulvermetallurgiska material och processer för deras framställning.
- Att ge kunskaper om material av speciell betydelse för svensk pulvermetallurgisk industri.

### Kursinnehåll

Framställning av metalliska pulver och metoder för deras karakterisering. Kompaktering och sintring av järnbaserade pulver och av pulver för hårdmetall. Kompaktering genom enaxlig och isostatisk pressing diskuteras, samt användningen av olika presshjälpmedel. Kemiska jämvikter och diffusionsprocesser vid sintring av sinterstål och hårdmetall. Speciell tyngd ägnas åt sintringsteori och inverkan av olika processbetingelser samt vätning och ytdiffusion. Fastfas- och smältfassintring med tillämpningar på sinterstål och hårdmetall. De pulvermetallurgiska materialens fördelar och begränsningar ur tekniska och ekonomiska perspektiv.

### Förkunskaper

Kursen förutsätter kunskaper motsvarande 4H1114 Mikro- och nanostrukturer.

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 3p) samt seminarium och laborationer (LAB1; 1p).

### Kurslitteratur

German, R.M. *Powder Metallurgy Science*.  
Compendium.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Powder Metallurgy

### Kursansvarig/Coordinator

Henrik Larsson, henrik@mse.kth.se  
Tel. 790 8308

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 18 h

Övningar 18 h

Lab 12 h

### Aim

To provide the student with knowledge

- about powder metallurgical materials and their fabrication processes.
- of materials of special importance for the Swedish PM-industry.

### Syllabus

Fabrication of metallic powders and methods for their characterisation. Compaction and sintering of ironbased powder and cemented carbide powder. Compaction by uni-axial and isostatic pressing and the use of pressing aids. Thorough analysis of chemical equilibria and diffusion processes during sintering of sinter steel and cemented carbides. Sintering theory and the influence of different processing conditions, wetting and surface diffusion. Solid phase as well as liquid phase sintering are exemplified by applications on sinter steel and cemented carbides. Advantages and limitations of powder metallurgy materials are discussed from technical and economical point of views.

### Prerequisites

4H1114 Micro and Nano Structures.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3credits). Lab work (LAB1; 1credit).

### Required Reading

German, R.M. *Powder Metallurgy Science*.  
Compendium.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4H1114 Mikro- och nanostrukturer

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter genomgången kurs ska teknologerna kunna

- identifiera karakteristiska strukturelement i kristallina materials mikro- och nanostrukturer och kunna analysera de vanligaste strukturerna hos de olika materialtyperna.
- tolka ett materials mikrostruktur och med hjälp av fasdiagram kunna dra rimliga slutsatser om hur materialet har behandlats och vilka fasomvandlingar som skett.
- förklara och motivera vilka faktorer; sammansättning, temperaturförlopp, deformation etc. som gynnar uppkomsten av olika strukturer.
- göra rimliga uppskattningar av ternära fasdiagram utifrån binära fasdiagram.
- förklara och motivera vilka grundläggande kemiska och fysikaliska storheter som är av betydelse för olika typer av fasomvandlingar, t.ex. diffusion, ytenergi, gränssers koherens, termodynamisk drivkraft, termiska fluktuationer.
- förklara och schematiskt kunna konstruera Gibbs-energi-diagram och förklara den geometriska innebörden av t.ex. kemiska potentialer, jämvikt mellan faser och koppling till fasdiagram, drivande kraft för begynnande utskiljning av en fas ur en annan, ytspänningens inverkan på en tvåfasjämvikt.
- beräkna t.ex. drivande kraft för begynnande utskiljning, kritisk radie för kärnbildning, tillväxthastigheter, segringar vid stelnig, korntillväxt, omvandlingshastighet och kunna kombinera dessa för att kunna lösa ett större problem under rimliga antaganden.
- tillämpa TTT och CCT diagram för att analysera vad som sker i ett material vid t.ex. värmebehandling och även kunna motivera hur de påverkas av termodynamiska och mikrostrukturella faktorer.
- förklara de termodynamiska och kinetiska faktorer som gynnar uppkomsten av amorf material.
- redogöra för de vanligaste omvandlingarna i de mest använda materialen och kunna analysera hur de påverkas av sammansättning, värmebehandling, och svalningsbetingelser.
- använda både svenska och engelska som arbetspråk (dvs. förstå ämnets terminologi).

### Kursinnehåll

De material som behandlas är metalliska, keramiska, polymera och fiberbaserade material. I kursen behandlas grundläggande teori för fasomvandlingar, termodynamiska grunder för och tillämpning av binära och ternära fasdiagram, mikro- och nanostrukturers utveckling genom kärnbildning och tillväxt, kristallint och amorf stelnande, omvandlingar i fast fas, relaxationsfenomen, jämvikter och omvandlingar i de olika materialtyperna även vätskekristallina polymera strukturer kommer att behandlas.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande

4H1951 Materials Termodynamik, 6 poäng

4H1065 Materiallära för Materialdesign, 8 poäng

## Micro and Nanostructures

### Kursansvarig/Coordinator

Annika Borgenstam, annika@mse.kth.se  
Tel. 790 8396

### Kursuppläggning/Time Period 1

Övningar 4 h

Lab 18 h

Lektioner 30 h

### Aim

Efter genomgången kurs ska teknologerna kunna

- identifiera karakteristiska strukturelement i kristallina materials mikro- och nanostrukturer och kunna analysera de vanligaste strukturerna hos de olika materialtyperna.
- tolka ett materials mikrostruktur och med hjälp av fasdiagram kunna dra rimliga slutsatser om hur materialet har behandlats och vilka fasomvandlingar som skett.
- förklara och motivera vilka faktorer; sammansättning, temperaturförlopp, deformation etc. som gynnar uppkomsten av olika strukturer.
- göra rimliga uppskattningar av ternära fasdiagram utifrån binära fasdiagram.
- förklara och motivera vilka grundläggande kemiska och fysikaliska storheter som är av betydelse för olika typer av fasomvandlingar, t.ex. diffusion, ytenergi, gränssers koherens, termodynamisk drivkraft, termiska fluktuationer.
- förklara och schematiskt kunna konstruera Gibbs-energi-diagram och förklara den geometriska innebörden av t.ex. kemiska potentialer, jämvikt mellan faser och koppling till fasdiagram, drivande kraft för begynnande utskiljning av en fas ur en annan, ytspänningens inverkan på en tvåfasjämvikt.
- beräkna t.ex. drivande kraft för begynnande utskiljning, kritisk radie för kärnbildning, tillväxthastigheter, segringar vid stelnig, korntillväxt, omvandlingshastighet och kunna kombinera dessa för att kunna lösa ett större problem under rimliga antaganden.
- tillämpa TTT och CCT diagram för att analysera vad som sker i ett material vid t.ex. värmebehandling och även kunna motivera hur de påverkas av termodynamiska och mikrostrukturella faktorer.
- förklara de termodynamiska och kinetiska faktorer som gynnar uppkomsten av amorf material.
- redogöra för de vanligaste omvandlingarna i de mest använda materialen och kunna analysera hur de påverkas av sammansättning, värmebehandling, och svalningsbetingelser.
- använda både svenska och engelska som arbetspråk (dvs. förstå

ämnets terminologi).

**Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 1p)

Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1 p)

Tentamen (TEN1; 3 p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

## 4H1115 Fysikaliska beräkningar på högprestandatorer

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BD4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursbeskrivningen ges endast på engelska eftersom det är en valfri kurs som ges på engelska.

### Mål

*Efter genomgången kurs ska teknologerna kunna*

- identifiera karakteristiska strukturelement i kristallina materials mikro- och nanostrukturer och kunna analysera de vanligaste strukturerna hos de olika materialtyperna.
- tolka ett materials mikrostruktur och med hjälp av fasdiagram kunna dra rimliga slutsatser om hur materialet har behandlats och vilka fasomvandlingar som skett.
- förklara och motivera vilka faktorer; sammansättning, temperaturförlopp, deformation etc. som gynnar uppkomsten av olika strukturer.
- göra rimliga uppskattningar av ternära fasdiagram utifrån binära fasdiagram.
- förklara och motivera vilka grundläggande kemiska och fysikaliska storheter som är av betydelse för olika typer av fasomvandlingar, t.ex. diffusion, ytenergi, gränssers koherens, termodynamisk drivkraft, termiska fluktuationer.
- förklara och schematiskt kunna konstruera Gibbs-energi-diagram och förklara den geometriska innebörden av t.ex. kemiska potentialer, jämvikt mellan fas och koppling till fasdiagram, drivande kraft för begynnande utskiljning av en fas ur en annan, ytspänningens inverkan på en tvåfasjämvikt.
- beräkna t.ex. drivande kraft för begynnande utskiljning, kritisk radie för kärnbildning, tillväxthastigheter, segringar vid stelning, korntillväxt, omvandlingshastighet och kunna kombinera dessa för att kunna lösa ett större problem under rimliga antaganden.
- tillämpa TTT och CCT diagram för att analysera vad som sker i ett material vid t.ex. värmebehandling och även kunna motivera hur de påverkas av termodynamiska och mikrostrukturella faktorer.
- förklara de termodynamiska och kinetiska faktorer som gynnar uppkomsten av amorf material.
- redogöra för de vanligaste omvandlingarna i de mest använda materialen och kunna analysera hur de påverkas av sammansättning, värmebehandling, och svalningsbetingelser.
- använda både svenska och engelska som arbetspråk (dvs. förstå ämnets terminologi).

## Computational Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Mikhail Dzugotov, mik@mse.kth.se  
Tel. 08-790 8325

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

### Abstract

An advanced course in numerical analysis focusing on the computer simulation of condensed matter systems using particles. The main part of the course concerns the molecular dynamics simulation technique (MD).

### Aim

The goals of the course are to

- introduce the basic concepts and techniques of molecular dynamics and other methods of computer simulation of condensed matter,
- present and discuss the role of simulation as an independent method of research in condensed matter physics,
- demonstrate some results obtained by computer simulation which constitute an integral part of the modern condensed matter physics, so that the students will be able to
- use and understand molecular dynamics simulation.

### Syllabus

Numerical methods in theoretical physics; the nature of mathematical experiments. Elements of statistical mechanics. Statistical ensembles and ergodic aspects. Comparative review of molecular dynamics algorithms. Description of macroscopic properties using collective variables and correlation functions. Using simulation for interpreting laboratory experiments (inelastic neutron scattering, etc). Statistical accuracy and systematic errors. Simulation of various phases of condensed matter: crystalline solids, liquids, glasses and quasi crystals. Constrained methods. Non-Newtonian algorithms of molecular dynamics. High-performance methods of simulation. Using parallel processing. Survey of Monte-Carlo methods. Methods of structural characterization using reversed Monte-Carlo. Quantum simulation.

### Prerequisites

Elementary statistical and solid-state physics. Elementary knowledge of programming and numerical methods.

### Follow up

Please discuss with the instructor.

### Requirements

Project with examination (PRO1; 5 cr.).



**Required Reading**

To be announced at course start.

**Other**

The course will not be on the central schedule.

**4H1116 Högpresterande stål och andra legeringar**

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall studenten:

- Ha en överblick över högpresterande legeringar för olika tillämpningar
- Förstå sambandet mellan struktur och egenskaper för dessa legeringar
- Känna till framställning och värmebehandling i lämplig omfattning
- Kunna göra bedömningar av livslängden i olika tillämpningar
- Vara orienterad om utvecklingstendenser och problemställningar

**Kursinnehåll**

Begreppet högpresterande material – kemisk, termisk och mekanisk påkänning. Allmän materialdesign för hög-presterande legeringar. Långtidsstabilitet. Bl a behandlas följande materialtyper: rostfria stål, stål och superlegeringar för höga temperaturer. Höghållfasta låglegerade stål. Lättmetaller. Ytbeläggningar och ytmodifiering. Gradientmaterial.

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter kunskaper motsvarande 4H1114 Mikro och nanostrukturer.

**Kursfordringar**

Seminarier (SEM1; 1 p)  
Projektuppgift (PRO1; 3 p)

**Kurslitteratur**

Utdelat material

**High Performance Steels and Other Alloys****Kursansvarig/Coordinator**

John Ågren, john@mse.kth.se  
Tel. 08-790 9131

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 16 h  
Övningar 8 h

**Aim**

After finished course the student should:

- Have an overview over the possibilities and limitations of computational thermodynamics
- Be able to apply the Calphad method for simple cases
- Use simulation tools such as Thermo-Calc, DICTRA and phase field.

**Syllabus**

The Calphad method. Diffusion and thermodynamics. Solution of Fick's first and second laws, application to important cases in materials science. Diffusion in multicomponent systems. Over-all transformation kinetics. Sharp and diffuse interface modeling of phase transformations. The DICTRA and phase-field approaches. Examples of applications.

**Requirements**

Seminars (SEM1; 1 cr)  
Project assignment (PRO1; 3 cr)

**4H1206 Mekaniska egenskaper, 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
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Syftet med kursen är att ge fördjupade kunskaper om metallers mekaniska egenskaper.

**Mål**

Efter avslutad kurs skall deltagarna kunna redogöra för vilka glidsystem som sannolikt aktiveras vid drag- respektive kompressionsprovning av enkristaller med given initial orientering. De skall kunna redogöra för omorientering under deformationen och därmed även för uppkomsten av deformationstexturer. De skall även känna till de viktigaste rekristallisationstexturerna och förstå texturanisotropi i tunna plåtar och koppla denna till flytgränssytan vid tvåaxlig belastning. Studenterna kommer också att behärska stereografisk projektion och polfigurer för att kunna åskådliggöra 3D-samband i en 2D-projektion.

Kursdeltagarna kommer att grundligt kunna redogöra för plastisk deformation av rena metaller och för de olika härdningsbidragens mekanismer i legeringar. Detta innefattar teorin om symmetrisk och assymetrisk gitterdistortion vid lösningshärdning, styva-, partiellt flexibla och helt flexibla dislokationer, partiella dislokationer, termisk aktivering och töjningshastighetsberoende av flytkurvan samt återhämtning kopplad till deformationshärdande och krypning.

Kursdeltagarna skall också kunna förklara orsakerna bakom miljöinducerade brott, så som LME (Liquid Metal Embrittlement), spänningskorrosion och väteförspädning.

**Förkunskaper**

Kursdeltagarna skall vara väl förtrogna med dislokationsteori och kunna grunderna för de olika härdningsmekanismerna. Godkänt resultat på kursen 3E1369, Materialens mekaniska egenskaper eller motsvarande kurs från annat lärosäte, rekommenderas.

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgift (INL1; 2p)  
Tentamen (TEN1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Pettersson, K. 1995. Kompendium i mekanisk metallografi. Inst. För materialvetenskap.

**Övrigt**

Examinator: Professor Stefan Jonsson

**Mechanical properties, Advanced course****Kursansvarig/Coordinator**

Stefan Jonsson, stefan@mse.kth.se  
Tel. 08-790 8949

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Föreläsningar 16 h  
Övningar 16 h  
Lab 8 h

**Aim**

Efter avslutad kurs skall deltagarna kunna redogöra för vilka glidsystem som sannolikt aktiveras vid drag- respektive kompressionsprovning av enkristaller med given initial orientering. De skall kunna redogöra för omorientering under deformationen och därmed även för uppkomsten av deformationstexturer. De skall även känna till de viktigaste rekristallisationstexturerna och förstå texturanisotropi i tunna plåtar och koppla denna till flytgränssytan vid tvåaxlig belastning. Studenterna kommer också att behärska stereografisk projektion och polfigurer för att kunna åskådliggöra 3D-samband i en 2D-projektion.

Kursdeltagarna kommer att grundligt kunna redogöra för plastisk deformation av rena metaller och för de olika härdningsbidragens mekanismer i legeringar. Detta innefattar teorin om symmetrisk och assymetrisk gitterdistortion vid lösningshärdning, styva-, partiellt flexibla och helt flexibla dislokationer, partiella dislokationer, termisk aktivering och töjningshastighetsberoende av flytkurvan samt återhämtning kopplad till deformationshärdande och krypning.

Kursdeltagarna skall också kunna förklara orsakerna bakom miljöinducerade brott, så som LME (Liquid Metal Embrittlement), spänningskorrosion och väteförspädning.

**Requirements**

Assignment (INL1; 2p)  
Written exam (TEN1; 2 p)

## 4H1301 Materials design

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	MVE(BD4, M4)
Valfri för/Elective for	BD4, M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish (engelska vid behov)
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.met.kth.se/student-info/">http://www.met.kth.se/student-info/</a>

### Kortbeskrivning

Det övergripande målet med kursen, syftet, är att efterlikna den situation som teknologen kommer att möta när hon eller han börjar arbeta. Detta sker genom att teknologerna arbetar i grupp med att lösa en uppgift föreslagen av industrin. Uppgiften kan gälla materialutveckling, utveckling av en tillämpning eller process, eller lösning av ett materialrelaterat problem aktuellt för företaget.Handledning ges både av institutionen och av företaget.

### Mål

Efter godkänt kurs ska teknologen kunna

- angripa och ge förslag på lösning till ett industriellt problem av den typ som kan lösas genom att använda den verktygslåda med program som presenterats i denna och tidigare kurser (MatLab, Thermo-Calc, DICTRA m.m.)
- kontakta och föra en dialog med en industrirepresentant
- skriva en teknisk rapport där problemet och förslag på lösning presenteras på ett korrekt sätt
- presentera lösningen muntligt

### Kursinnehåll

Kursen är uppdelad i en allmän del och en projekt-del;

Den första delen består av övningar i termodynamik och fasdiagramlära samt laborationer. Integrerat i övningarna används den verktygslåda med program som teknologen mött under de tidigare årskurserna (MatLab, Thermo-Calc, DICTRA m.m.). Ett antal hemuppgifter ges som inlärningshjälp.

I den andra delen löses en uppgift given av ett företag och kunskap tillägnad under kursens inledande del kommer här till användning. Teknologerna arbetar i grupper om 2-3 personer och har under den här tiden handledning både från institutionen och en kontaktperson på företaget. Projektet redovisas skriftligt i en rapport och muntligt vid ett seminarium. Under projekt-tiden arbetar teknologerna fritt och måste själva disponera tiden.

### Förkunskaper

4H1114 Mikro- och nanostrukturer.

4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer. Modul: Verktygslåda för material och processer.

### Kursfordringar

Hemuppgifter (ÖVN1; 0.5p)

Laborationer (Lab1; 1p)

Projektuppgift (PRO1; 2.5p).

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## Material Design

### Kursansvarig/Coordinator

Malin Selleby, malin@mse.kth.se  
Tel. 790 8389

### Kursuppläggnings/Time Period 2, 3

Övningar 15 h

Lab 15 h

### Aim

The students work in groups of 2-3 persons solving an assignment proposed by industry. The assignment can relate to development of alloys or applications, process or material related problems of interest for the company. The goal is to resemble the situation that the student will meet when he/she starts working.

### Syllabus

The course is divided in a theoretical and a project part. During the first part lectures will be given in thermodynamics and phase diagrams, lessons given in Thermo-Calc and DICTRA. Thermo-Calc is a thermodynamic program for equilibrium calculations. DICTRA is a simulation program for diffusion controlled phase transformations. A number of home assignments will be given in order to help learning. In the second part an assignment given by industry will be solved and the knowledge gained during the first part will be used. The students work in groups of 2-3 persons and they receive supervision from the department and the company. The project will be presented in a written report and orally at a seminar. During the time of the project the students work freely and have the time at their own disposal.

### Requirements

Home assignments (ÖVN1; 0.5 p)

Lab work (Lab1; 1 p).

Project assignment (PRO1; 2.5 p).

### Registration

Course: Sign-up at the programme-office.

## 4H1302 Termodynamisk jämviktsteori inklusive modeller och beräkningar

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	MVE(BD4, M4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MPD(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- identifiera materialtekniska problemställningar som kan behandlas med hjälp av termodynamisk jämviktsteori, samt definiera de jämviktsvillkor som är lämpligast för respektive problemställning.
- använda fasdiagram för flerkomponentsystem.
- använda program för att beräkna olika typer av diagram som beskriver hur jämviktstillstånd ändras som funktion av någon tillståndsvariabel.
- förstå sambanden mellan beräkningsmetoder på atomär nivå och termodynamiska beräkningar.
- redogöra för lämpliga modeller för de termodynamiska egenskaperna för olika typer av faser.
- beskriva hur olika typer av atomära defekter i material kan modelleras.

### Kursinnehåll

Repetition av grundläggande termodynamiska samband för en och flerkomponentsystem. Modeller hur Gibbs energi kan bero på tryck, temperatur och fasers konstitution. Modeller av karbider, oxider och intermetalliska faser. Koppling till atomära modeller och beräkningar. Hur olika termodynamiska villkor kan användas för att beskriva samma jämvikt. Olika sätt att beräkna fasdiagram och egenskapsdiagram och hur diagrammen kan presenteras. Beräkning av termodynamiska faktorn för diffusion, drivande krafter för utskiljning av nya faser och kemiska potentialer.

### Förkunskaper

Grundkurs i termodynamik, MATLAB

### Kursfordringar

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

### Kurslitteratur

M. Hillert: Phase Equilibria, Phase diagrams, Phase transformations – their thermodynamic basis, Cambridge University press 1998  
Utdelat material.

## Thermodynamic Equilibrium Theory incl Models and Calculations

### Kursansvarig/Coordinator

John Ågren, john@mse.kth.se  
Tel. 08-790 9131

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 6 h  
Övningar 34 h

### Aim

After the course the student shall be able to:

- identify materials engineering problems that can be tackled with thermodynamic equilibrium theory and define the most suitable equilibrium conditions for each type of problem.
- use phase diagrams for multicomponent systems.
- use computer codes to compute various types of diagrams that describe the equilibrium state as a function of some state variable.
- understand the relation between atomistic and thermodynamic computations.
- present suitable models for the thermodynamic properties of various types of phases.
- discuss how to model various types of atomistic defects in materials.

### Syllabus

Review of basic thermodynamic relations for unary and multicomponents systems. Models for Gibbs energy as function of pressure, temperature and phase constitution. Modelling of carbides, oxides and intermetallic phases. Coupling between atomistic models and computations. How different thermodynamic conditions may be used to represent the same equilibrium state. Different methods to calculate phase diagrams and property diagrams and how such diagrams may be presented. Calculation of the thermodynamic factor of diffusion, driving force for precipitation of new phases and chemical potentials.

### Prerequisites

Basic course in thermodynamics, MATLAB

### Requirements

Assignment (INL1; 2p).  
Written exam (TEN1; 2p)

### Required Reading

M. Hillert: Phase Equilibria, Phase diagrams, Phase transformations – their thermodynamic basis, Cambridge University press 1998  
Printed material handed out.

**4H1303 Termodynamiska modeller och beräkningar, fk** **Thermodynamic models and calculations, Advanced course**

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kursansvarig/Coordinator**  
John Ågren, john@mse.kth.se  
Tel. 08-790 9131  
**Kursuppläggnings/Time Period 3**  
Föreläsningar 16 h  
Övningar 16 h  
Lektioner 8 h

**Mål**

Efter avslutad kurs skall studenten:

- Ha en överblick över möjligheter och begränsningar med termodynamisk modellering
- Kunna använda Calphad-metoden för enkla fall
- Använda simuleringsverktyg som Thermo-Calc, DICTRA and fasfälts-metoder

**Kursinnehåll****Kursinnehåll**

Calphad-metoden. Diffusion och termodynamik. Lösningar till Fick's första och andra lag, tillämpning på viktiga fall inom materialvetenskapen. Diffusion i flerkomponentsystem. Övergripande omvandlingskinetik. Skarpa och diffusa gränser vid modellering av fasomvandlingar. DICTRA och fasfältsmetoden. Exempel på tillämpningar.

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter kunskaper motsvarande 4H1114 Micro- och nanostrukturer samt 4H1302 Termodynamisk jämviktsteori inkl modeller och beräkningar

**Kursfordringar**

Inlämningsuppgift (INL1; 2 p)  
Projektuppgift (PRO; 2 p)

**Kurslitteratur**

Utdelat material

**Aim**

After finished course the student should:

- Have an overview over the possibilities and limitations of computational thermodynamics
- Be able to apply the Calphad method for simple cases
- Use simulation tools such as Thermo-Calc, DICTRA and phase field

**Syllabus**

The Calphad method. Diffusion and thermodynamics. Solution of Fick's first and second laws, application to important cases in materials science. Diffusion in multicomponent systems. Over-all transformation kinetics. Sharp and diffuse interface modeling of phase transformations. The DICTRA and phase-field approaches. Examples of applications.

**Prerequisites**

4H1114  
4H1302

**Requirements**

Assignment (INL1; 2 p)  
Project assignment (PRO; 2 cr)

**Required Reading**

Course material will be handed out.

**4H1404 Korrosion och ytskydd, 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	MVE(BD4, M4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.met.kth.se/">http://www.met.kth.se/</a>

**Kortbeskrivning**

Det övergripande målet är att ge grundläggande och fördjupade kunskaper om teorin för metallers korrosion och ytskydd i olika miljöer.

**Mål****Efter avslutad kurs skall du:**

- förstå den bakomliggande teorin till varför metaller och legeringar korroderar.
- beskriva mekanismen för de vanligaste korrosionstyperna.
- känna till och redogöra för olika typer av korrosionsskydd och vikten av korrekt design ur korrosionssynpunkt.
- använda den elektrokemiska och galvaniska spänningsserien för att kunna förklara korrosionsförlopp.
- använda och konstruera potential-pH diagram för att beskriva och förstå metallers korrosion vid olika pH och redoxpotentialer.
- utföra enklare beräkningar och uppskattningar av korrosionshastigheter samt kunna prediktera risken för korrosionsangrepp.
- söka information från den vetenskapliga litteraturen, industrikontakter och genom eget arbete sammanfatta den till en muntlig och skriftlig rapport.
- ha erhållit en inblick i industrirelevant korrosionsproblematik.

**Kursinnehåll**

Kursen behandlar korrosionsprocessers termodynamik och kinetik med speciell tonvikt på elektrokemiska aspekter, en översikt över olika korrosionstyper, en genomgång av förekommande korrosionsskydds- och ytbehandlingsmetoder, samt materialvalsdiskussioner ur korrosionssynpunkt. Kursen omfattar även genomgång av korrosionsinducerade miljöaspekter samt av aktuella frågeställningar inom pågående forskning inom området. Teoretisk information varvas med verkliga tillämpningar och korrosionsrelaterade frågeställningar i svensk industri.

Övningarna syftar till att öka förståelsen för de bakomliggande korrosionsteorierna samt att överföra dessa kunskaper på praktiska problemställningar. I ett parallellt projektarbete skall en relevant korrosionsproblematik lösas och avrapporteras skriftligt och muntligt.

**Förkunskaper**

4H1705 Materialkemi för materialdesign  
4H1951 Materials termodynamik,  
4H1065, Materiallära för Materialdesign

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 3p).  
Godkänt seminarium (SEM1; 1p).

**Kurslitteratur**

Kursboken är E. Bardal, "Corrosion and Protection" (ISBN 1-85233-758-3), Springer, 2004. samt utdelat material på föreläsningar och övningsexempelsamling.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Corrosion and Surface Protection, General Course****Kursansvarig/Coordinator**

Inger Odnevall Wallinder,  
ingero@kth.se  
Tel. 08-790 6621

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 16 h  
Övningar 12 h  
Seminarier 12 h

**Aim**

To acquire basic knowledge of thermodynamics and kinetics of corrosion processes with special emphasis on electrochemical aspects, a survey of different forms of corrosion attack, an introduction of methods for corrosion protection and surface treatment and a brief discussion on theoretical and practical issues related to materials selection from a corrosion point of view.

**Syllabus**

Thermodynamics and kinetics of electrochemical corrosion: the electrical double layer, electrode potential, Nernst's equation, potential-pH diagrams, Butler-Volmer equation, mixed-potential theory, polarisation curves, passivity, immunity. Brief description of various forms of corrosion attack. Corrosion effects in different environments. Principles of different methods of corrosion protection and surface treatment. Materials selection.

**Prerequisites**

4H1705 General Chemistry for Materials  
4H1951 Materials' Thermodynamics.  
4H1065 Fundamentals of Materials Science and Engineering

**Requirements**

Written exam (TEN1; 3cr).  
Lab work (LAB1; 1cr).

**Required Reading**

Course book: E. Bardal, "Corrosion and Protection" (ISBN 1-85233-758-3), Springer, 2004.  
Material handed out during the course.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4H1407 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
Obligatorisk för/Compulsory for	MVE(BD4, M4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Valfri för/Elective for	BMT(BD4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen behandlar biomaterial baserade på metaller, polymerer, keramer och kombinationer därav för olika biomedicinska tillämpningar. Tonvikten ligger på biomaterials egenskaper, prestanda och nedbrytningsprocesser.

### Mål

Efter genomförd kurs ska teknologen kunna

- Ge exempel på tillämpningsområden för olika typer av biomaterial.
- Tillämpa kunskap från tidigare materialkurser för att identifiera materialegenskaper som är kritiska för metalliska, polymera och keramiska biomaterial.
- Redogöra för fysikaliska, kemiska och mekaniska aspekter hos biomaterial under användning.
- Beskriva korrosions- och nedbrytningsprocesser och deras konsekvenser för olika biomaterial.
- Välja rätt biomaterial i en given tillämpning där hänsyn tas till funktionella aspekter samt till risker och ekonomiska aspekter.

### Kursinnehåll

Olika typer av biomaterial inom vida tillämpningsområden. Viktiga funktionella egenskaper och prestanda hos passiva och aktiva implantat. Fysikaliska, kemiska och mekaniska aspekter hos yt- och bulkegenskaper i metalliska, polymera och keramiska biomaterial. Ytteknologi och kompositmaterial. Korrosions- och nedbrytningsprocesser i olika tillämpningar. Materialval med hänsyn till prestanda, funktion, miljö, toxicitet och ekonomi. Undersökning av verkliga biomaterial i implantat och biomedicinska komponenter, alt. studiebesök. Forskningstrender.

### Förkunskaper

4H1065 Materiallära för materialdesign eller motsvarande.

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 p)

Seminarier (SEM1; 1 p)

### Kurslitteratur

Valda kapitel i "*Biomaterials Science, An Introduction to Materials in Medicine*", edited by B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen and J.E.

Lemons. Academic Press. (1996)

Utdelat föreläsningmaterial.

## Biomaterials

### Kursansvarig/Coordinator

Jinshan Pan, jinshanp@kth.se

Tel. 790 6739

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

Övningar 6 h

### Abstract

The course covers various types of biomaterials including metallic, polymer and ceramic materials for a wide range of biomedical applications. Properties, performance as well as degradation of biomaterials are treated.

### Aim

After completion of the course the student will be able to:

- Give examples of application areas for different types of biomaterials.
- Apply knowledge from basic material courses to identify material properties that are critical for metallic, polymer and ceramic biomaterials, or their combination.
- Explain basic physical, chemical and mechanical processes that may occur on biomaterials in use.
- Describe corrosion and degradation processes that occur for different biomaterials and their consequences.
- Select proper type of biomaterial for given applications, taking into account function, health risk and economic aspects.

### Syllabus

Various types of biomaterials for a wide range of biomedical applications. Basic function and performance of passive and active implant materials. Physical, chemical and mechanical aspects of bulk and surface properties of metallic, polymer and ceramic biomaterials. Principles of surface engineering and combination of different materials. Corrosion and degradation mechanisms of biomaterials in different applications. Choice of biomaterials based on function, biological environments, toxicity and economic aspects. Examination of examples of biomaterials and implant objects and devices, or study visit. Presentation of current research trends.

### Prerequisites

4H1065 Materials Science for Materials Design and Engineering, or equivalent.

### Requirements

Written exam (TEN1; 3 cr)

Seminar (SEM1; 1 cr)

### Required Reading

Selected chapters in "*Biomaterials*



*Science, An Introduction to Materials in Medicine*", edited by B.D. Ratner, A.S. Hoffman, F.J. Schoen and J.E. Lemons. Academic Press. (1996)  
Other lecture materials (handouts, compendia).

## 4H1609 Funktionella material

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.mse.kth.se/mattechnol/index.html">http://www.mse.kth.se/mattechnol/index.html</a>

### Mål

Att erhålla ingående kunskaper om material som inte primärt används för sina mekaniska egenskaper utan för andra egenskapers skull, t ex fysikaliska. Att känna till vilka "funktioner" som kan byggas in i funktionella material och hur maximal prestanda kan uppnås i tillämpningarna. Dessutom tränas informationssökning på internet.

### Kursinnehåll

En rad egenskaper som är specifika för funktionella material behandlas vilka utnyttjas i högteknologiska applikationer. Kursen tar bl. a. upp egenskaper hos:

- Intermetalliska material
- Minnesmetaller
- Elektrokeramer
- Magnetiska material
- Elektriska kontaktmaterial
- Elektriskt ledande termoplaster och polymerkompositer
- Halvledare

### Förkunskaper

Kursen förutsätter grundläggande kunskaper om materials uppbyggnad och mikrostruktur.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 2p), seminarier (ÖVN1; 2p) samt ett studiebesök.

### Kurslitteratur

Kompensium.

Review-artiklar och konferensartiklar från aktuell vetenskaplig litteratur.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Functional Materials

### Kursansvarig/Coordinator

Rolf Sandström, rsand@kth.se  
Tel. 08-790 8321

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 18 h  
Lab 6 h

### Aim

To gain deep knowledge about materials which are not primarily used for their mechanical properties but for other properties such as physical. To know what "functions" can be built into the materials and how to maximise their performance. In addition, information retrieval on the internet is trained.

### Syllabus

Specific properties of functional materials are covered, which are used in high-tech applications. The course includes:

- Shape memory metals
- Invar alloys
- Magnetic material
- Electric contact material
- Conducting thermoplastics and polymer composites
- Surface coatings
- Biomaterials

### Prerequisites

Background in materials science and engineering corresponding to Advanced materials 4H1610.

### Requirements

Written exam (TEN1; 2cr), seminars (ÖVN1; 2cr) and a study visit.

### Required Reading

Compendium.

Review and conference articles from the modern scientific literature.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4H1610 Avancerade material**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K3, K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.mse.kth.se/mattechnol/index.html">http://www.mse.kth.se/mattechnol/index.html</a>

**Mål**

Att få kunskap om avancerade konstruktionsmaterials struktur, egenskaper och användning. Att förstå vad som styr materialens prestanda och veta vad som begränsar deras användning. Att få en introduktion till elektroniska- och magnetiska material samt halvledartekniken.

**Kursinnehåll**

- Avancerade Al-legeringar
- Höglegerade rostfria stål
- Ti-legeringar
- Kompositmaterial
- Elektroniska material
- Magnetiska material
- Halvledarteknik

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter grundläggande kunskaper om materials uppbyggnad, mikrostruktur och mekaniska egenskaper.

**Kursfordringar**

Tentamen (Ten1; 2p), seminarier (ÖVN1; 2p) samt studiebesök

**Kurslitteratur**

Braithwaite, N. & Weaver, G. 1999. *Electronic Materials*, Butterworth Heinemann.

Föreläsningssanteckningar.

Material utdelade på seminarier.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Advanced Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Rolf Sandström, rsand@kth.se  
Tel. 08-790 8321

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 18 h

Lab 6 h

**Aim**

To gain knowledge about structure, properties and application of advanced construction materials. To understand what control performance and applicability. To introduce electronic- and magnetic materials and semi-conductor technology.

**Syllabus**

- Advanced Al-alloys
- High alloyed Stainless Steels
- Ti-alloys
- Composite materials
- Electronic materials
- Magnetic materials
- Semi-conductor technology

**Prerequisites**

Basic knowledge about the constitution, microstructure and mechanical properties of materials.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2cr), seminars (ÖVN1; 2cr) and study visit.

**Required Reading**

Braithwaite, N. & Weaver, G. 1999.

*Electronic Materials*, Butterworth Heinemann.

Lecture notes.

Materials handed out at seminars.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4H1614 Materialoptimering**

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge kunskaper om förfaranden för optimalt utnyttjande i och anpassning av material till industriella tillämpningar.

**Kursinnehåll**

Introduktion till matematisk optimering. Linjär och kvadratisk programmering. Icke-linjär optimering. Minimering med bivillkor. Tillämpning av egenskapsvärden. Egenskapsrum. Grundläggande teorier för materialsorts- och materialvalsoptimering. Materials design. Konkurrens mellan olika materialtyper. Systematiskt materialval. Kriterier för användning av avancerade material. Miljökonsekvenser. Återvinning. Livscykelanalys. Hänsyn till vikts- och energibesparing. Avancerad användning av programmeringsspråken Maple och Matlab.

**Förkunskaper**

Kursen förutsätter grundläggande kunskaper om materials uppbyggnad, mikrostruktur, och mekaniska egenskaper.

**Kursfordringar**

Hemuppgifter (HEM1; 2 p)  
Presentationer (PRE1; 1 p)  
Datoruppgifter (PRO1; 1 p)

**Kurslitteratur**

Sandström, R.: *Materialoptimering*, kompendium

**Materials Optimization****Kursansvarig/Coordinator**

Rolf Sandström, rsand@kth.se  
Tel. 08-790 8321

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 24 h  
Övningar 18 h  
Lab 12 h

**Aim**

Att ge kunskaper om förfaranden för optimalt utnyttjande i och anpassning av material till industriella tillämpningar.

**Requirements**

Home assignments (HEM1; 2 p)  
Presentations (PRE1; 1 p)  
Computer assignments (PRO1; 1 p)

**4H1702 Aktuella forskningsområden i materialkemi**

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	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen ska belysa ett aktuellt forskningsområde inom materialkemin.

**Kursinnehåll**

Inom kursen väljs ett aktuellt forsknings område; t.ex. Nanomaterial. Kursen ger en introduktion till området och särskilt betonas syntes, framställning och materialegenskaper samt användningsområde. Till kursen inbjudes gästföreläsare som är framstående inom det valda området.

**Förkunskaper**

Inledande kemi för materialtekniker (4H1701)  
(Materialkemi (4H1703) rekommenderas.)

**Kursfordringar**

Seminarier (SEM1; 3p). Projektuppgift (PRO1; 1p)

**Kurslitteratur**

Utdelat material

**Current Research Topics in Materials Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Mamoun Muhammed,  
mamoun@matchem.kth.se  
Tel. 08-790 8158, Examinator: M  
Muhammed

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h

Övningar 4 h

Lab 8 h

**Aim**

Introduction of a special topic from research frontiers of Materials Chemistry

**Syllabus**

A "Hot" research area within materials chemistry, e.g. Nano- structured Materials, is selected for this course. A series of lectures will cover the synthesis, processing and characterization of the materials selected. Materials properties and application will also be addressed. Invited lectures from leading scientists in the field will participate in the course.

**Prerequisites**

General Chemistry for Materials Students (4H1701)  
Recommended: Materials Chemistry (4H1703)

**Requirements**

Seminars (SEM1; 3c). Project (PRO1; 1c)

**Required Reading**

Hand-outs

**4H1703 Materialkemi**

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	MAKE(K3, K4), TMATM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	English
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge kunskap om kemins roll inom materialvetenskapen för framställning, behandling och karakterisering av organiska material

**Kursinnehåll**

Översikt av organiska funktionella material, deras egenskaper och användningsområden. Introduktion till fasta tillståndets kemi. Kristallstrukturer och amorfa material. Defekter och icke stökiometriska fasta lösningar. Bandstruktur och elektronledning. Syntes och framställning av funktionella material. Egenskaper hos organiska material; supraledning, magnetiska, dielektriska och optiska egenskaper.

**Förkunskaper**

Inledande kemi för materialtekniker (4H1701)

**Kursfordringar**

Seminarier (SEM1; 3p). Projektuppgift (PRO1; 1p)

**Kurslitteratur**

D.F. Shriver, P.W. Atkins och C.H. Langford.  
Inorganic Chemistry, Wiley 1994  
Utdelat material.

**Materials Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Mamoun Muhammed,  
mamoun@matchem.kth.se  
Tel. 08-790 8158, Examinator: M  
Muhammed

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h  
Övningar 4 h  
Lab 8 h

**Aim**

To provide basic knowledge on the role of chemistry in materials science for the synthesis, processing and characterization of inorganic materials.

**Syllabus**

Overview of inorganic functional materials, their properties and applications. Introduction to solid state chemistry. Crystal structure and amorphous materials. Defects and non-stoichiometric solid solutions. Band theory and electronic conductivity. Synthesis and processing of inorganic materials. Properties of inorganic materials: superconductivity, magnetic, dielectric and optical properties

**Prerequisites**

General Chemistry for Materials students (4H1701)

**Requirements**

Seminars (SEM1; 3p). Project assignment (PRO1; 1p)

**Required Reading**

D.F. Shriver, P.W. Atkins och C.H. Langford.  
Inorganic Chemistry, Wiley 1994  
Material handed out by the Department

## 4H1705 Materialkemi för materialdesign

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
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1705/index.htm">http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1705/index.htm</a>

### Materials chemistry for materials design

#### Kursansvarig/Coordinator

Eva Björkman, evab@mse.kth.se  
Tel. 790 9134

#### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3

Föreläsningar 38 h  
Övningar 38 h  
Lab 15 h  
Workshop 6 h

### Kortbeskrivning

Materialkemikursen är anpassad till teknologer som läser materialdesignprogrammet och ska ge en grundläggande förståelse och kunskap om samspelet mellan kemi/material, kemi/energi samt kemi/miljö.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna:

- utföra stökiometriska beräkningar
- förklara skillnader i egenskaper mellan olika föreningar baserat på atomer och molekylers byggnad samt kemisk bindning
- använda det periodiska systemet för att kunna förutsäga skillnader i grundämnens kemiska egenskaper
- förklara skillnader i reaktivitet och egenskaper hos organiska- och biomolekyler utifrån funktionella grupper
- förklara reaktionsmekanismer *mha* av pilformalismen för olika organiska typreaktioner samt kunna förutsäga produkternas stereokemi
- använda jämviktsbegreppet för att utföra enklare beräkningar av löslighetsprodukter, komplexbildning, beräkna pH i buffertar
- använda redoxpotentialer för att kunna förklara korrosionsförlopp.
- använda projektioner av enhetsceller för att beräkna densiteten, bindningslängder och koordinationsstal för fasta föreningar
- tolka enkla fasdiagram
- planera, utföra och kritiskt bedöma ett laborativt arbete, innehållande syntes och karakterisering av ett modernt material
- söka information från den vetenskapliga litteraturen och från eget arbete och sammanfatta den till en muntlig och skriftlig rapport.

### Kursinnehåll

Kursen består av en teoridel och ett projektarbete. I teoridelen presenteras och diskuteras grundläggande kemi utgående från målkriterierna i både föreläsningarna och efterföljande övningar. I projektarbetet, som pågår parallellt med teoridelen, får teknologerna framställa ett modernt material och i arbetsuppgifterna ingår litteratursökning, planering och genomförande av laborativt arbete, karakterisering av materialet, rapportskrivning och muntlig presentation.

Kursen examineras dels genom projektarbetet och dels genom två tentamina, en efter halva kursen och en i slutet.

### Förkunskaper

Allmän behörighet för studier vid högskola samt de särskilda behörighetskrav för studier vid KTH, som BD-programmet ställer: Gymnasiets matematik A-D, Fysik B och kemi. A.

### Påbyggnad

Termodynamik, åk2  
Materiallära, åk2

### Kursfordringar

### Abstract

This course in materials chemistry is specially adapted to student who studies materials design and gives basic understanding and knowledge concerning the relationship between chemistry-material, -energy and -environment.

### Aim

After the course is completed the student shall be able to;

- perform stoichiometric calculations
- explain variation in properties for different compounds based on their atomic and molecular structure and chemical bonding
- predict variations in properties for the different elements by using the periodic system
- explain differences in reactivity and properties in organic and bio compounds based on their functional groups
- describe the reaction mechanism with the aid of arrows for different organic standard reactions and predicting the stereochemistry of the products
- calculate simple solubility products, complex formation and pH in buffers with the aid of the equilibrium concept.
- explain corrosion reactions with the aid of redox potentials
- use projections of unit cells in calculations of densities, bond length and coordination numbers for solids
- interpret simple phase diagrams
- plan, perform and critical evaluate a laborative work, containing synthesis and characterisation of a modern material
- perform literature search and summarise the scientific information from own laborative work in a written report and an oral presentation.

### Syllabus

The course consists of a theoretical part and a project. In the theoretical part, basic chemistry is presented and discussed both in lectures and in follow-up exercises. The aim of the project is to synthesise a modern material using information available in the literature, plan and perform an integrated

Tenta 1 (TEN1; 4p):  
Tenta 2 (TEN2; 2p):  
Projekt (PROJ; 1p):  
Laborationer (LAB 1p):

### **Kurslitteratur**

Chemistry: The Central Science, 10th ed. T.L. Brown, H.E. LeMay, Jr, B.E. Bursten & J.R. Burge, Pearson Education Inc. 2006 och utdelat material

### **Övrigt**

Examinator: Forskare Eva Björkman

laborative work, including synthesis and characterisation of the material. The result shall be presented as a written report and an oral presentation.

The examination of the course will be based partly on the project and partly two written exams, one in the middle of the course and one at the end.

### **Prerequisites**

General entrance requirements for university studies as well as the specific entrance requirements for studies at KTH, the BD-programme: Upper secondary school mathematics A-D, physics B and chemistry A.

### **Follow up**

Thermodynamics  
Material sciences

### **Requirements**

Written exam 1 (TEN1; 4cr)  
Written exam 2 (TEN2; 2cr)  
Project (PROJ; 1cr)  
Laboratory work (LAB; 1cr)

### **Required Reading**

Chemistry: The Central Science, 10th ed. T.L. Brown, H.E. LeMay, Jr, B.E. Bursten & J.R. Burge, Pearson Education Inc. 2006 and material handed out.

### **Other**

Examinator: Researcher Eva Björkman



## 4H1706 Inledande kemi

Poäng/KTH Credits	1
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Rekommenderad för/Recommended for	BD1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursen ges under mottagningsperioden för nyantagna på Materialdesignprogrammet.

### Kortbeskrivning

Inledande kemi är anpassad till teknologer som läser materialdesignprogrammet och målsättningen är att repetera och befästa grunderna i kemi.

### Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna

- Nomenklatur
- Balansera kemiska formler inklusive redoxformler
- Känna till och kunna räkna på olika mängd- och koncentrationenheter
- Utföra stökiometriska beräkningar på fällningsreaktioner och titreringar

### Kursinnehåll

Under kursen presenteras och diskuteras grundläggande stökiometri utgående från målkriterierna.

### Förkunskaper

Gymnasiets matematik A-D och Kemi A.

### Kursfordringar

Godkänd skriftlig kontrollskrivning. (1 poäng)

### Kurslitteratur

Kompendiet "Introduktionskurs I kemi, Materialdesignprogrammet" och utdelat material.

### Övrigt

Examinator: Eva Björkman

## Introduction to Chemistry

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnings/Time Period**

### Abstract

This course in introductory chemistry is specially adapted to students of the Materials design programme and the purpose is to repeat basic knowledge in chemistry.

### Aim

After the course is completed the students should know

- Nomenclature
- How to balance chemical formulas including redox formulas
- And use in calculations different amount- and concentration units
- Perform stoichiometric calculations on precipitations and titrations reactions

### Syllabus

According to the aims basic stoichiometric chemistry will be presented and discussed during the course.

### Prerequisites

Upper secondary school mathematics A-D, chemistry A.

### Requirements

Written quiz (1 credit)

### Required Reading

Compendium "Introduktionskurs I kemi, Materialdesignprogrammet" and distributed material.

### Other

Examinator: Eva Björkman

**4H1711 Nanomaterial och nanoteknologi**

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	NMT(BD4), TNNTM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MEMA(ME4), TNELM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

After the course is completed the students should know

- Nomenclature
- How to balance chemical formulas including redox formulas
- And use in calculations different amount- and concentration units
- Perform stoichiometric calculations on precipitations and titrations reactions

**Nanomaterials and Nanotechnology****Kursansvarig/Coordinator**

Mamoun Muhammed,  
mamoun@matchem.kth.se  
Tel. 08-790 8158, Examiner: M Muhammed

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Föreläsningar 20 h  
Lektioner 12 h

**Aim****Aim**

This course will give a general but advanced introduction to the field and discuss paradigm shifts as scientific frameworks from physics, chemistry and biology as well as from materials science. The new concepts of nanotechnology and the change into a new interdisciplinary paradigm contemporary and in line with students' future studies will be discussed. The recent scientific and technology work in the nano world will be presented to demonstrate the potential of nanoscience and industrial applications of nanotechnology.

**Syllabus****Syllabus**

Nano particles, nano materials, nano composites, carbon nanotubes, nanofillers, coatings, self assembly, thermal, magnetic and electric properties of nano materials.

**Prerequisites**

Good knowledge about the physics and chemistry courses according to the study plan or corresponding background.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the tutorial exercises (TUT1; 1 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Lecture notes and reference literature, see the course homepage.

**4H1712 Bio - nanoteknologi**

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	TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål****Aim**

This course will give a general but advanced introduction to the field and discuss paradigm shifts as scientific frameworks from physics, chemistry and biology as well as from materials science. The new concepts of nanotechnology and the change into a new interdisciplinary paradigm contemporary and in line with students' future studies will be discussed. The recent scientific and technology work in the nano world will be presented to demonstrate the potential of nanoscience and industrial applications of nanotechnology.

**Bio - Nanotechnology****Kursansvarig/Coordinator**

Erik Lövgren, erikloe@mse.kth.se  
Tel. 790 8085

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 20 h

Övningar 8 h

Lab 8 h

**Aim**

The course aims at presenting the elements of the interface concepts between biology and nanotechnology. This course will study living systems at the nano and micro level as well as the expressions that genes impliment on proteins and other macromolecules. The course will have special emphasis on the systems approach in biology

**Syllabus**

The cell and the interaction between cells characterize living systems. Signals and particles mirror the outside environment and the cell system within the organism will respond to stimuli from the outside. Understanding the cell system response and how it is assembled gives us the basic possibilities and restrictions for applying nano technology. We can produce sensors and other tools for medical applications including drug design and drug delivery if we understand the processes in the cell at the nano and microlevel.

**Prerequisites**

Good knowledge about the physics and chemistry courses according to the study plan or corresponding background.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the tutorial (ASS1; 0.5 cr) and lab exercises (LAB1; 0.5 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Lecture notes and reference literature; Bio-nanotechnology, Goodsell, Wiley-Liss, New Jersey 2004. Essential cell biology, Alberts et al. Garland Science, New York 2004

## 4H1713 Experimentella metoder - ytor

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

The course aims at presenting the elements of the interface concepts between biology and nanotechnology. This course will study living systems at the nano and micro level as well as the expressions that genes implement on proteins and other macromolecules. The course will have special emphasis on the systems approach in biology

## Experimental Techniques - Surface

### Kursansvarig/Coordinator

Mats Göthelid, gothelid@imit.kth.se  
Tel. 790 4154

### Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 36 h  
Lab 8 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 surfaces spectroscopies for describing geometry, electron structure and surface vibrations. An active participation is required.

### Prerequisites

Good knowledge about solid state physics according to the program plan or corresponding background.

### Requirements

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the laboratory exercises (Lab1; 1 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

### Required Reading

Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films, H.Luth, Springer Verlag.

## 4H1714 Experimentella metoder - bulkmaterial

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

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.

## Experimental Techniques - Bulk

### Kursansvarig/Coordinator

Mamoun Muhammed,  
mamoun@matchem.kth.se  
Tel. 08-790 8158, Examinator: M  
Muhammed

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 20 h  
Lab 20 h

### Aim

This course will give a general knowledge on the characterization of bulk nanostructured materials and the experimental techniques used to analyse the properties of such materials. After the course students will be able to understand several methods used to determine different properties such as: mechanical, magnetic, optical and electrical of nanostructured materials.

### Syllabus

Introduction to bulk nanostructure materials and nanocomposites. Structure determination, magnetic properties, optical properties, electron microscopy, SPM, mechanical properties and electrical properties measurements.

### Prerequisites

Good knowledge about the physics and chemistry courses according to the study plan or corresponding background.

### Requirements

A written examination (TEN1; 2 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the laboratory exercises (LAB1; 2 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

### Required Reading

Lecture notes and reference literature, see the course homepage.

## 4H1715 Nanostrukturerade material: funktionella, bio och självorganiserade

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Se den engelska versionen!

### Mål

This course will give a general knowledge on the characterization of bulk nanostructured materials and the experimental techniques used to analyse the properties of such materials. After the course students will be able to understand several methods used to determine different properties such as: mechanical, magnetic, optical and electrical of nanostructured materials.

## Nanostructured Materials: Bio and Self Assembly

### Kursansvarig/Coordinator

Mamoun Muhammed,  
mamoun@matchem.kth.se  
Tel. 08-790 8158, Examiner: M  
Muhammed

### Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 20 h  
Lektioner 12 h

### Aim

This course reviews nanostructured functional materials that are made through the assembly of materials from building blocks with at least one dimension less than 100 nanometers. This course will include the synthesis and fabrication of nanostructured materials as well as the size dependent variation of the properties. Fabrication of materials and structures through self assembly. A short introduction to biocompatible materials.

### Syllabus

Introduction. Functional assembly, bio assembly, self-assembly. Role of weak non covalent forces, surfactant solutions, liquid crystals, behaviour of hard spheres, strings and rods, structured coatings, phase behaviour and structure, assembly dynamics.

### Prerequisites

Basic courses in physics and chemistry of materials according to the study plan or corresponding background.

### Requirements

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to do the tutorial work (LAB!; 1 credit). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

### Required Reading

Literature notes and reference literature, see the course homepage.

**4H1716 Nano halvledarmaterial**

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Se den engelska versionen!

**Mål**

This course reviews nanostructured functional materials that are made through the assembly of materials from building blocks with at least one dimension less than 100 nanometers. This course will include the synthesis and fabrication of nanostructured materials as well as the size dependent variation of the properties. Fabrication of materials and structures through self assembly. A short introduction to biocompatible materials.

**Nanosemiconductors****Kursansvarig/Coordinator**

Jan Linnros, linnros@imit.kth.se  
Tel. 790 4370

**Kursupplägning/Time Period 3**

Föreläsningar 26 h  
Lab 8 h

**Aim**

This 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 applications, to optoelectronic devices and to new bio applications.

**Syllabus**

Introduction, refresh in basic quantum mechanics and solid state physics, lowdimensional semiconductors, density of states, quantum wells and heterostructures, quantum wires, quantum dots, nanocrystals, optical properties, absorption, luminescence, single-dot spectroscopy, transport including tunneling in low-dimensional semiconductors, calculation methods, analyses techniques, applications, new trends in silicon VLSI-technology, physical limits in nanoelectronics.

**Prerequisites**

Basic understanding of the physics and chemistry of materials. Basic knowledge in Solid State Physics (Kittel) and of semiconductor physics and devices, according to the requirements of the master's programme.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to do the tutorial and laboratory work (LAB1; 1 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Textbook to be acknowledged before course start as well as supplementary lecture notes.

**4H1717 Nano- och mikrosystemteknik**

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

This 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 applications, to optoelectronic devices and to new bio applications.

**Nano- and Microsystems****Kursansvarig/Coordinator**

Göran Stemme,  
Goran.Stemme@s3.kth.se  
Tel. 790 7787

**Kursupplägning/Time Period 4**

Föreläsningar 28 h  
Lab 20 h

**Aim**

The aim is to give the students general knowledge about sensors, a deeper description of modern silicon based microsensors, microactuators and microsystems. NEMS and MEMS are novel systems including fluidic systems with size in the nanometer and micrometer scale. This course will present the fundamentals in fabrication of current micro electrochemical systems and future development for the production of nanometer sized systems.

**Syllabus**

Lecture series are given from a systems perspective. Concrete applications are provided where various necessary components such as sensors and miniaturised microsystems are needed. Physical effects and principles used in realizing sensors and microsystems are reviewed. Measurement techniques stemming from fundamental physical principles for quantifying position, tension, acceleration, temperature, pressure and flow will be described.

**Prerequisites**

Fundamental knowledge of electrical measurement technology and electronics. Knowledge of semiconductor technology and measurement system technology is recommended but not mandatory.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass lab exercises (LAB1; 1 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Lecture notes, lab notes and reference literature "Microsystem technology 2004" can be purchased at STEX (3rd floor, Osqudas väg 10).



**4H1721 Mikrostrukturens 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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelsk. Se den engelska versionen.

**Mål**

The aim is to give the students general knowledge about sensors, a deeper description of modern silicon based microsensors, microactuators and microsystems. NEMS and MEMS are novel systems including fluidic systems with size in the nanometer and micrometer scale. This course will present the fundamentals in fabrication of current micro electrochemical systems and future development for the production of nanometer sized systems.

**Microstructural Evolution****Kursansvarig/Coordinator**

John Ågren, john@mse.kth.se

Tel. 08-790 9131

Henrik Larsson, henrik@mse.kth.se

Tel. 790 8308

**Kursuppläggnings/Time Period 1**

Föreläsningar 24 h

Lektioner 24 h

**Aim**

The course provides the student with  
\* insight in the microstructure of crystalline materials, its evolution and how it is influenced by phase transformations

\* insight in the evolution of the microstructure of amorphous materials.

**Syllabus**

Basic theory and classification of phase transformations. Application of phase diagrams and their thermodynamic basis. Surface energy and surface tension. Nucleation. Structure of interfaces. Diffusion controlled transformations of one and several phases in binary systems. Morphological evolution. Interface control in transformations Martensitic transformations. Homogeneous transformations; relaxation and amorphous solidification.

**Prerequisites**

4H1113 Thermodynamics of materials.

4H1058 Foundation of Materials

Science, or corresponding background.

**Requirements**

A written examination (TEN1;

2.5credits) covers the lectured course.

To pass the course it is necessary to do the home assignments

(ASS1;1.5credits). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Literature notes and reference literature, see the course homepage.

**4H1722 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
Valfri för/Elective for	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.imit.kth.se/courses/2B1211">http://www.imit.kth.se/courses/2B1211</a>

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

The course provides the student with

- \* insight in the microstructure of crystalline materials, its evolution and how it is influenced by phase transformations
- \* insight in the evolution of the microstructure of amorphous materials.

**Solid State Physics****Kursansvarig/Coordinator**

Anand Srinivasan, [anand@imit.kth.se](mailto:anand@imit.kth.se)  
Tel. 752 1470

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 40 h

Lab 8 h

Lektioner 12 h

**Aim**

This course gives an understanding of condensed matters physics and electronic materials. The course focus on properties of electro technically important crystalline materials. To study the basic theory of structure, composition and physical properties of crystalline materials. Modern applications as nanomagnetism and superconductivity are presented.

**Syllabus**

Condensed matter consists of a very large number of interacting degrees of freedom, that can be atoms, ions, electrons, spinn etc. This interaction must be well understood in design of electronic materials. Structure, reciprocal lattice, crystal bonds, lattice dynamics, theory of free electrons, distributions, energy bands, Fermi surfaces, semiconductors, magnetism, superconductivity.

**Prerequisites**

Basic understanding of the physics and chemistry of materials according to the requirements of the masters programme.

**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). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Literature notes and reference literature, C. Kittel "Introduction to solid state Physics", Wiley & Sons, see the course homepage.

## 4H1723 Materialens termodynamik

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

This course gives an understanding of condensed matters physics and electronic materials. The course focus on properties of electro technically important crystalline materials. To study the basic theory of structure, composition and physical properties of crystalline materials. Modern applications as nanomagnetism and superconductivity are presented.

## Materials Thermodynamics

### Kursansvarig/Coordinator

Seshadri Seetharaman, seth@mse.kth.se  
Tel. +46 8 790 8355

### Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 20 h

### Aim

The course aims at presenting the element of chemical thermodynamics equilibrium with special emphasis on high temperature materials.

### Syllabus

Fundamental of thermodynamics, State function, First, second and third laws of thermodynamics, Enthalpy, Heat capacities, Gibbs and Helmholtz energies, potential, Maxwells relationships, Enthalpy and entropi caclulations, activity, Gibbs-helmholts equaaation, Gibbs Duhem equation, Thermodynamics and binary phase diagrams.

### Prerequisites

Good knowledge about the physics and chemistry of materials science. Courses according to the compulsory study plan or corresponding background.

### Requirements

A written examination (TEN1; 2cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the tutorial moments and an home exercise (Tut1; 2 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

### Required Reading

Lecture notes and reference literature, see the course homepage.

## 4H1724 Nanovetenskap och bioteknologi

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

The course aims at presenting the element of chemical thermodynamics equilibrium with special emphasis on high temperature materials.

## Nanoscience and Biotechnology

### Kursansvarig/Coordinator

Erik Lövgren, erikloe@mse.kth.se  
Tel. 790 8085

### Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 36 h  
Lab 10 h

### Aim

The course aims at presenting the state-of-the-art in interactions between nanotechnology and biotechnology at the scientific frontier. This course will teach the methods which forms the basis for Molecular Biotechnology within the range of nanoscience applications. The techniques will be taught by relevant case studies from research and pharmaceutical industry.

### Syllabus

The cell and the interaction between cells characterize living systems. Tools which enable molecular biotechnology. Structure function analysis. Enzymes. DNA/RNA synthesis. DNA sequencing. PCR methods. Diagnostics and drug delivery. Lab on a chip. Biosensors on the nano and microscale.

### Prerequisites

Good knowledge about the physics and chemistry courses according to the study plan or corresponding background.

### Requirements

#### Requirements

A written examination (TEN1; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the lab exercises (LAB1; 1 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

### Required Reading

Lecture notes and reference literature, Essential cell biology, Alberts et al. Garland Science, New York 2004, Bionanotechnology, D.S. Goodsell, Wiley-VCH, Weinheim, 2004.

**4H1725 Simulering och modellering i atomär skala**

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	NMT(BD4), TNNTM1, TSCCM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

The course aims at presenting the state-of-the-art in interactions between nanotechnology and biotechnology at the scientific frontier. This course will teach the methods which forms the basis for Molecular Biotechnology within the range of nanoscience applications

The techniques will be taught by relevant case studies from research and pharmaceutical industry.

**Simulation and Modelling on the Atomic Scale****Kursansvarig/Coordinator**

Anna Delin, anna.delin@mse.kth.se  
Tel. 790 9043

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 20 h  
Lektioner 20 h

**Aim**

Acquire knowledge of modern methods in computer simulations techniques relevant for nanotechnology and nano-materials research. Acquire practical skills in how to use and implement such computational methods, and learn about their possible applications and limitations. The course gives an introduction to research topics in the field, through practical exercises.

**Syllabus**

Density functional theory and molecular dynamics, and how these methods are implemented numerically. Quantum mechanics and atomic physics relevant for understanding how the computational methods work. Solving practical exercises using C++. Addressing and analyzing a research problem in nanoscience using state-of-the-art research simulation software.

**Prerequisites**

Introductory quantum mechanics, atomic and molecular physics., and condensed matter physics. Some previous programming experience (Fortran, Matlab, C, C++, Java or similar) is essential. Previous experience in Linux and C++ is not necessary, but certainly an advantage.

**Requirements**

In order to pass the course, one has to pass the written test and have finished all the practical exercises.

**Required Reading**

Lecture notes will be distributed during the course. A good place for learning C++ is [www.cplusplus.org/doc/tutorial](http://www.cplusplus.org/doc/tutorial). A recommended book is [Numerical Recipes, the Art of Scientific Computing](#), by W. H. Press, S.A. Teukolsky et al. which will be used in some exercises. Free simulation software home pages: ABINIT [www.abinit.org](http://www.abinit.org) and SIESTA [www.uam.es./departamentos/ciencias/fis/materiac/siesta](http://www.uam.es./departamentos/ciencias/fis/materiac/siesta).

## 4H1726 Nanomagnetism och spintronik

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	NMT(BD4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Mål

Acquire knowledge of modern methods in computer simulations techniques relevant for nanotechnology and nano- materials research. Acquire practical skills in how to use and implement such computational methods, and learn about their possible applications and limitations. The course gives an introduction to research topics in the field, through practical exercises.

## Nanomagnetics and spintronics

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursupplägning/Time Period**

### Aim

Acquire knowledge of modern methods in computer simulations techniques relevant for nanotechnology and nano- materials research. Acquire practical skills in how to use and implement such computational methods, and learn about their possible applications and limitations. The course gives an introduction to research topics in the field, through practical exercises.

## 4H1727 Mesoskopisk fysik och nanoelektronik

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	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Mål

Acquire knowledge of modern methods in computer simulations techniques relevant for nanotechnology and nano- materials research. Acquire practical skills in how to use and implement such computational methods, and learn about their possible applications and limitations. The course gives an introduction to research topics in the field, through practical exercises.

## Mesoscopic physics and nanoelectronics

Kursansvarig/Coordinator  
Kursupplägning/Time Period

### Aim

Acquire knowledge of modern methods in computer simulations techniques relevant for nanotechnology and nano- materials research. Acquire practical skills in how to use and implement such computational methods, and learn about their possible applications and limitations. The course gives an introduction to research topics in the field, through practical exercises.

**4H1728 Avancerad materialkemi**

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	NMT(BD4), TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

Acquire knowledge of modern methods in computer simulations techniques relevant for nanotechnology and nano- materials research. Acquire practical skills in how to use and implement such computational methods, and learn about their possible applications and limitations. The course gives an introduction to research topics in the field, through practical exercises.

**Advanced Materials Chemistry****Kursansvarig/Coordinator**

Mamoun Muhammed,  
mamoun@matchem.kth.se  
Tel. 08-790 8158, Examiner: M  
Muhammed

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 20 h  
Lab 8 h  
Lektioner 4 h

**Aim**

This course will introduce the students to an advanced approach for solid state chemistry relevant to materials synthesis and processing as well as materials properties. This will include the relation between materials properties and the chemical composition, crystal and defect structures in solids. The course includes a project work comprising integrated materials preparation and characterization.

**Syllabus**

General, nanostructured materials, materials properties in the nanoscale, preparation methods, crystal structures, defects, chemical bounds, coordination and metalloorganic chemistry, magnetism, magnetochemistry, molecular magnets, electrical/electronic properties; electronic ceramics, biorelated materials.

**Prerequisites**

Good knowledge about the physics and chemistry courses according to the study plan or corresponding background.

**Requirements**

A written examination (TEN1; 2 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to pass the tutorial and lab exercises (LAB1; 2 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Lecture notes and reference literature, see the course homepage.



**4H1729 Nano - bioteknologi**

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	NMT(BD4)
Valfri för/Elective for	TNNTM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

This course will introduce the students to an advanced approach for solid state chemistry relevant to materials synthesis and processing as well as materials properties. This will include the relation between materials properties and the chemical composition, crystal and defect structures in solids. The course includes a project work comprising integrated materials preparation and characterization.

**Nano - Biotechnology**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	
<b>Kursupplägning/Time</b>	<b>Period 3, 4</b>
Föreläsningar	24 h
Övningar	8 h
Lab	8 h

**Aim**

This course aims to increase the students competence in using technology applications for control of processes including macromolecules. Macromolecules can be used in many applications if the nano materials properties of these molecules are understood.

**Syllabus**

State of the art in today's biotechnology industry. Interfaces and molecular properties in nature compared to the advancement in artificial structures. Future applications to biotechnology industry, biochemistry and medicine. Biological nanomachines. Possibilities for controlling inorganic and organic nanomaterials/nanosystems in biotechnology. Structural bioinformatics, bioelectronics, advances in nanostructural genomics, protein engineering, biological safety.

**Prerequisites**

Basic understanding of the physics and chemistry materials. Courses in Bionano-technology and Nanostructured materials, functional, bio and selfassembly, according to the requirements of the department programme.

**Requirements**

A written examination (TEN!; 3 cr) covers the lectured course. To pass the course it is necessary to do the tutorial and laboratory work (LAB1; 1 cr). Further instructions about the examination and requirements are given at the course start.

**Required Reading**

Literature notes and reference literature, see the course home page.

**4H1802 Artificiella material**

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	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Att ge grundkunskaper om artificiella material från nanoskala till mikrometerskala för olika tillämpningar som sensorer, minnesmaterial, biokompatibla material, elektronikmaterial och inom IT.

**Kursinnehåll**

Framställning av tunna filmer med kemiska och fysikaliska metoder filmer, mönster-strukturer, både magnetisk och icke-magnetisk, Nanolithografi med AFM/SPM teknologi. Karakterisering av fysikaliska egenskaper från nano- till makroskala.

Design av nya sensorer för kraftelektronik. Design av nya mönster-baserade material för minne och högdensitetsdatalagring. Bio-elektroniska tillämpningar.

**Förkunskaper**

Materiefysik (5A150) eller motsvarande

**Kursfordringar**

Seminarier (SEM1; 3p). Projektuppgift (PRO1; 1p)

**Kurslitteratur**

- Kompendium
- Utdelat material

**Artificial Materials****Kursansvarig/Coordinator**

K. Venkat Rao, rao@kth.se  
Tel. +46 8 790 8158

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 20 h

Övningar 4 h

Lab 6 h

**Aim**

To provide basic knowledge on the techniques of man-made artificial materials design and methodology, from nano to micrometer scale, for sensors, memory, biocompatible electronics, and applications in IT.

**Syllabus**

Chemical and solid state techniques to produce thin films, self-assembled systems & patterned structures, of both magnetic and non-magnetic properties. Nano-lithography using AFM/SPM technologies.

Characterization of physical properties from macro to nanoscale.

Design of novel sensors for power electronics.

Design of novel patterned materials for memory devices, high density Information storage, and bio-electronic applications

**Prerequisites**

Material Physics (5A150) or equivalent

**Requirements**

Seminars (SEM1; 3c). Projektuppgift (PRO1; 1c)

**Required Reading**

- Compendia
- Hand-outs

**4H1803 Nanostruktur-materials 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	M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Kursen ger grundkunskaper av tvärvetenskapliga karaktär om nanoteknologi. Kursen behandlar framställning, design och metodologi i nanoskala, karakterisering av fysikaliska och mekaniska egenskaper genom yttstudietekniker som STM (sveptunnelmikroskopi), AFM och MFM.

**Kursinnehåll**

Introduktion till nanoteknologi, framställning av nanopartiklar, tunnfilmer, dots, self-assembled systems och mönster-nanostrukturer för tillämpning; Nanolitografi genom sveptunnelmikroskopi och övriga varianter.

**Förkunskaper**

Materiefysik (5A1250) eller motsvarande

**Kursfordringar**

Seminarier (SEM1; 3p). Projektuppgift (PRO1; 1p)

**Kurslitteratur**

- Nanotechnology by G. Timp –Spriner verlag 1999
- Kompendium
- Utdelat material

**Physics of Nanostructured Materials****Kursansvarig/Coordinator**

K. Venkat Rao, rao@kth.se  
Tel. +46 8 790 8158

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h

Övningar 4 h

Lab 6 h

**Aim**

To provide basic knowledge on the highlights of the fastest growing interdisciplinary aspects of Nanotechnology today. Techniques of man-made artificial materials design and methodology at a nanoscale, characterization and physical property studies using modern surface probe techniques like STM, AFM, MFM and their variants, and especial emphasis on the achievement of unusual mechanical properties will be covered.

**Syllabus**

Introduction to Nanotechnology; Fabrication of nanoparticles; Thin films, dots, self-assembled systems & patterned structures of various materials with a well defined goal; Nano-lithography using AFM/SPM technologies; Fabrication of atomically controlled nanostructures and their device Application; Characterization of physical properties from macro to nanoscale; Design of novel bulk materials from nanopowders, sensors; Design of nanometerscale magnets, memory devices; bio-electronic materials applications

**Prerequisites**

Material Physics (5A1250) or equivalent

**Requirements**

Seminars (SEM1; 3c). Project (PRO1; 1c)

**Required Reading**

- Nanotechnology by G. Timp –Spriner verlag 1999, Compendia
- Hand-outs

## 4H1806 Materialfysik

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	BD2
Rekommenderad för/Recommended for	TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1806">http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1806</a>

### Kortbeskrivning

Det övergripande målet är att ge förståelse för fysikaliska förlopp i fasta material och att materialfysik är mångdisciplinär och kräver en avsevärd bredd i kunskan. Vi behandlar elektriska och elektromagnetiska egenskaper för "traditionella" kristallina material med translationssymmetri men också polymera material och hur egenskaper beror av dimension och struktur (nanopartiklar, tunna skikt). Vi relaterar alla problem och resonemang till praktiska applikationer och mätningar.

Laborationerna ger praktisk erfarenhet med instrument och mätmetoder och inblick i en reell frågeställning av forskningskaraktär. Laborationerna innebär också att skriva en rapport som skall uppfylla högt ställda krav på sammanhang, förutsättningar, estetik etc; dvs de skall likna en vetenskaplig artikel

### Mål

- förstå vad en amorf eller glasig struktur ger vid röntgendiffraktometri
- kunna härleda och förstå Drude och Halleffekt modellen och bandteori
- kunna räkna på skin effekt och plasmafrekvens
- kunna göra enkla räkningar på kvantmekanik
- kunna beskriva mätprinciper som scanning tunneling microscopy och atomic force microscopy
- kunna härleda elementära aspekter på optiska egenskaper i material
- kunna kategorisera material utifrån aspekter på bandstruktur
- kunna de grundläggande kolämnens struktur: kovalenta bindningar, hybridisering, sigma och pi-bindning
- förstå den hierarkiska strukturuppbyggnaden hos polymera material: elasticitetsegenskaper hos amorfa och kristallina polymerer.
- förstå i relation till struktur och konformationstillstånd egenskaper hos polymerer: amorfa, enkristallina och delkristallina polymerer.
- kunna några begrepp för halvledare som bandgap, intrinsisk, extrinsisk, donor- och acceptordopning
- kunna räkna på temperaturberoenden, dopning och konduktivitet i halvledare
- förstå fenomen som dia-, para- och ferromagnetism och curietemperatur
- kunna göra enkla räkningar på mätningar av mätnadsmagnetisering och susceptibilitet för paramagneter
- kunna hantera demagnetiseringsfaktor för de enklaste fallen
- kunna redogöra för supraledning och distinktionen mellan typ1 och typ2
- kunna räkna på enkla mätningar för karakterisering av supraledning kunna författa en prydlig rapport och muntligt presentera ett genomfört arbete

### Kursinnehåll

Elektronteori (Drude, Sommerfeld, band), optiska egenskaper, isolatorer, piezoelektriska material, ferroelektriska material, ferro-och paramagnetism,

## Materials Physics

### Kursansvarig/Coordinator

Valter Ström, valter@kth.se  
Tel. 08-790 7308

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

Lab 15 h

### Aim

- förstå vad en amorf eller glasig struktur ger vid röntgendiffraktometri
  - kunna härleda och förstå Drude och Halleffekt modellen och bandteori
  - kunna räkna på skin effekt och plasmafrekvens
  - kunna göra enkla räkningar på kvantmekanik
  - kunna beskriva mätprinciper som scanning tunneling microscopy och atomic force microscopy
  - kunna härleda elementära aspekter på optiska egenskaper i material
  - kunna kategorisera material utifrån aspekter på bandstruktur
  - kunna de grundläggande kolämnens struktur: kovalenta bindningar, hybridisering, sigma och pi-bindning
  - förstå den hierarkiska strukturuppbyggnaden hos polymera material: elasticitetsegenskaper hos amorfa och kristallina polymerer.
  - förstå i relation till struktur och konformationstillstånd egenskaper hos polymerer: amorfa, enkristallina och delkristallina polymerer.
  - kunna några begrepp för halvledare som bandgap, intrinsisk, extrinsisk, donor- och acceptordopning
  - kunna räkna på temperaturberoenden, dopning och konduktivitet i halvledare
  - förstå fenomen som dia-, para- och ferromagnetism och curietemperatur
  - kunna göra enkla räkningar på mätningar av mätnadsmagnetisering och susceptibilitet för paramagneter
  - kunna hantera demagnetiseringsfaktor för de enklaste fallen
  - kunna redogöra för supraledning och distinktionen mellan typ1 och typ2
  - kunna räkna på enkla mätningar för karakterisering av supraledning
- kunna författa en prydlig rapport och muntligt presentera ett genomfört arbete

### Requirements

Written exam (TEN1, 3.5 p).  
Laboratory work (LAB 0.5 p).

magnetometri, hård och mjuk magnetiska material (metallglas), superparamagnetism, supraledare, några elementära kvantmekaniska begrepp, fotoemission, fononer, metalliska ledare, elementära begrepp för polymerer, konformationstillstånd i polymerer, halvledare, sveptunnelmikroskopi medvarianter.

Undervisningen ges i form av föreläsningar, övningar och laborationer.

**Förkunskaper**

Kunskaper motsvarande 5B1115 och 5B1116 Matematik I och II, 5C1103 Mekanik baskurs, Materiallära.

**Kursfordringar**

Tentamina (TEN1, 3.5 p)

Laborationer (LAB 0.5 p).

**Kurslitteratur**

'Electronic properties of engineering materials' av James D Livingston, Wiley, ISBN 0-471-31627-X

Kompendium för polymerlära och do för sveptunnel-, atomkrafts- med varianter mikroskopi

Laborationsinstruktioner

## 4H1807 Moderna materials fysik och kemi

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	MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Physics and Chemistry of Modern Materials

**Kursansvarig/Coordinator**  
K. Venkat Rao, rao@kth.se  
Tel. +46 8 790 8158  
**Kursuppläggnings/Time Period 2**  
Föreläsningar 20 h  
Övningar 4 h  
Lab 8 h

### Mål

Att ge en enhetlig syn på funktionella materials fysik och kemi.

### Aim

Att ge en enhetlig syn på funktionella materials fysik och kemi.

### Kursinnehåll

Syntes och framställning av funktionella material. Betydelsen av struktur och defekter, elektroner och deras dynamik, magnetism, optiska egenskaper hos funktionella material.

### Förkunskaper

Inledande kemi (4H1706)  
Materialfysik (4H1806) eller motsvarande  
Materialkemi (4H1703) rekommenderas

### Kursfordringar

Seminarier (SEM1; 2P)  
Projektuppgift (PRO1; 2p)

### Kurslitteratur

The Physics and Chemistry of Solids, S. Elliot, Wiley Publications, 1998  
Utdelat material

## 4H1925 Internationellt seminarium inom materialprocesser

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Seminariekurs där deltagaren presenterar en rapport muntligt och skriftligt

### Mål

Målsättningen är att uppmuntra teknologerna att fördjupa sig i ett ämne inom materialprocesser, skriva en vetenskaplig rapport och presentera den för teknologer och lärare från kända utländska universitet i ett seminarium, samt även opponera på motsvarande presentationer från andra universitet.

### Kursinnehåll

Kursen omfattar hela metallurgisk processvetenskap inklusive värme- och ugnsteknik. Teknologer från angränsande kompetensinriktningar får välja seminariumämnet inom deras ämnesområde efter att ha fått den godkänd av den kursansvarige

### Förkunskaper

Gedigna kunskaper inom ämnesområdet metallurgisk processvetenskap och framställningsteknik inklusive förbränningsprocesser.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 1 p)  
Tentamen (TEN2; 1 p)  
Laboration (LAB1; 1 p)  
Hemuppgifter (ÖVN1; 1 p)

### Kurslitteratur

Litteraturstudie.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

## International Seminar in Material Processes

### Kursansvarig/Coordinator

Seshadri Seetharaman, seth@mse.kth.se  
Tel. +46 8 790 8355

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 2 h  
Projektuppgift 120 h

### Abstract

Seminar course where the student present a report, written and orally.

### Aim

The aim is to stimulate the students to investigate a specific topic in materials processing in depth, write a scientific report and present the same for an audience of students and teachers from foreign universities. The students are also expected to function as opponents for corresponding presentations from other universities.

### Syllabus

The course covers the entire metallurgical process science area including heat and furnace technology. Students from other areas are allowed to choose the topics of their interest after approval from the coordinators.

### Prerequisites

A sound knowledge of science and engineering aspects of metallurgical/combustion processes

### Requirements

Test (TEN1; 1 cr)  
Test (TEN2; 1 cr)  
Lab work (LAB1; 1 cr)  
Home assignment (ÖVN1; 1 p)

### Required Reading

Literature study.

### Registration

Course: Sign up for the course at the programme office.

**4H1944 Energi- och miljöfrågor inom processindustrin****Energy and Environmental Issues within the Process Industry**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	E
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kursansvarig/Coordinator**

Pär Jönsson, par@mse.kth.se  
Tel. +46 8 790 8375

Birgitta Lindblad,  
lindblad@jernkontoret.se  
Tel. +46 8 679 1700

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

**Kortbeskrivning**

Processindustrins miljöpåverkan

**Mål**

Kursen avser att ge de studerande: God kännedom om processindustrins miljöproblem; möjligheter och begränsningar, kännedom om lagstiftning och andra styrmedel

**Kursinnehåll**

Kursen skall ge fördjupad kunskap och förståelse för metallurgiska processers och produkters miljöbelastning samt gällande miljölagstiftning. Olika strategier och tekniska åtgärder för att minimera miljöeffekterna

1. Möjligheter och begränsningar att minska utsläpp till luft och vatten
2. Hantering av restprodukter och avfall
3. Energianvändning
4. Livscykelanalyser, miljömärkning, miljövarudeklarationer
5. Metaller i miljön
6. Miljöledningssystem.
7. Lagstiftning och andra styrmedel

**Förkunskaper**

3C1305, Ekologi and miljöskyddsteknik för B, 4p.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 4p)

**Kurslitteratur**

Utdelad litteratur

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Abstract**

Environmental aspects of the process industry

**Aim**

The course aims at providing the students with: good knowledge about the environmental problems in the process industry knowledge about governmental controlling mechanisms.

**Syllabus**

The course should give knowledge and understanding for how metallurgical processes and products affects the environment as well as the legal aspects. Strategies for minimizing the effect on the environment. Possibilities and limitations for lowering the waste to atmosphere and water. Dealing with waste and rest products Use of energy Lifecycle analysis Metals in the environment Environmental management Possibility to control through the law

**Prerequisites**

3C1305, Ecology and Environmental Technology, for B, 3 credits.

**Requirements**

Project (PRO1; 4c)

**Required Reading**

Litterature will be handed out.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.



## 4H1945 Ekonomisk processanalys och strategi

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	C, B, AB
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Ekonomisk analys av processindustrin.

### Mål

Kursen avser ge de studerande

- goda kunskaper i att, ur ekonomisk synvinkel, analysera en industriell process
- kunskap om vilka ekonomiska faktorer som skall beaktas vid upprättande av en tung processindustri eller större investering.

### Kursinnehåll

Val av metoder för planering av materialflöden vid produktion i processindustri. Organisation av ett större anläggningsprojekt. Planeringsmetoder. Tillverknings- och räntabilitetskalkyler. Upphandling. Kostnadsuppföljning.

### Förkunskaper

4D1027 Industriell ekonomi, gk.

### Kursfordringar

Seminarier (SEM1, 4p)

### Kurslitteratur

Aniander et. al. *Industriell Ekonomi*

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Economical Process Analysis and Strategy

### Kursansvarig/Coordinator

Pär Jönsson, par@mse.kth.se  
Tel. +46 8 790 8375

### Kursupplägning/Time Period

Föreläsningar 12 h  
Övningar 12 h  
Projektuppgift 60 h

### Abstract

Economical analyses of processes.

### Aim

To give the student ability to analyze an industrial process in terms of an economic perspective. To acquire knowledge of economic factors with importance to establishing a major process industry or a bigger investment.

### Syllabus

Choice of methods for the planning of flow of materials in process industry production. Organisation of a major plant. Methods for planning. Estimates for cost of production and profitability. Purchasing. Cost follow-up.

### Prerequisites

4D1027 Industrial Economics, basic course.

### Requirements

Seminar (SEM1; 4p)

### Required Reading

Aniander et. al. *Industriell Ekonomi*

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4H1951 Materials termodynamik**

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	C, B, AB
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Grundläggande termodynamik.

**Mål**

Efter genomgången kurs ska teknologerna kunna

- redogöra för termodynamikens grundbegrepp
- utföra jämviktsberäkningar
- utföra enkla termodynamiska beräkningar med hjälp av traditionella metoder och med hjälp av termodynamiska datorprogram
- använda och läsa binära fasdiagram
- formulera och lösa termodynamiska problem för enklare verkliga material och processer
- använda både svenska och engelska som "arbetspråk" (dvs förstå ämnets terminologi)

**Kursinnehåll**

- Termodynamikens grundbegrepp (*tillståndsvARIABLES, första huvudsatsen, entalpi-begreppet, värmekapacitet*)
- Termodynamikens andra huvudsats (*reversibla och irreversibla processer, entropi-begreppet, Gibbs energi, Hemholtz energi, Gibbs-Duhems ekvation, Maxwells relationer*)
- Jämviktsvillkor (*kemisk potential, drivande kraft, termodynamikens tredje huvudsats, fasdiagram, Gibbs fasregel, Clapeyrons- och Clausius-Clapeyrons ekvationer, molära och partiella storheter*) Modellering av faser (*ideal och reguljär lösningsmodell, aktivitetsbegreppet, referenstillstånd, Raoult's lag, Henry's lag, Sievert's lag, jämvikt mellan två faser.*)
- Elektrokemi (*joniserade lösningar, elektromotorisk kraft, elektrolytiska celler*)

**Förkunskaper**

Elementära kunskaper i matematik, fysik och kemi på en nivå där lösning av differential-ekvationer och integraler ingår. Matlab på den nivå som ges av perspektivkursen.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1, 4 p),  
laborationer (LAB1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Hillert, Mats. 1994. *Compendium on Basic Thermodynamics*. KTH.  
Gaskell, D. R. 1995. *Introduction to Thermodynamics of Materials*. Taylor & Francis, Washington.

**Thermodynamics of Materials****Kursansvarig/Coordinator**

Ragnhild Aune, aune@kth.se  
Tel. 790 8363

**Kursuppläggnings/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 48 h

Övningar 48 h

Lab 12 h

**Aim**

Efter genomgången kurs ska teknologerna kunna

- redogöra för termodynamikens grundbegrepp
- utföra jämviktsberäkningar
- utföra enkla termodynamiska beräkningar med hjälp av traditionella metoder och med hjälp av termodynamiska datorprogram
- använda och läsa binära fasdiagram
- formulera och lösa termodynamiska problem för enklare verkliga material och processer
- använda både svenska och engelska som "arbetspråk" (dvs förstå ämnets terminologi)

## 4H1952 Internationell sommarkurs i metallurgiska processer

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kursen ges under 8 veckor i juni och juli.  
*The course is given in June and July*

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

Efter genomgången kurs ska teknologerna kunna

- redogöra för termodynamikens grundbegrepp
- utföra jämviktsberäkningar
- utföra enkla termodynamiska beräkningar med hjälp av traditionella metoder och med hjälp av termodynamiska datorprogram
- använda och läsa binära fasdiagram
- formulera och lösa termodynamiska problem för enklare verkliga material och processer
- använda både svenska och engelska som "arbetspråk" (dvs förstå ämnets terminologi)

## International summer course in metallurgical processes

### Kursansvarig/Coordinator

Seshadri Seetharaman, seth@mse.kth.se  
Tel. +46 8 790 8355

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

The course is intended to provide basic knowledge on the fundamentals and applied aspects of metallurgical processes. The course addresses Swedish students who need complementary knowledge in this area as well as international students. The course aims even at providing an opportunity for the participants to work on a short project.

### Syllabus

Thermodynamics of metallurgical processes, model approach to thermodynamics of metallic and slag systems, heat, mass and momentum transport, reaction kinetics.

### Prerequisites

Basic mathematics, physics and chemistry, thermodynamics.

### Follow up

Specialization in Process Design.

### Requirements

Project report (PRO; 8 p)

### Required Reading

Compendium as well as hand outs.

## 4H1953 Framställningsprocesser

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Efter genomgången kurs skall teknologerna:

- Känna till de grundläggande principerna för processer vid framställning av metaller, keramer, polymerer och papper och hur dessa tillämpas i industriella sammanhang.
- Känna till innebörden av olika terminologiska grundbegrepp inom materialframställningen.
- Förstå hur en industriell processkedja för materialframställning är uppbyggd och varför.
- Kunna genomföra enklare analyser av ett specifikt processteg för att optimera kostnads- och kvalitetskrav.
- Erhålla en bild av dagens yrkesroll för yngre ingenjörer inom processindustrin.
- Kunna använda både svenska och engelska som arbetspråk inom ämnesområdet.

### Kursinnehåll

I kursen behandlas grunderna för metallframställning via hydro- och pyrometallurgi samt elektrokemisk metallurgi. En fördjupning sker på järn- och stålframställning. Grunderna för framställning av såväl traditionella som avancerade keramer behandlas. Även grunderna för polymerframställning behandlas i kursen. En fördjupning sker på framställning av några utvalda polymera material. En översikt av hela processkedjan från råvara till pappersprodukt ges. Tonvikten ligger på de olika sätt man kan frigöra träd- och växtfibrer på, hur och varför de fungerar samt vilka eventuella problem de får med sig.

### Förkunskaper

4H1951 Materials termodynamik, 6 p

4H1065 Materiallära för materialdesign, 8p

### Kursfordringar

Laborationer (LAB1: 1p)

Studieresa inklusive seminarium och skriftlig rapportredovisning (ÖVN1: 1p)

Tentamen, grundbegrepp (TEN1: 3p)

### Kurslitteratur

Kompendium och utdelat material.

## Fabrication Processes

### Kursansvarig/Coordinator

Margareta Andersson,

maggan@mse.kth.se

Tel. 790 8347

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 32 h

Övningar 8 h

Lab 8 h

### Aim

Efter genomgången kurs skall teknologerna:

- Känna till de grundläggande principerna för processer vid framställning av metaller, keramer, polymerer och papper och hur dessa tillämpas i industriella sammanhang.
- Känna till innebörden av olika terminologiska grundbegrepp inom materialframställningen.
- Förstå hur en industriell processkedja för materialframställning är uppbyggd och varför.
- Kunna genomföra enklare analyser av ett specifikt processteg för att optimera kostnads- och kvalitetskrav.
- Erhålla en bild av dagens yrkesroll för yngre ingenjörer inom processindustrin.
- Kunna använda både svenska och engelska som arbetspråk inom ämnesområdet.

**4H1954 Transportfenomen**

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	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Newtons viskositetslag – Beräkning av
  - hastigheter
  - krafter
- Bernoullis ekvation – Beräkning av
  - Tryckskillnader
  - Flödeshatigheter
  - Potentiell energi
- Fick's första lag – Beräkning av
  - flöden
  - gradienter
  - diffusionshastighet
- Fick's andra lag – Beräkning av
  - tid
  - koncentration
  - sträcka
- Konduktion – Beräkning av
  - temperaturgradienter med hjälp av Fouriers lag
  - flöden
- Konvektion – Beräkna värmeöverföring mellan två faser med hjälp av Newtons kylningslag
- Strålning -- Beräkning av
  - utstrålad energi
  - strålningsutbyte mellan svarta och gråa ytor
- Transportparametrar – Uppskattning av parametrar utifrån materialstruktur
  - diffusionskoefficient
  - termisk diffusivitet
  - viskositet

**Kursinnehåll**

- Fluidflöden – beskrivning av hur fluider flödar. I princip behandlas flöden utifrån hur rörelsemängd transporteras, baserat på Newtons viskositetslag. För icke-Newtonska fluider tillkommer andra lagar som har betydelse då flöden där det ingår större molekyler behandlas. Inom denna del behandlas även Bernoullis ekvation vilket medger relativt enkla beräkningar på komplexa ingenjörsmässiga system.
- Materialdiffusion – Diffusion bygger på Fick's första lag som säger att ett materialflöde uppkommer då en gradient i den kemiska potentialen existerar. Studenterna övas i att behandla flöden samt att utföra enkla beräkningar i fall då koncentrationen varierar med tiden. Tillämpningar ligger inom värmebehandling (härdning) av metalliska material samt löslighet och transport av lågmolekylära föreningar i polymerer och cellulosabaserade material.
- Värme – Flöde av värme behandlar konduktion, konvektion samt strålning. Alla dessa tre är vitala inom en mängd ingenjörsmässiga

**Transport Phenomena**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Ragnhild Aune, aune@kth.se  
Tel. 790 8363

**Kursupplägning/Time Period 1**  
Föreläsningar 24 h  
Övningar 24 h  
Lab 8 h

**Aim**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Newtons viskositetslag –
  - Beräkning av
  - hastigheter
  - krafter
- Bernoullis ekvation –
  - Beräkning av
  - Tryckskillnader
  - Flödeshatigheter
  - Potentiell energi
- Fick's första lag – Beräkning av
  - flöden
  - gradienter
  - diffusionshastighet
- Fick's andra lag – Beräkning av
  - tid
  - koncentration
  - sträcka
- Konduktion – Beräkning av
  - temperaturgradienter med hjälp av Fouriers lag
  - flöden
- Konvektion – Beräkna värmeöverföring mellan två faser med hjälp av Newtons kylningslag
- Strålning -- Beräkning av
  - utstrålad energi
  - strålningsutbyte mellan svarta och gråa ytor
- Transportparametrar –
  - Uppskattning av parametrar utifrån materialstruktur
  - diffusionskoefficient
  - termisk diffusivitet
  - viskositet

tillämpningar. Fouriers lag samt Newtons kylningslag ger möjlighet till enkla beräkningar om värmeöverföring och värmeledning. Strålningen ger en insikt i elektromagnetiska strålningen.

- Transportparametrar – Eftersom flertalet material behandlas kommer de parametrar som styr transporten att behandlas separat. Till dessa hör viskositet, diffusionskonstant samt termisk diffusivitet. Mekanismerna för samtliga dessa skiljer sig mycket mellan metalliska/keramiska material och polymerer/cellulosa baserade material. Principerna för transport behandlar följande material
  - Metaller
  - Keramer
  - Polymerer
  - Cellulosabaserade material
  - Biomaterial
- Laborationer – Två laborationer kommer att genomföras, dels för att påvisa skillnaderna mellan materialen men även för att ge en ökad förståelse för transportparametrarna. Laborationerna kommer att behandla värmeledning samt diffusion. Båda laborationerna utförs på metaller/keramer samt polymerer/cellulosabaserade material/biomaterial.

### **Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 1,5 p)

Tentamen (TEN2; 1, 5 p)

Hemuppgifter (UPPG; 1 p)

Laborationer (LAB1; 1 p)

### **Kurslitteratur**

Transport Phenomena. Bird, Stuart, Lightfoot

Övningshäfte

**4H1956 Jämvikter i metallurgiska system**

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	MPD(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Mål**

Efter avslutad kurs skall teknologerna ha fått fördjupade kunskaper inom materials termodynamik, fasdiagramslära och metallurgisk processvetenskap.

**Kursinnehåll**

- Fördjupning i termodinamikens grundläggande begrepp
- Utspädda lösningars termodynamik
- Slaggers struktur
- Termodynamiska modeller för behandling av slaggar
- Slagg - metall jämvikter
- Konstruktion av binärafasdiagram
- Ternärafasdiagram och slaggers stelningsförlopp

**Förkunskaper**

4H1951 Materials termodynamik

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 2.5 p)

Laborationer (LAB1; 1.5 p)

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Anmälan**

Till tentamen: Obligatorisk föransmälan till institutionen.

**Equilibria in Metallurgical Processes****Kursansvarig/Coordinator**

Ragnhild Aune, aune@kth.se

Tel. 790 8363

**Kursuppläggning/Time Period 1**

Föreläsningar 22 h

Övningar 22 h

Lab 10 h

Seminarier 8 h

**Aim**

When the course has ended the students should have a sound theoretical knowledge of materials thermodynamics, phase diagram and metallurgical process science.

**Syllabus**

- Review of the fundamental laws of thermodynamics
- Thermodynamics of dissolution
- Structure of slags
- Thermodynamic models for the description of slags
- Slag - metal equilibrium
- Construction of binary phase diagrams
- Ternary phase diagrams and the solidification of slags

**Prerequisites**

4H1951 Materials Thermodynamics

**Requirements**

Exam (TEN1; 2.5 cr)

Lab work (LAB1; 1.5 cr)

**Required Reading**

Kompendium

**Registration**

Exam: Compulsory pre-registration at the department student office

## 4H1957 Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer

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	MPD(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ger fördjupade kunskaper inom praktisk användning och tillämpning av termodynamik vid pyrometallurgisk metallframställning.

### Mål

God kännedom inom praktisk tillämpning av termodynamiska kunskaper vid pyrometallurgisk metallframställning.

### Kursinnehåll

- Värme- och materialbalanser för industriella metallframställningsprocesser.
- Reaktioner mellan gas och fasta faser respektive metallsmältor.
- Tillämpning av utspädda lösningars termodynamik inom metallframställning.
- Slagg-metall jämvikter.
- Tillämpning av begreppet slagkapacitet vid metallraffinering.
- Desoxidation och utskiljning av icke-metalliska inneslutningar, främst oxider.
- Modifiering av icke-metalliska inneslutningar i metallsmältor.
- Termodynamisk processanalys.

### Förkunskaper

4H1951 Materials termodynamik  
4H1953 Framställningsprocesser  
4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer  
4H1956 Jämvikter i metallurgiska processer

### Kursfordringar

Inlämningsuppgift (INL1; 1p)  
Tentamen (TEN1; 3 p)

### Kurslitteratur

Kompendium

### Anmälan

Till tentamen: Institutionen, föransmälan obligatorisk

## Application of Chemical Equilibria in Metallurgical Processes

### Kursansvarig/Coordinator

Margareta Andersson,  
maggan@mse.kth.se  
Tel. 790 8347

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 18 h  
Övningar 18 h  
Lab 12 h

### Abstract

The course gives deeper knowledge of practical application of thermodynamics in industrial pyrometallurgical production of metals.

### Aim

To give a sound knowledge of practical application of high temperature thermodynamics in metallurgical processes

### Syllabus

- Industrial heat- and mass balances.
- Reactions between gas and solids respective molten metals.
- Application of dilute solution thermodynamics in metallurgical processes.
- Slag-metal equilibria.
- Application of the slag capacity concept for liquid metal refining.
- Deoxidation and precipitation of non-metallic inclusions in liquid metals.
- Modification of non-metallic inclusions in liquid metals.
- Thermodynamics of dissolution and application in metallurgical processes.
- Thermodynamic process analysis.

### Prerequisites

4H1951 Materials Thermodynamics  
4H1953 Fabrication processes  
4H1066 Advanced course in metals and ceramics  
4H1956 Chemical equilibria in metallurgical processes

### Requirements

Home assignment (INL1; 1p)  
Examination (TEN1; 3 p)

### Required Reading

Kompendium

### Registration

Exam: Compulsory, at the Department



## 4H1958 Högtemperaturprocessers 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
Obligatorisk för/Compulsory for	MPD(BD4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	
<b>Kursuppläggnings/Time Period 2</b>	
Föreläsningar 18 h	
Övningar 18 h	
Lab 12 h	

### Kortbeskrivning

Fördjupningskurs i termodynamik och kinetik.

### Mål

Kursen avser att ge de studerande insikt i de grundläggande aspekter som är nödvändiga för en förståelse av mekanismer för reaktioner som ingår i materialprocesser. Kursen består av två delar: en termodynamisk del och en kinetisk del som innefattar även värme- och materialtransport. I första delen behandlas termodynamisk modellering av utspädda lösningar, termodynamiska modeller för metalliska och joniserade smältor kommer att diskuteras. Teknologerna är tränade i termodynamiska processbeskrivningar som även inkluderar analoga diagram. Kinetiska delen börjar med en presentation av termofysikaliska egenskaper hos högtemperatursystem och deras betydelse i transportfenomenaspekter av metallurgiska processer. Kapitlet som handlar om reaktioner mellan gaser och fasta faser innefattar olika reaktionsmekanismer inklusive diffusion och adsorption. Några intressanta aspekter av flerfasiga reaktioner såsom inlösning av en fast fas i en flytande fas och bildning av gasbubblor i smältningsfas kommer att diskuteras med exempel från olika metallurgiska processer.

### Kursinnehåll

Termodynamik: Termodynamiska modeller för metalliska smältor och utspädda lösningar. Modeller för joniserade lösningars termodynamik. Samband mellan slagstruktur och termofysikaliska samt termokemiska egenskaper. Termodynamiska bakgrunden till smältelektrolys. Kinetik: Ytfenomen och viskositet, bildning av bubblor och droppar, reaktioner mellan gaser och smältor, reaktion mellan två smälta faser, elektrodkinetik för smältelektrolys

### Förkunskaper

4H1903 Transportfenomen

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 2 cr)  
Laborationer (LAB1; 1 cr)  
Övningar (INL1; 1 p)

### Abstract

Fundamental course in thermodynamics and kinetics.

### Aim

This course aims at providing an understanding of the various reactions that form part of materials processes from a fundamental view point. The course consist of two parts: a thermodynamic part and a kinetic part, the latter including even mass and heat transfer. In the first part, the modelling of the thermodynamic of dilute solutions would be given a strong emphasis. Various thermodynamic models for metallic and ionic systems would be discussed. The students are trained in thermodynamic process modelling which will include analog descriptions. The kinetic part begins with a presentation of thermophysical properties of high temperature systems and their importance in the transport phenomena aspects of materials processes. The chapter on gas-solid reactions would deal with the various reaction mechanisms including diffusion and adsorption. Some of the salient features of multiphase reactions such as dissolution of a solid in a liquid phase and bubble formation in melts would be discussed with illustrations from different materials processes.

### Syllabus

Thermodynamics: thermodynamic models for metallic melts and dilute solutions. Thermodynamic of ionic solutions. Relationships between slag structure and thermophysical as well as thermochemical properties. Thermodynamic background of electrolysis in liquid phases. Kinetics: Surface-phenomena and viscosity. Formation of bubbles and drops. Reaction between gas and liquid. Reaction between two liquid phases. Solid-liquid reaction. Gas-solid reaction. Electrode kinetics in molten salt electrolysis.

### Prerequisites

4H1903 Transport phenomena

### Requirements

Exam (TEN1; 2 cr)  
Lab work (LAB1; 1 cr)  
Assignment (INL1; 1 p)

### Required Reading

Compendium

**4H1959 Reaktor- och processdesign**

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	MPD(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Avancerade kunskaper om metallurgiska processer.

**Mål**

Kursen avser att ge de studerande: -fördjupade kunskaper om olika metallurgiska processsystem, -förmåga att analysera olika metallurgiska processer.

**Kursinnehåll**

Metallurgiska processer och system. Grundläggande processteknisk analys av nuvarande och framtida processer. Behandling utifrån kinetiska och termodynamiska grunder resulterande i en förståelse för metallurgisk prestanda hos processer. Processavsnitt som analyseras mer ingående är:

- reduktionsprocesser
- konverterprocesser
- rostfri ståltillverkning
- skänkmetsallurgi
- gjutlådemetallurgi

Resultat från matematisk CFD modellering utnyttjas för att analysera processfenomen.

**Förkunskaper**

4H1066 Fördjupningskurs i metaller och keramer.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1, 2 p)

Hemuppgifter (ÖVN1, 1 p)

Laboration och studieresa (LAB1, 1 p).

**Kurslitteratur**

Kompendium

**Reactor and Process Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Pär Jönsson, par@mse.kth.se

Tel. +46 8 790 8375

**Kursuppläggning/Time Period 3**

Föreläsningar 18 h

Övningar 14 h

Lab 8 h

**Abstract**

Advanced knowledge of different metallurgical processes.

**Aim**

The course aims at providing the students with: advanced knowledge of different metallurgical production lines, a capacity to analyze metallurgical problems in different metallurgical processes.

**Syllabus**

Treatment of metallurgical processes and systems. Basic analysis of present and future alternate processes.

Performance characteristics of metallurgical processes. The following processes will be discussed in detail:

- reduction processes
- converter processes
- stainless steel making
- ladle metallurgy
- tundish metallurgy

Results from mathematical CFD modelling is used to analyse process phenomena.

**Prerequisites**

4H1066 Advanced course in metallics and ceramics.

**Requirements**

Exam (TEN1, 2 cr)

Home assignments, (ÖVN1, 1 cr)

Laboratory work (LAB1, 1 p).

**Required Reading**

Kompendium

## 4H1961 Mikromodellering

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Se den engelska versionen

### Mål

The course aims at providing the students with: advanced knowledge of different metallurgical production lines, a capacity to analyze metallurgical problems in different metallurgical processes.

### Förkunskaper

4H1954 Transport fenomen

4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer

### Kursfordringar

Projektuppgift (INL1; 4 p)

### Kurslitteratur

Utdelad litteratur.

## Micro modelling

### Kursansvarig/Coordinator

Du Sichen, du@mse.kth.se

Tel. +46 8 790 8359

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h

Lektioner 12 h

Projektuppgift 64 h

### Aim

The course is focused on the reaction kinetics, interfacial phenomena, basic concept of transport phenomena in fluids and the interlinking of these micro-blocks. After the study of this course, the students are expected to have an insight into the micro modelling approach towards process models.

### Syllabus

The course will start with an introduction of the concept of micromodelling. It will be followed by reaction kinetics and their models, interfacial phenomena and some of the models, mass transfer as well as heat transfers and different modeling approaches. The basic principles of interlinking the micro-models will also be briefly discussed.

### Prerequisites

4H1954 Transport Phenomena

4H1066 Advanced course in Metals and Ceramics

### Requirements

Project work (INL1; 4 p)

### Required Reading

Distributed materials (Published papers, etc)

**4H1962 Industriella metallurgiska processer**

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	MPD(BD4), MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

**Industrial Metallurgical Processes**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Pär Jönsson, par@mse.kth.se  
Tel. +46 8 790 8375  
**Kursupplägning/Time Period 4**

**Kortbeskrivning**

Teknologerna får lösa ett verkligt industriellt problem.

**Mål**

Målet är att teknologerna skall lära sig att utnyttja sina kunskaper och därigenom lösa ett verkligt industriellt problem. Det betyder att teknologerna kommer att få läsa in sig på delar som inte har ingått i tidigare kurser. Teknologerna får även erfarenhet av att ta industrikontakter, utföra en uppgift i samarbete med industrirespresentanter, samt att skriva en rapport och presentera denna muntligt för industrirepresentanter och lärare på KTH.

**Kursinnehåll**

Teknologerna delas in i grupper och får välja ett industriellt problem från en metallurgisk process. Detta kan ligga inom olika fält; metallurgi, metallografi, processtyrning, förbränning, värmebehandling, miljö, gjutning eller icke-järn. För att lösa detta skall de använda sina termodynamiska och kinetiska kunskaper. Teknologerna får sätta sig in i problemet genom litteraturstudie samt genom resa till verket. Om mätningar behöver utföras görs detta i industrin eller på institutiones lab. Varje grupp kommer att få en grupp handledare som består av forskare från institutionen samt industrirepresentanter. Rapporterna presenteras i ett seminarium. Industrirepresentanter kommer att medverka i seminariet som opponenter.

**Förkunskaper**

4H1066 Fördjupningskurs I metaller och keramer.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO; 4 p)

**Abstract**

To work on a realistic problem for a metallurgical process

**Aim**

The aim of this course is to give the students the ability to utilize their knowledge to be able to simulate a real process. If the students lack in competence in some areas they need to study this by themselves. This course will also give the students experience in working with industry.

**Syllabus**

The students are divided into groups. Thereafter, a real industrial problem is assigned them. The problem can be in different areas; process and physical metallurgy, process control, heat treatment, combustion, environment, casting, etc. To solve the problem the students should be able to use their thermodynamic and kinetic knowledge. The student will need to do a literature survey as well as travelling to the metal industry to be able to understand and solve the problem. If specific data are needed measurements can be made at the industry or at the department's lab. Each group will get a group of advisors consisting of researchers from the Department as well as from the industry. The report will be presented orally at a seminar.

**Prerequisites**

4H1066 Advanced course in metallic and ceramic materials.

**Requirements**

Project (PRO; 4 cr)

**4H1963 Reaktionskinetik**

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	MPD(BD4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MVE(BD4, M4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Se den engelska versionen

**Mål**

Se den engelska versionen.

**Förkunskaper**

4H1954 Transport Phenomena

4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer

**Kursfordringar**

Projektuppgift (INL; 2 p)

Tentamen (TEN; 2 p)

**Kurslitteratur**

Gaskell, *An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering*

Poirier and Geiger, *Transport Phenomena in Materials Processing*

Distributed materials

**Chemical Kinetics****Kursansvarig/Coordinator**

Du Sichen, du@mse.kth.se

Tel. +46 8 790 8359

**Kursupplägning/Time Period 1**

Föreläsningar 18 h

Övningar 18 h

Lektioner 12 h

Seminarier 4 h

Projektuppgift 64 h

**Aim**

The course is to provide the students an introduction of the kinetics of chemical reactions and rate phenomena in metallurgical as well as materials processes. The knowledge will form the fundamental basis for the students to study the design of metallurgical as well as materials processes, wherein rates of reactions and mass transfer play crucial roles. Metallurgical and materials processes are very often heterogeneous in nature, which always involve multi-step reactions. The students should learn the methodology to estimate the rate of each of the individual steps.

**Syllabus**

The course will focus on the chemical kinetics, rate theory, rate phenomena in metallurgical and materials processes (Mass transfer and heat transfer). The basic knowledge to consider the overall rate of a sub-process will also be given.

**Prerequisites**

4H1954 Transport Phenomena

4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer

**Requirements**

Project work (INL1; 2 cr)

Exam (TEN; 2 cr)

**Required Reading**

Gaskell, *An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering*

Poirier and Geiger, *Transport Phenomena in Materials Processing*

Distributed materials

## 4M1051 Projektuppgift

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPEM2
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	Ska läsas av TIP-studenter med inriktning mot gjutning och stelning.

### Mål

Syftet med kursen är att ge studenterna träning i

- att göra en process- och produktionsanalys av en framställningskedja från konstruktion till färdig produkt
- att självständigt formulera och lösa problem inom olika ämnesområden i projektarbetsform
- presentationsteknik och rapportskrivning

### Kursinnehåll

Ett antal problemställningar kring materialprocesser och produktionsmetoder presenteras. De olika problemställningarna skall täcka en kedja där såväl framställning som konstruktion behandlas.

Varje teknolog väljer en problemställning. De med samma val av problemställning bildar en arbetsgrupp. Till varje problemställning finns en handledare utsedd. Arbetsgruppen gör i samråd med handledaren upp en projektplan. Projektplanen avgränsar problemet och sätter gränser för arbetets omfattning. En analys av problemet genomförs genom litteraturstudier, industribesök, diskussioner med handledare och genom egna experiment. Projektarbetet avslutas med en skriftlig och muntlig redovisning inför handledare och examinator, samt med att resultatet av projektarbetet presenteras vid ett seminarium med opponenter.

### Förkunskaper

4M1355 Materialens processteknologi, laborationskurs.

### Kursfordringar

Rapportskrivning (ÖVN1; 2 p)

Seminarium (SEM1; 2 p)

### Kurslitteratur

Individuell litteratur beroende på vald problemställning. Handbok i projektarbete.

### Anmälan

Till tentamen: Metallernas Gjutning

## Project Assignment

### Kursansvarig/Coordinator

Lena Magnusson, lenam@kth.se  
Tel. 790 6654

### Kursuppläggning/Time Period 1

Övningar 160 h

### Aim

Syftet med kursen är att ge studenterna träning i

- att göra en process- och produktionsanalys av en framställningskedja från konstruktion till färdig produkt
- att självständigt formulera och lösa problem inom olika ämnesområden i projektarbetsform
- presentationsteknik och rapportskrivning

## 4M1334 Gjutningens processteknologi

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	MPD(BD4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

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	TMPEM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

### Mål

Att ge

- Insikter i och fördjupade kunskaper om de frågeställningar som uppstår vid gjutning av metalliska material i järn- och metallverk.
- Kunskaper om hur processerna skall styras i avsikt att minimera gjutfel och maximera utbytet.
- En översikt över olika gjutprocesser såsom götgjutning, kontinuerlig gjutning och direktgjutning inom stål- och metallindustrin.

### Kursinnehåll

Efter genomgången kurs skall du ha kännedom om:

- Stelningsförloppet ur värmeledningssynpunkt vid olika gjutprocesser.
- Gjutstrukturens bildningsförlopp i olika gjutprocesser.
- Stelningskrympningens inverkan på stelningsförloppet såsom pipebildning i göt.
- Mikro- och makrosegringars bildningsförlopp.
- Utskiljning av sekundära faser under stelningsförloppet.
- Gjutstrukturens förändring vid uppvärmning och bearbetning samt homogenisering.
- Metallsmältors egenskaper i relation till dess gjutegenskaper.
- Gasers löslighet i smältor och deras utskiljning under stelningsförloppet.
- Påtvingad och naturlig konvektion vid gjutning och stelning.
- Ytspänning gas/smälta och deras betydelse i olika gjutprocesser.
- Kärnbildning i och ympning av smältor.
- Analytisk och numerisk modellering av stelningsförlopp och gjutförlopp i olika typer av gjutprocesser.
- Termospänningar och sprickbildning vid gjutning av metaller.
- Styrning och optimering av gjutprocesser.

### Förkunskaper

Förkunskaper

4H1065 Materiallära för materialdesign, 8p 4H1951 Materials termodynamik, 6 p; 4H1954 Transportfenomen, 6 p eller motsvarande.

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 2.5p)

Datoruppgift (ÖVN1; 1 p)

Laboration och studiebesök (LAB1; 0.5p)

### Kurslitteratur

H. Fredriksson, U. Åkerlind, Materials Processing during Casting

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

## Casting Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Hasse Fredriksson, hassef@matpr.kth.se  
Tel. 790 7869

### Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 12 h

Övningar 24 h

Lab 18 h

### Kursansvarig/Coordinator

### Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 12 h

Övningar 24 h

Lab 18 h

### Aim

To give knowledge of

- Problems in casting of metallic material in iron and steel mills
- How to minimise casting defects and maximise yield.
- A survey of casting processes: ingot casting, continuous casting and direct casting in steel and metals industry.

### Syllabus

After completing the course the student will have knowledge of:

- Solidification processes (thermal conductivity).
- Structure formation.
- Influence of shrinkage on solidification processes as pipe formation in ingots.
- Formation of macro- and micro segregation.
- Precipitation of secondary phases during solidification.
- Structural changes at heating, forming and homogenisation.
- Metallic melts properties related to casting properties.
- Solubility of gases in melts and precipitation of gas during solidification.
- Forced and natural convection at casting and solidification.
- Surface tension gas/liquid and its importance in casting processes.
- Nucleation and inoculation in melts.
- Analytical and numerical modelling of solidification and casting processes.
- Thermal stresses and crack formation at casting of metals.
- Process control and optimization of casting processes.

### Prerequisites

4H1065 Fundamentals of Materials Science and Engineering, 8 p

4H1951 Thermodynamics of Materials, 6 p; 4H1954 Transport Phenomena, 6 p or equivalent.

### Requirements

Written examination (TEN1; 2.5 p),  
Computer assignment (ÖVN1; 1 p)

Till tentamen: Metallernas Gjutning.

Lab work and study visit (LAB1; 0.5 p)

**Required Reading**

H. Fredriksson, U. Åkerlind, Materials Processing during Casting

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Casting of Metals.



## 4M1335 Materialens processteknologi, laborationskurs

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.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

### Mål

Att ge kännedom om grundläggande samband inom termodynamiken, samt exempel på dess tillämpning vid analys av olika processteg ”från smälta till detalj”. Processtegen utgörs således av termiska materialprocesser.

### Kursinnehåll

Översiktlig presentation av processer för framställning av halvfabrikat och komponenter.

Värmetransport vid metallers gjutning och stelning, strukturbildning, mikrosegning och stelningens förlopp i legeringar med stelningsintervall, gasreaktioner och uppkomst av slaggar och sekundära faser, metallers stelning- och svalningskrampning samt makrosegningar. Olika svetsmetoder, svetsningens materialteknologi och svetskonstruktioners hållfasthet. De svetsbara och rostfria stålen behandlas ur metallfysikalisk synpunkt. Pulverkaraktisering samt metoder för formning av komponenter och halvfabrikat med fastfas- och smältfassinträngningsprocesser. Två större laborationer ingår inom Gjutning/Stelning resp Svetsteknologi/Fogning.

### Förkunskaper

Undervisningen bygger på kunskaper från kurserna 4M1336 Physics for Materials Processing samt 4G1634 Tillverkningsteknik grundkurs, 6 poäng eller 4M1320 Tillverkningsteknologi, 4 p (eller motsvarande).

### Kursfordringar

En tentamina (TEN1; 2.5p), laborationer (LAB1; 1p), laborationer (LAB2; 1p), hemuppgifter (ÖVN1; 0.5p), hemuppgifter och seminarier (ÖVN2; 0.5p).

### Kurslitteratur

Fredriksson, H, *Gjutningens processteknologi* (valda delar).  
Övrig litteratur meddelas vid kursstart.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Metallernas gjutning.

## Materials Processing, Laboratory Course

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Eliasson, [anderse@matpr.kth.se](mailto:anderse@matpr.kth.se)  
Tel. 790 7255

### Kursuppläggning/Time Period

### Aim

To give knowledge about basic equations in the fields of thermodynamics. Examples of their applications will be given for different steps of the process "from melt material to the final products". The goal comprises industrial metrology.

### Syllabus

The manufacturing of semi-finished products and components is reviewed.

Heat transfer during casting and solidification, the micro- and microsegregation, gas and slag reactions and solidification and casting shrinkage. Different welding techniques, welding of steels and stainless steels. An overview of the use of metal spray and metal powder processes. Manufacture of components and semifinished products including flow and solidification models.

There are two practical exercises in the casting and welding part.

### Prerequisites

The course is built on knowledge from the courses 4M1336 Physics for Materials Processing and 4G1634 Manufacturing Engineering, basic course, 6 credits or 4M1320 Manufacturing Technology, 4 credits.

### Requirements

Written examination (TEN1; 2.5 p), lab work (LAB1; 1.5 p), home assignment (ÖVN1; 0.5p), home assignment and seminars (ÖVN2; 0.5p).

### Required Reading

Fredriksson, H. *Gjutningens processteknologi*.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.  
Exam: Casting of Metals.

## 4M1336 Physics for Materials Processing

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	TMPEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

To give knowledge about basic equations in the fields of thermodynamics. Examples of their applications will be given for different steps of the process "from melt material to the final products". The goal comprises industrial metrology.

## Physics for Materials Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Lena Magnusson, lenam@kth.se  
Tel. 790 6654

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 16 h  
Övningar 16 h

### Aim

The aim of the course is to give the students knowledge about the most important material properties used in modelling of materials processes, and also to give the students the means to understand the physics behind the properties of materials in order to model a process to optimize these properties

### Syllabus

After completed course the students will have knowledge of:

- Atomic structure in different types of materials, especially metals.
- The properties of gases derived from the Boltzmann statistics.
- Thermodynamic laws as well as basic kinetics for chemical reactions.
- Diffusion in solids and liquids.
- Theoretical analysis and analytical relations for heat capacity, thermal conduction in solids and liquids.
- Magnetic and electrical properties in solids and in semi-conductors as well as the effect of doping elements.

### Prerequisites

4H1953 Fabrication Processes, 5 cr  
4G1169 Manufacturing, 4 cr, or equivalent.

### Requirements

Examination (TEN1; 3 cr)  
Home assignment (HEM1; 1 cr)  
Exercises (ÖVN1; 1 cr)

### Required Reading

H. Fredriksson, U. Åkerlind. Physics for Materials Processing.

### Registration

Exam: Casting of Metals

## 4M1338 Materials Forming

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	TMPEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

The aim of the course is to give the students knowledge about the most important material properties used in modelling of materials processes, and also to give the students the means to understand the physics behind the properties of materials in order to model a process to optimize these properties

## Materials Forming

### Kursansvarig/Coordinator

Jonas Lagergren,  
jonas.lagergren@jernkontoret.se  
Tel.

### Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h  
Övningar 20 h

### Aim

After completed course the student will have knowledge of

- Forming methods such as rolling, extrusion, forging and drawing
- Definitions of terms and rules for materials forming
- Methods for analysis of specimen and tool material, friction, wear, lubrication, pressures and material flow
- Simulation and modelling

### Syllabus

Review of forming methods such as forging, drawing. Definitions of terms and rules for materials forming. Analysis of tool material, wear, lubrication, pressures and material flow. Simulation and modelling.

### Prerequisites

Physics, chemistry and general materials science.

### Requirements

Home assignments (HEM1; 1 p)  
Exam (TEN1; 2 p)  
Computer assignment (DAT1; 1)

### Required Reading

Given during the course.

## 4M1341 Gjuteriteknologi

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	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

### Mål

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper i

- optimering av gjutprocesser
- datorsimulering av gjutna materials egenskaper
- konstruktion av gjutgods.

### Kursinnehåll

Produktionsmetoder inom gjuteriområdet, såväl vid stålverk som gjuterier. Optimering av gjutprocesser, främst med avseende på gjutfels uppkomst. Metallurgiska operationer i gjuterier såsom smältning, ympning och gasspolning mm. Gjutna material och dessa materials egenskaper i relation till olika gjutprocesser. Inverkan av värmebehandling på gjutna materials egenskaper.

Konstruktion av gjutgods, CAD/CAM-tekniken vid gjutgodsframställning. Dimensionsnoggrannhet hos gjutgods i relation till olika gjutprocesser. Datorsimulering av gjutprocesser i avsikt att optimera processen alternativt gjutgodsets egenskaper och konstruktion.

Laborationer: Datorsimulering, handformning, gjutfelsanalys.

Studiebesök vid ett gjuteri.

### Förkunskaper

Kunskaper motsvarande 4G1634 Tillverkningsteknik eller 4M1320 Tillverkningsteknologi, 4 p, 4M1335 Materialens processteknologi, II.

### Kursfordringar

Projekt (PRO1; 2p) Seminarier (SEM1; 2p)

### Kurslitteratur

Kompendium.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Metallernas Gjutning.

## Foundry Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Eliasson, [anderse@matpr.kth.se](mailto:anderse@matpr.kth.se)  
Tel. 790 7255

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 12 h

### Aim

To give fundamental knowledge in

- optimisation of casting processing
- computersimulation of properties of cast materials
- construction of castings.

### Syllabus

Manufacturing methods within the casting area in steel plants as well as foundries. Optimisation of casting processing, especially regarding the appearance of defects. Metallurgical operations like melting, inoculation and degassing. Cast materials and its properties related to casting processing. The influence of heat treatment on properties of cast materials. Construction of castings, CAD/CAM-techniques at manufacturing. Dimension accuracy in castings related to casting processing. Computer simulations of casting processes to optimise the process or the properties and construction of the casting. Lab work; computer simulation, mould forming, defect analysis.

### Prerequisites

4G1634 Manufacturing Engineering, or 4M1320, 4M1335 Materials Processing, 5p

### Requirements

Project (PRO1; 2p) Seminars (SEM1; 2p)

### Required Reading

Kompendium.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Casting of Metals.

**4M1342 Rymdsystem och rymdteknik**

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	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

**Mål**

Kursen avser att ge en översiktlig introduktion till området rymdteknik med några utvalda tillämpningar, samt att ge kännedom om de viktigaste rymdsystemen.

**Kursinnehåll**

Rymdteknikens grunder: Raketdrift. Raketteknik. Något om banmekanik, speciellt satellitbanor. Satellitteknik (delsystem i plattform och nyttolast). Litet historik.

Exempel på rymdsystem: Bärraketer och andra transportsystem. Satelliter och andra orbitala system. Några exempel: Ariane. Rymdskytteln. Rymdstationer. Framtida system.

Rymdtillämpningar: Fjärranalys. Jordobservation. Kommunikationssatelliter. Rymden som laboratorium: Mikrogravitation. Materialexperiment. Militär och säkerhetspolitisk användning av rymdteknik.

**Förkunskaper**

Differential- och integralkalkyl (5B1102 eller motsvarande),  
Differentiallekvationer och transformeringar (5B1200 eller motsvarande).

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3p), deltagit minst 60% av föreläsningar (NÄR1; 1p).

**Kurslitteratur**

Kompendium.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarig kansli.  
Till tentamen: Metallernas Gjutning.

**Space Systems and Technology****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Eliasson, [anderse@matpr.kth.se](mailto:anderse@matpr.kth.se)  
Tel. 790 7255

**Kursuppläggnings/Time Period 2**

Föreläsningar 36 h

**Aim**

To give fundamentals of space technology with some chosen applications and to give knowledge of the most important space systems.

**Syllabus**

Fundamentals of space technology:  
Rocket propulsion. Rocketry. Attitude and orbits. Satellite technology. History. Examples of space systems: Carrier rockets and other transport systems. Satellites and other orbital systems. Examples: Ariane. Space shuttle. Space stations. Future systems. Space applications: Remote analysis. Earth observations. Communication satellites. Space as laboratory: Microgravitation. Material experiments. Military and securitypolitical use of space technology.

**Prerequisites**

See EJ040.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 3p),  
attendance of at least 60% (NÄR1; 1p).

**Required Reading**

Kompendium.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.  
Exam: Casting of Metals.

**4M1343 Materialens processteknologi, projektstöd**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPEM2
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

**Mål**

Att ge träning i

- Planering, kunskapsanalys, projektarbete
- Presentationsteknik och rapportskrivning

**Kursinnehåll**

Ett antal kortfattade problemställningar kring materialprocesser och produktionsmetoder presenteras. De olika problemställningarna skall täcka en kedja där såväl framställning som konstruktion behandlas.

En analys av problemställningarna genomförs genom litteraturstudier, industribesök, diskussioner och inbjudna föredragshållare samt genom experiment. Arbetet delas i delsteg där problemställningar presenteras och diskuteras i "workshops". Ett antal rapporter utarbetas och presenteras vid seminarier.

**Förkunskaper**

4M1347 Metal Forming, 4 p

4M1370 Stelningsprocesser, 4 p eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Litteraturstudie (LIT1; 1 p)

Rapport, studiebesök (RAP1; 1 p)

Seminarium (SEM1; 1 p),

Uppsats (UPP1; 1p)

**Kurslitteratur**

Individuell litteratur beroende på elevens problemområde inom tillverkningskedjan.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Metallernas Gjutning.

**Materials Processing, Project Support****Kursansvarig/Coordinator**

Lena Magnusson, lenam@kth.se

Tel. 790 6654

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 72 h

Övningar 48 h

Lab 40 h

**Aim**

To give training in

- process- and production analysis in a manufacturing line, starting with design and ending up with a final product
- oral presentation and writing of reports.

**Syllabus**

Short problems related to materials processing in production. The problems include manufacturing as well as construction.

Each student chooses a problem. A supervisor is elected for every problem. The student makes a project plan in cooperation with the supervisor. The problem is analyzed through literature, visits to industry, discussions with the supervisor and through experimental work. The different parts of the problem are presented and discussed in workshops. The work is concluded with a written report and is presented at a seminar.

**Prerequisites**

4M1347 Metal Forming, 4 cr

4M1370 Solidification Processing, 4 cr, or equivalent

**Requirements**

Literature study (LIT1; 1 cr)

Report, study visit (RAP1; 1 p)

Seminar (SEM1; 1 cr),

Report (UPP1; 1 cr)

**Required Reading**

Individual according to choice of process.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Casting of Metals.

## 4M1345 Powder Processing and Materials Forming

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	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

To give training in

- process- and production analysis in a manufacturing line, starting with design and ending up with a final product
- oral presentation and writing of reports.

## Powder Processing and Materials Forming

### Kursansvarig/Coordinator

Jonas Lagergren,  
jonas.lagergren@jernkontoret.se  
Tel.

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h

### Aim

To give knowledge and understanding of powder processing techniques as well as of manufacturing of components and semi-finished products. Emphasis will be on other materials than steel.

### Syllabus

After completed course the students will have knowledge of:

- Powder manufacturing methods, spraying and deposition of metals, handling and compaction, solid state and liquid phase sintering and metal matrix composites (MMC).
- Review of forming methods such as forging, drawing of Al, Cu, Mg, Ti and polymers.
- Definitions of terms and rules for materials forming.
- Simulation and modelling.

### Prerequisites

4M1335 Materials Processing, 5 cr

### Requirements

Home assignments (HEM1; 1p)  
Exam (TEN1; 2p)  
Computer assignment (DAT1; 1p)

### Required Reading

Compendium

## 4M1346 Simulering och modellering

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	TMPEM2
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska/English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

### Mål

Att ge kunskaper om de numeriska metoder som finns för modellering av tillverkningsprocesser som gjutning och plastisk bearbetning. Att ge en förståelse för vilka möjligheter som finns att modellera och simulera tillverkningsprocesser.

### Kursinnehåll

Efter genomförd skall du kunna:

- Ge en översiktlig bild av olika metoder, som t.ex. finita elementmetoden, finita volymmetoden och finita differensmetoden för simulering av förlopp som fluidflöden, värmeledning och plastisk deformation.
- Applicera dessa analysmetoder på processer som t.ex. gjutning, svetsning, plastisk bearbetning med hjälp av egna program eller användning av specialiserade och generella simuleringsprogram.

Tre projektuppgifter kommer att genomföras på en verklig processkedja som analyseras med hjälp av simuleringsverktyg. Resultatet redovisas skriftliga rapporter.

### Förkunskaper

4M1335 Materialens processteknologi  
4M 5303 Fluid Mechanics and Heat Transfer, 4p or equivalent,

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 2 p),  
Projektuppgift (PROJ; 2 p).

### Kurslitteratur

J.A. Dantzig, C.L.Tucker, Modelling in Materials Processing och särtryck.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.  
Till tentamen: Metallernas gjutning

## Simulation and Modelling

### Kursansvarig/Coordinator

Jonas Åberg, jonasa@matpr.kth.se  
Tel. 790 6151

### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Föreläsningar 10 h  
Övningar 80 h

### Aim

To give knowledge of available methods for modelling and simulation of manufacturing processes like casting and plastic forming to give an understanding of the possibilities of simulation of these processes.

### Syllabus

The course gives an outline of different numerical simulation techniques such as the finite difference method and the finite element method for simulation of fluid flow, heat conduction and convection. These phenomena are basic phenomena that occur in different manufacturing processes. Examples of the analysis of some processes using these simulation methods are done in application such as casting and plastic deformation. Three projects will be carried out using different simulation techniques. The projects are to be presented in written reports and presented orally.

### Prerequisites

4M1335 Materials Processing, 5 cr  
4M 5303 Fluid Mechanics and Heat Transfer, 4 cr or equivalent,

### Requirements

A written report is to be handed in. The work is later subjected to an oral presentation where the individual group members are scrutinized on the performance of the projects. Examination (TEN1; 2p), and project task (PROJ; 2 p).

### Required Reading

J.A. Dantzig, C.L.Tucker, Modelling in Materials Processing and pre-prints.

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.  
Exam: Casting of Metals



## 4M1347 Metal Forming

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	TMPEM2
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

To give knowledge of available methods for modelling and simulation of manufacturing processes like casting and plastic forming to give an understanding of the possibilities of simulation of these processes.

## Metal Forming

### Kursansvarig/Coordinator

Jonas Lagergren,  
jonas.lagergren@jernkontoret.se  
Tel.

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 8 h  
Övningar 28 h

### Aim

To acquire a deeper knowledge about metal forming under different conditions and in various processes.

### Syllabus

After completed course the student will know:

- Metal forming fundamentals and applications.
- Metal forming mechanics.
- Workability of testing techniques.
- Tribology in metal forming and other phenomena.

### Prerequisites

4M1345 Powder Processing and Metals Forming, 4 credits or equivalent.

### Requirements

Tutorial (ÖVN1; 1,5 cr),  
Lab work (LAB1; 1,5 cr)  
Examination (TEN1; 1 cr)

### Required Reading

G. E. Dieter, Mechanical Metallurgy

### Registration

Exam: Casting of Metals

## 4M1370 Stelningsprocesser

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	MPD(BD4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm">http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm</a>

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	TMPEM2
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Mål

Att ge grundläggande kunskaper i de fenomen som inträffar vid smältors och gasers kristallisation.

### Kursinnehåll

Efter genomgående kurs skall du ha kunskap om:

- Kinetiken vid kristallisation av smältor och gaser.
- Inverkan av gränsytans uppbyggnad och sammansättning på kinetiken.
- Tvångsinlösning i fast fas under kristallisationsförloppet.
- Underkylning av smältor, samt homogen och heterogen kärnbildning i smältor och gaser.
- Fasetterad och dendritisk tillväxt, samt omslag mellan dessa morfologier.
- Eutektiska och peritektiska reaktioner samt övergångar mellan dessa reaktioner i mångkomponentsystem.
- Analys av olika tekniskt viktiga kristallisationsprocesser.
- Riktat stelnande i teori och praktik.
- Framställning av material med gynnsam textur.
- Enkristaller.
- Kompositmaterial.
- Termisk analys.
- Stelningsförlopp i gradientstelnande stållegeringar.

### Förkunskaper

4M1336 Physics for Materials Processing, 5p, 4M1335 Materialens Processteknologi, 5p eller motsvarande.

### Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 1 p)  
Hemuppgifter (HEM1; 1 p)  
Laboration (LAB1; 0,5 p)  
Seminarier (SEM1; 1.5 p)

### Kurslitteratur

H. Fredriksson, H. U. Åkerlind. Crystallisation Processing.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: Metallernas Gjutning.

## Solidification Processing

### Kursansvarig/Coordinator

Lena Magnusson, lenam@kth.se  
Tel. 790 6654

### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Föreläsningar 36 h  
Övningar 24 h

### Kursansvarig/Coordinator

Lena Magnusson, lenam@kth.se  
Tel. 790 6654

### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Föreläsningar 36 h  
Övningar 24 h

### Aim

To give fundamentals on phenomena occurring at crystallisation of melts and gases.

### Syllabus

After completed course the student will have knowledge of:

- Crystallisation kinetics of melts and gases.
- Influence of the boundary structure on the kinetics.
- Forced dissolution in solid phase during crystallisation.
- Sub cooling of melts, homogeneous and heterogeneous nucleation in melts and gases.
- Faceted and dendritic growth, transition between these morphologies.
- Eutectic and peritectic reactions and transitions between these reactions in multi-component systems.
- Analysis of technically important crystallisation processes.
- Directional solidification in theory and practice.
- Production of a favourable texture.
- Single crystals.
- Composite materials.
- Thermal analysis.
- Directional solidification.

### Prerequisites

4M1336 Physics for Materials Processing, 5 cr, 4M1335 Materials Processing, 5 cr or equivalent.

### Requirements

Written examination (TEN1; 1 cr)  
Lab work (LAB1; 0.5 cr)  
Home assignment (HEM1; 1 cr)  
Seminars (SEM1; 1.5 cr).

### Required Reading

H. Fredriksson, H. U. Åkerlind. Crystallisation Processing. 4M1336 Physics for Materials Processing, 5 cr, 4M1335 Materials Processing, 5 cr or equivalent.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Casting of Metals.

## 4M5303 Fluid Mechanics and Heat Transfer

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	TMPEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

To give fundamentals on phenomena occurring at crystallisation of melts and gases.

## Fluid Mechanics and Heat Transfer

### Kursansvarig/Coordinator

Jonas Åberg, jonasa@matpr.kth.se  
Tel. 790 6151

### Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 20 h  
Övningar 16 h

### Aim

The course treats the fluid flow and heat transfer phenomena that occur during the processes confronted in materials processing using an analytical approach. The physical processes are analytically described and the resulting equations are analysed and simplified to attain results that show the general behaviour of the system studied.

### Syllabus

After completed course you will know:

- How to model physical systems,
- Fundamental equations,
- Concept of mass, momentum and energy, scaling and simplification,
- Boundary layers and dimensionless groups,
- Heat conduction,
- Transient phenomena,
- Phase change,
- Newtonian flow,
- Heat transfer and fluid flow,
- Advection,
- Temperature dependant viscosity and viscous dissipation,
- Buoyancy driven flow,
- Mass transfer and solidification microstructures,
- Solid state diffusion.

In the course a short introduction to Matlab is given and home assignment given to show Proficiency in using Matlab as a tool to solve problems.

### Prerequisites

Individual assessment.

### Requirements

Examination (TEN1; 1 cr)  
Home assignments (HEM1; 2 cr),  
Attendance (NÄR; 1 cr)

### Required Reading

Modelling in materials processing,  
Dantzig & Tucker  
Additional material will be handed out during lectures and exercises.

## 4G1134 Effektiv produktion

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	M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1134.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1134.html</a>

### Mål

Att ge kunskap om modern produktion och visa hur det är möjligt att göra den mer effektiv genom att välja en adekvat tillverkningsmetod, ta hänsyn till konstruktion, material och olika materialegenskaper, för att optimera ekonomin för hela produktionslinjen

### Kursinnehåll

Konceptet effektiv produktion syftar på optimering av ett tillverkningssystem, vilket även inkluderar en ekonomisk analys av produktionen. Fokus ligger på de generella aspekterna av produktivitet. Detta innebär att hänsyn tas till begrepp såsom PDM (Product Development Model), produktionsplanering och förbättring. Inlärningsprocessen är förankrad i verkligheten genom deltagande av speciellt inbjudna föreläsare från industrin. Nya trender inom tillverknings- och materialområdet behandlas samt diskuteras.

En stor del av kursen utgörs av industriella fallstudier, där grupper av studenter arbetar med verkliga problemställningar i ett tillverkande företag. Studenterna får på så sätt möjlighet att använda de kunskaper som de tidigare inhämtat under den teoretiska delen av kursen samtidigt som de får träning i projektledning.

Målet med denna del av kursen är främst att ge färdigheter i projektplanering, samt att ge kunskap om hur man gör produktionstekniska analyser och bedömningar. Resultaten från fallstudierna presenteras i en teknisk rapport. Dessutom kommer en offentlig presentation att ske av respektive projekt där representanter från de medverkande företagen samt högskolan deltar.

**Nyckelord:** Produktframtagning, produktutveckling, tillverkningsteknik, processsimulering, processstyrning, ekonomisk planering, produktionsplanering, produktionsanalys, huvudplanering, processövervakning, projektplanering.

### Förkunskaper

4G1634 Tillverkningsmekanik, alternativt 4M1320 Tillverkningsmekanik.

### Kursfordringar

Projektarbete (PRO1; 2p), Seminarierapporter (SEM1; 2p) och tentamen (TEN1; 2p).

### Kurslitteratur

Effektiv Produktion Kompendium.  
Anteckningar från gästföreläsningar

### Anmälan

Till tentamen: Kursregistrering och tentamensanmälan görs på kursexpeditionen, Industriell Produktion.

### Övrigt

Examinator är Mihai Nicolescu  
mihai@iip.kth.se  
tel. 790 8905

## Effective Production

### Kursansvarig/Coordinator

Ove Bayard, oveb@iip.kth.se  
Tel. 790 6360

### Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Föreläsningar 30 h  
Övningar 10 h

### Aim

To provide knowledge of modern production and to show how it is possible to make it more efficient by optimising individual manufacturing processes, taking design, choice of process and economy into account, for optimising the economy of the total production line.

### Syllabus

A major part of this course consists of industrial cases, where teams of students work with actual problems in a manufacturing company, applying knowledge gained during the theoretical part of the course, including project management. Here the goal is to provide insight and skill in how to plan a project and to give knowledge in production analysis and judgements. The results from the case studies are presented in a technical report. In addition, a public presentation will be held with the participation of industrial representatives and academic staff.

**Keywords:** Product planning, Product development, New manufacturing technologies, Process simulation, Process control, Economical planning, Production planning, Production analysis, Principal planning, Process supervision, Project planning.

### Prerequisites

4G1634 Manufacturing Engineering alternatively 4M1320 Manufacturing Technology..

### Requirements

Project work (PRO1; 2p)  
Seminar reports (SEM1; 2p) and Examination (TEN1; 2p).

### Required Reading

Efficient Engineering. Compendium.  
Notes from guest lectures.

### Registration

Exam: At the department.office.

### Other

Examiner is Mihai Nicolescu  
mihai@iip.kth.se  
tel. 790 8905

## 4G1162 Produktframtagning 1 för M

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	IP1(I2), M2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1162.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1162.html</a>

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Hansson,  
anders.hansson@iip.kth.se  
Tel. 790 7824

### Kursuppläggning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 30 h  
Övningar 90 h  
Lab 12 h

### Kortbeskrivning

Produktframtagningsprocessen omfattar de aktiviteter som uppkommer från idé till färdig produkt dvs. för såväl produktutveckling som utveckling och drift av ett effektivt produktionssystem. Kursens helhetssyn på produktframtagningsprocessen ger en unik möjlighet till förståelse av sambanden och konsekvenser av olika val under produktframtagningsprocessen och hur dessa val kommer att påverka den producerade produkten till kvalitet och produktionskostnad.

### Mål

Kursen ger deltagaren en första inblick i hur en industriell produktframtagningsprocess bör genomföras för att produkten ska vara attraktiv för kunden.

Efter kursen skall teknologen:

- ha kännedom om vanliga metoder och stödmetoder som används vid produktframtagning
- kunna formulera och tolka en kravspecifikation vid produktframtagning
- ha kunskap om de vanligaste funktionsbärarna (tekniska principer som uppfyller en funktion)
- kunna välja standardkomponenter och vanliga konstruktionsmaterial till de problem som behandlas i kursen
- kunna dimensionera enkla maskinelement
- kunna aktivt välja mellan de vanligaste bearbetningsmetoderna
- kunna förslå enklare tillverkningssystem
- kunna genomföra en enkel "Detaljplanering" för en produktionssituation (beläggning/kapacitet/flaskhalsar/sekvensiering/körplan/ledtid...)
- kunna genomföra en begränsade produktionsflödessimulering
- ha vana att samarbeta kring teknisk problemlösning på ett ingenjörsmässigt sätt
- kunna presentera resultat från genomförda projektuppgifter skriftligt och muntligt.

### Kursinnehåll

Kursinnehållet är problembaserat. Kursen tar upp situationer som berör produktutveckling och produktion, då ett industriellt företag får en order och ska utveckla och producera en specificerad produkt.

Kursen är inte heltäckande utan visar på de vanligaste val-situationerna en producerande enhet ställs inför vid en kommande produktionsstart.

Kursen visar på hur dessa aktiviteter kan fås att samverka och därigenom skapa förutsättningar för att kunden erhåller en attraktiv produkt som uppfyller önskade egenskaper, under randvillkoren teknologi, ekonomi och miljö.

Undervisningen bedrivs genom att studera valda aktiviteter inom olika avsnitt hos ett fiktivt företag. Föreläsningar utnyttjas för presentation av aktiviteterna med efterföljande övningar där deltagarna själva får lösa uppgifter. Vissa övningar kräver även hemarbetsuppgifter. Laborationer utnyttjas för att handgripligt visa på industriella lösningar.

### Abstract

The product realization process comprises all activities ranging from product idea to a realized product i.e., includes a product development and development and operation of an effective production system. The course with in product realization process gives a unique opportunity to understand the relationships and effects of different decisions made during the product realization process and how these decisions influence the product quality and production costs.

### Aim

The course gives participants a first glance in how an industrial product realization process should be carried out for an attractive product to the customer

After the course, the participants will: have knowledge about common methods and supporting tools used in product realization

- be able to formulate and interpret requirement specifications in product realization
- have knowledge about the most common function carriers (technical principles which fulfil functions)
- be able to choose standard components and common design materials to those problems treated in the course.
- be able to measure a simple machine element
- be able to choose among the the most common manufacturing methods
- be able to propose a simple manufacturing system
- be able to carryout a simple "detail planning" of a production system, (scope, capacity, bottlenecks, scheduling, routing, leadtime...)
- be able to carryout simpler production flow simulation.
- be familiarised with collaborative work around a technical problem solving in an engineering setting.
- be able to present result from the project tasks in a written and oral presentations.

### Syllabus

The course content is task oriented. The course raises issues related to product development and production which

### **Förkunskaper**

(Ev. kompletteringskurs för Öppen ingång.)

### **Påbyggnad**

Kurs 4G1163 Produktframtagning 2 för M är en direkt fortsättning på denna kurs, även inom tredje läsårets Fördjupningsarbete kommer påbyggnads-möjligheter att finnas. Produktionsaspekten kommer att behandlas inom kurserna Montering, Digitala fabriken och Reella fabriken.

### **Kursfordringar**

Inlämningsrapporter.(INL1; 1 p)  
(INL2; 1 p); (INL3; 1 p);  
Tentamen. (TEN1; 4 p)  
Laborationer (LAB1; 1 p)

### **Kurslitteratur**

Ej fastställd.

### **Anmälan**

Till kurs: Kansli MMT.

emanate when an industrial company takes an order to develop and produce a specific product. For comprehensiveness, the course shows the most common decisions a production unit faces in introducing an upcoming production start.

The course shows how these activities can be taken to collaborate and then create prerequisites to offer the customers an attractive product that fulfills the desired properties, with cutting edge technology, economic benefit and environment friendly . The teaching is carried out through studying relevant activities related to the different aspects of a fictitious company. The lectures make use of presentations of activities with accompanying exercises, in which the participants will come up with the solution by themselves. Assignments can be home taken. Lab exercises provide hands on demonstrations of industrial solutions.

### **Follow up**

Course 4G1163 Product Realization 2 for M is a direct continuation of this course, also there exist a possibility to develop a third year further strengthening work. The production aspect will be treated in Assembly, Digital Factory and Real Factory courses.

### **Requirements**

Seminar reports .(INL1; 1 p)  
(INL2; 1 p), (INL3; 1 p)  
Examination. (TEN1; 6 p)  
Laborationer (LAB1; 1 p)

### **Required Reading**

Will be decided later.

**4G1163 Produktframtagning 2 för M**

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	UPI(I3), M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1163.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1163.html</a>

**Product Realization 2 for M**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>	Anders Hansson, anders.hansson@iip.kth.se Tel. 790 7824
<b>Kursuppläggning/Time</b>	<b>Period 1, 2</b>
Föreläsningar	25 h
Övningar	50 h
Lab	6 h

**Kortbeskrivning**

Kursen är en direkt fortsättning av kursen *4G1162 Produktframtagning 1 för M*. De båda kurserna ger tillsammans en helhetssyn på Produktframtagningsprocessen och ger en unik möjlighet till förståelse av samband och konsekvenser av olika val under produktframtagningsprocessen och hur dessa val kommer att påverka den producerade produkten till kvalitet och produktionskostnad.

**Mål**

Kurserna ger deltagarna en förståelse för hur en industriell produktframtagningsprocess bör genomföras för att produkten ska vara attraktiv för kunden.

Efter kursen skall teknologen:

- ha kännedom om vanliga metoder och stödmetoder som används vid produktframtagning
- kunna formulera och tolka en kravspecifikation vid produktframtagning
- ha kunskap om de vanligaste funktionsbärarna (tekniska principer som uppfyller en funktion)
- kunna välja standardkomponenter och vanliga konstruktionsmaterial till de problem som behandlas i kursen
- kunna dimensionera enkla maskinelement
- kunna aktivt välja mellan de vanligaste bearbetningsmetoderna
- kunna föreslå enklare tillverkningsystem
- kunna genomföra en enkel "Detaljplanering" för en produktionsituation (beläggning/kapacitet/flaskhalsar/sekvensiering/körplan/ledtid...)
- kunna genomföra en begränsad produktionsflödessimulering
- ha vana att samarbeta kring teknisk problemlösning på ett ingenjörsmässigt sätt
- kunna presentera resultat från genomförda projektuppgifter skriftligt och muntligt

**Kursinnehåll**

Kursinnehållet är problembaserat. Kursen tar upp situationer som berör produktutveckling och produktion, då ett industriellt företag får en order och ska utveckla och producera en specificerad produkt. Kursen är inte heltäckande utan visar på de vanligaste valsituationerna en producerande enhet ställs inför vid en kommande produktionsstart.

Kursen visar på hur dessa aktiviteter kan fås att samverka och därigenom skapa förutsättningar för att kunden erhåller en attraktiv produkt som uppfyller önskade egenskaper, under randvillkoren teknologi, ekonomi och miljö.

Undervisningen bedrivs genom att studera valda aktiviteter som olika avsnitt hos ett fiktivt företag. Föreläsningar utnyttjas för presentation av aktiviteterna med efterföljande övningar där deltagarna själva får lösa uppgifter. Vissa övningar kräver även hemarbetsuppgifter. Laborationer utnyttjas för att handgripligt visa på industriella lösningar.

**Abstract**

The product realization process comprises all activities ranging from product idea to a realized product i.e., includes a product development and operation of an effective production system. The course in product realization processes gives a unique opportunity to understand the relationships and effects of different decisions made during the product realization process and how these decisions influence the product quality and production cost.

**Aim**

The course gives the participants a first glance at how an industrial product realization process should be carried out for an attractive product to the customer. After the course the participants will:

- have knowledge about common methods and supporting tools used in product realization
- be able to formulate and interpret requirement specifications in product realization
- have knowledge about the most common function carriers (technical principles which fulfill functions)
- be able to choose standard components and common design materials to those problems treated in the course
- be able to measure a simple machine element
- be able to choose among the most common manufacturing methods
- be able to propose a simple manufacturing system
- be able to carry out a simple "detail planning" of a production system (scope, capacity, bottlenecks, scheduling, routing, leadtime...)
- be able to carry out simpler production flow simulation
- be familiarized with collaborative work around a technical problem solving in an engineering setting
- be able to present results from the project tasks in written and oral presentations

**Syllabus**

The course content is task oriented. The course raises issues related to product development and production which



### **Förkunskaper**

4G1162 Produktframtagning 1 för M.  
(Ev kompletteringskurs för Öppen ingång)

### **Påbyggnad**

Fördjupningsarbetet, 10 p, under tredje läsåret ger direkta påbyggnadsmöjligheter. Produktionsaspekten kommer att behandlas inom kursena Digitala fabriken och Reella fabriken.

### **Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 2 p)  
Tentamen (TEN1; 4 p)

### **Kurslitteratur**

Meddelas vid kurstart.

emanate when an industrial company takes an order to develop and produce a specific product. For comprehensiveness, the course studies the most common decisions a production unit faces when introducing an upcoming production start.

The course analyzes how these activities can be taken to collaborate and then create prerequisites to offer the customers an attractive product that fulfills the desired properties, with cutting edge technology, economic benefit and environment friendly. The teaching is carried out through studying relevant activities related to the different aspects of a fictitious company. The lectures make use of presentations of activities with accompanying exercises, in which the participants will come up with the solution by themselves. Assignments can be home taken. Lab exercises provide hands on demonstrations of industrial solutions.

### **Prerequisites**

4G1162 Product realization for M 1.

### **Follow up**

Bachelor's Thesis in Production Engineering and Management. The production aspect will be treated in the courses as Assembly, Digital Factory and Real Factory.

### **Requirements**

Project report (PRO1; 2 p)  
Examination (TEN1; 4 p)

### **Required Reading**

Will be announced at course start.

## 4G1165 Automatiseringsteknik

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	M3, P3
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1165.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1165.html</a>

## Automation Technology

**Kursansvarig/Coordinator**  
Björn Sandberg, bsan@iip.kth.se  
Tel. 790 7072

**Kursupplägning/Time Period 3**  
Föreläsningar 18 h  
Övningar 26 h  
Lab 12 h

### Kortbeskrivning

Kursen ger praktiskt användbara kunskaper om metoder, utrustning, systemuppbyggnad och programmering av automatiserade utrustningar och anläggningar. Fokus ligger på effektivisering av tillverkning och montering i mekaniska verkstäder och andra teknikföretag.

Mer än hälften av Sveriges export består av verkstadsprodukter av olika slag, maskiner, fordon, elektrisk utrustning etc. Branschen är alltså livsviktig för landets försörjning. För att behålla konkurrenskraften på den internationella marknaden behöver svenska teknikföretag kontinuerligt förbättra sin produktivitet och har stort behov av civilingenjörer med kunskap om automatiseringsteknik. I den här kursen lär du dig mycket om principer, metoder och utrustningar för automatisering och styrning. Kursen fokuserar på tillämpningar i verkstadsindustrin, men tekniken är generellt användbar och till nytta inom en mångfald andra områden.

### Mål

Efter väl genomförd kurs skall du:

- kunna redogöra för generella principer, metoder och utrustningar för styrning och automatisering
- kunna välja för den aktuella tillämpningen passande komponenter såsom ställdon, givare och styrsystem
- kunna konstruera, programmera och driftsätta enklare automatiserade anläggningar
- kunna redogöra för funktionen hos tillverkningsutrustning i teknikföretag, och kunna föreslå hur produktiviteten kan höjas genom automatisering
- kunna redogöra för hur numeriskt styrda verktygsmaskiner och industrirobotar fungerar och hur de används, inklusive framtagning av styrprogram
- kunna beskriva hur enskilda komponenter sammanförs i automatiserade system där bearbetning, materialhantering, samordning, övervakning, montering och integrerad kvalitetskontroll ingår i styruppgifterna
- kunna ta hänsyn till miljömässiga, mänskliga och ekonomiska förutsättningar för systemens konstruktion och användning.

### Kursinnehåll

Mekanisering och automatisering, komponenter och styrsystem. Principer för programstyrda maskiner och utrustningar, fördjupad NC-teknik, maskinegenskaper, PLC, adaptiv styrning, industrirobotar, materialhantering, automatiserade tillverkningsystem, datorkommunikation.

### Abstract

Manufacturing industries contribute to a large portion of the export of most industrialized countries by producing machinery, vehicles, electrical equipment etc. Thus this sector is utterly important for the economy of the countries and their citizens. To stay competitive in the international market, the companies must improve their productivity, and need engineers with knowledge of automation technology. In this course you will learn about principles, methods and equipment for automation and control. The focus is on applications for the manufacturing industry, but the general technique is applicable to a lot of other areas as well.

### Aim

After the course you will

- be able to describe the general principles, methods and equipment for control and automation
- have knowledge of components such as actuators, sensors and control systems
- manage to design, program and implement simple automated installations
- be familiar with production machinery and equipment found in manufacturing industries, and understand how productivity can be improved by automation
- be able to describe how numerically controlled machine tools and industrial robots work, and how they are utilized and programmed
- have insight in the technique of combining components into automated systems, where machining, handling, coordination, supervising, assembly
- be able to take into consideration the environmental, human and economical preconditions for the use of the systems

### Syllabus

Mechanization and automation, components and control systems. Principles for program controlled machinery and equipment, enhanced NC technique, machine characteristics,

### **Förkunskaper**

4F1219 Elektroteknik, gk eller motsvarande samt ett av följande alternativ:

4G1162 Produktframtagning 1 &

4G1163 Produktframtagning 2 för M, eller

4F1812, 4F1813 & 4F1814 Design och produktframtagning A, B & C  
eller

4F1815 Produktframtagning T

### **Påbyggnad**

Fördjupning (INP) Industriell produktion för M och P

Master of Production Engineering and Management, TPEMM

### **Kursfordringar**

Laborationer (LAB1; 2 p)

Tentamen (TEN1; 2 p)

### **Kurslitteratur**

Kompendium. Säljes på institutionen.

### **Övrigt**

Ersätter 4K1102 och 4K1103.

PLC, adaptive control, industrial robots, materials handling, automated manufacturing systems, computer communication.

### **Prerequisites**

4F1219 Elektroteknik, gk eller motsvarande samt ett av följande alternativ:

4G1162 Produktframtagning 1 &

4G1163 Produktframtagning 2 för M,  
eller

4F1812, 4F1813 & 4F1814 Design och produktframtagning A, B & C  
eller

4F1815 Produktframtagning T

### **Follow up**

Fördjupning Industriell produktion,  
Master of Production Engineering and  
Management, TPEMM

### **Requirements**

Lab work (LAB1; 2 p)

Written exam (TEN1; 2 p)

### **Required Reading**

Course compendium in Swedish  
(available at the Dept of Production  
Engineering)

### **Other**

This course replaces 4K1102 and  
4K1103.

## 4G1166 Fördjupningsarbete i Industriell produktion och management

Project Course in Production Engineering and Management

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	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1166.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1166.html</a>

### Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebéus, jos@iip.kth.se  
Tel. 790 6383

Kursupplägning/Time Period 3, 4

### Kortbeskrivning

Projektarbete inom det produktionstekniska området, som uppfyller kraven på självständigt arbete för kandidatexamen.

### Mål

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

### Aim

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

### Kursinnehåll

Projektarbete, seminarier, litteratursökning, rapportskrivning, muntlig redovisning, opposition på annat fördjupningsarbete.

### Förkunskaper

Behörighet till studier i åk 3 på P- och M-programmet. Kurser: Design och produktframtagning A, B, C alternativt Produktframtagning 1 och 2

Hållfasthetslära

Industriell ekonomi och organisation, gk

**Påbyggnad**

Kurser inom fördjupningen Industriell produktion eller Industriell ekonomi.

**Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 10 p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**4G1169 Tillverkningsteknik**

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	M3, P3
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1169.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1169.html</a>

**Manufacturing**

**Kursansvarig/Coordinator**  
Mats Bejhem, matsb@iip.kth.se  
Tel. 790 6355

**Kursupplägning/Time Period 2**  
Föreläsningar 18 h  
Övningar 26 h  
Lab 12 h

**Kortbeskrivning**

Kursen behandlar de vanligaste bearbetningsmetoderna, verktygsmaskiner och övrig utrustning, som idag utnyttjas inom industriell verkstadsindustri. Kopplingen mellan arbetsmaterialet, metoderna och den färdiga produkten belyses.

**Mål**

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

**Aim**

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationssökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

**Kursinnehåll**

Här fokuseras på tillverkningsutrustning i teknikföretag, men användbart även för styrning av utrustning och system inom många andra områden.

**Förkunskaper**

4G1162/4G1163 Produktframtagning 1-2  
4F1812- F41814 Design och produktframtagning

4F1815 Produktframtagning T eller motsvarande

**Påbyggnad**

Fördjupningen Industriell produktion

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 2 p)

Laborationer (LAB1; 2 p)

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

**4G1180 European Business Culture**

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se kursbeskrivning på engelska.

**Mål**

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationsökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

**Övrigt**

Kursen är platsbegränsad.

**European Business Culture****Kursansvarig/Coordinator**

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

**Kursuppläggning/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

**Abstract**

Fundamentals of Socio-Technical Systems; Manufacturing organization as a socio technical system, Method study, work safety. Work measurement, improvement and learning reward systems.

**Aim**

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationsökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

**Syllabus**

The course covers topics in business studies and intercultural communication. The business studies aspects of the programme concentrate on the international environment in which engineering and management operates today and the issues with which the international production manager is commonly faced. Students will study intercultural business communication,



investigate the business culture and environment of the EU-countries, and receive training in business research methods.

**Requirements**

Assignments (INL1; 2 cr)

Exam (TEN1; 3 cr)

**Required Reading**

Will be announced at course start.

**Other**

Limited number of participants.

**4G1181 Design and Process Modelling**

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska kursbeskrivningen.

**Mål**

Efter fördjupningsarbetet ska teknologen kunna

- formulera problem och tillämpa metodik inom ämnesområdena Industriell produktion och Industriell ekonomi och organisation
- tillämpa kunskap och färdigheter, som inhämtats under studietiden, på problem inom det valda fördjupningsområdet
- planera sitt eget arbete så att givna delmål nås
- analysera behovet av vetenskaplig information, utföra informationsökning samt värdera den erhållna informationen
- presentera arbete i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer).
- referera källor, figurer, tabeller och formler på ett vedertaget sätt i en rapport.
- skriva en sammanfattning av rapporten på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- utföra muntliga presentationer med krav på tidhållning och tydlighet i språk, framförande och illustrationer
- granska och ge synpunkter på ett tekniskt arbete samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete

**Övrigt**

Kursen är platsbegränsad.

**Design and Process Modelling****Kursansvarig/Coordinator**

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

**Kursuppläggning/Time Period 1, 2**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

**Aim**

Analysis of the diversity of process models currently being used in design project support. The objectives are to

- Define the needs for design process support
- Understand the techniques available to provide support
- Understand the scope of types of design process models
- Study current academic and commercial attempts to develop and use such tools

**Syllabus**

Course outline:

Concurrent engineering  
Define Process Vision & Project Scope  
Understanding process components  
Capturing Process Knowledge  
Modeling Current Process  
Modeling Process  
Business Process Modeling Techniques  
Measuring Processes  
Measuring Process  
Analyzing Processes  
Analysing a Process  
Creating New Processes  
Designing New Processes  
Validating New Processes

Concurrent engineering. Creativity and the design process- User needs. Market analysis- Product Design Specification PDS- Functional decomposition- QFD House of Quality- Axiomatic Design- Taguchi Robust design, - Design and manufacturing - DFX- Decision Based Design

**Requirements**

Assignments (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1; 3 cr)

**Other**

Limited number of participants.

## 4G1182 Quality Control

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

### Mål

Analysis of the diversity of process models currently being used in design project support. The objectives are to

- Define the needs for design process support
- Understand the techniques available to provide support
- Understand the scope of types of design process models
- Study current academic and commercial attempts to develop and use such tools

### Övrigt

Kursen är platsbegränsad.

## Quality Control

### Kursansvarig/Coordinator

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2, 3, 4

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

### Aim

Introduces the basic concepts of quality improvement and total quality management (TQM), the statistical methods employed to that end including sampling and probability, statistical process control tools, and how statistically designed experiments can be used for process design, development, and improvement.

Explores the modern use of statistical methods in quality control and improvement. It provides comprehensive coverage of the subject from basic principles to state-of-the-art concepts and applications. While statistical techniques are emphasized throughout, the course has a strong engineering and management orientation, showing how modern engineers use quality control today

### Syllabus

Chance and assignable causes, Statistical Basis of the Control Charts; An Application of SPC; Control Charts for  $\bar{X}$  and R. Control Charts for  $\bar{X}$  and S; Control Chart for Individual Measurements; Applications of Variables Control Charts. Control Chart for Fraction Nonconforming; Control Charts for Nonconformities or Defects; Choices Between Attribute and Variable Control Charts, Guideline for Implementing Control charts. CUSUM Control Chart; EWMA control chart The moving Average Control Chart. The accepting sampling problem, single sampling plan for attributes, Double, Multiple, and sequential sampling.

### Prerequisites

For students on the M or P programmes  
4G1165 Automation Technology  
4G1166 Bachelor's Thesis in Production Engineering and Management  
4G1169 Manufacturing  
For students on the TPEMM program, se programme description.

### Requirements

Assignments (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1; 4 cr)

### Required Reading

Will be announced at course start.

### Other

Limited number of participants.



**4G1183 Process Control and Management**

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

Introduces the basic concepts of quality improvement and total quality management (TQM), the statistical methods employed to that end including sampling and probability, statistical process control tools, and how statistically designed experiments can be used for process design, development, and improvement.

Explores the modern use of statistical methods in quality control and improvement. It provides comprehensive coverage of the subject from basic principles to state-of-the-art concepts and applications. While statistical techniques are emphasized throughout, the course has a strong engineering and management orientation, showing how modern engineers use quality control today

**Övrigt**

Kursen är platsbegränsad.

**Process Control and Management****Kursansvarig/Coordinator**

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

**Abstract**

Probability and statistics,  
Design of experiments  
Reliability and Maintenance

**Aim**

The course is intended to develop statistical thinking and skills in how to sample, characterize and make inference from statistical data. Modern statistical software tools are used to enhance knowledge and handle complex industrial management problems. A part of the course is concentrated on how to plan, conduct and analyze experiments for decision making. Topics related to statistics, probability and Design of Experiment (DoE) are covered.

**Syllabus**

Review of Basic Statistics (Random variables, data characterization, moments), Discrete and continuous probability distributions, sampling and sampling distributions, Hypothesis testing, point and interval estimation confidence intervals, Correlation and regression analyses. ANOVA. Regressions and chi-square tests.

Planning for experiment. One factor design; Randomized Blocks, Latin Square Designs and Extensions. Factorial Design: Two-factor full factorial design, Two level full factorial design. Fractional Factorials. Blocking and Confounding; Contrasts and qualitative factor levels, Mixed Level and Mixture Experiments. Response Surface Methodology. Taguchi's Contributions to Experimental Design; Orthogonal Arrays, Robust Systems. Static Reliability; Failure Phenomenon and Failure Rate. Rank and Probability Paper Dynamic Reliability. Reliability Testing. Reliability and Human Engineering. Reliability Management. Maintenance Engineering. Introduction to Preventive Maintenance Replacement. Repair Policies. Maintenance Support and Logistics. Introduction of Preventive Maintenance System and Operation. Inspection (Surveillance) Policies. Failure Diagnosis.

**Prerequisites**

For students on the M or P programmes  
4G1165 Automation Technology

4G1166 Bachelor's Thesis in Production  
Engineering and Management  
4G1169 Manufacturing  
For students on the TPEMM program,  
see programme description.

**Requirements**

Assignments (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1; 4 cr)

**Required Reading**

Will be announced at course start.

**Other**

Limited number of participants.

## 4G1184 Manufacturing Technology and Planning

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska beskrivningen.

### Mål

The course is intended to develop statistical thinking and skills in how to sample, characterize and make inference from statistical data. Modern statistical software tools are used to enhance knowledge and handle complex industrial management problems.

A part of the course is concentrated on how to plan, conduct and analyze experiments for decision making. Topics related to statistics, probability and Design of Experiment (DoE) are covered.

### Övrigt

Kursen är platsbegränsad.

### Manufacturing Technology and Planning

#### Kursansvarig/Coordinator

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

#### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

#### Abstract

Process technologies  
Production planning and control  
Supply Chain Management

#### Aim

The course takes a modern, all-inclusive look at manufacturing processes, but also provides a substantial coverage of engineering materials and production systems. Materials, processes, and systems are the basic building blocks of manufacturing and the three broad subject areas of this course.

The course focuses

Acquire an overview of engineering services, production forecasting, work and method studies  
Learn to schedule and regulate resources to improve your operations  
Optimise utilisation and productivity to ensure on-time delivery  
Improve your comprehension of operator and maintainer responsibilities in base maintenance

The course is designed to prepare attendants to apply analytical methodologies and information technology in supply chain management. Traditionally industries focus on operation evaluation and performance improvement of manufacturing process; however, the deficiency of supply chain coordination results in severe downgrade of business competitiveness. With advent of information technology, computers not only improve manufacturing operation and management and also strategic decision-making as well.

#### Syllabus

Study of process and equipment used in modern production including material removal, forming, joining, assembly and casting. Design considerations, economic factors, automation, metals and plastics processing, fabrication of electronic materials. Study of basic manufacturing processes and systems on process principles and technology and capabilities, material selection, and comparative analysis.. Other topics include NC, non-traditional methods, measurement, and statistical methods. Long and Short-term demand forecasting methods, Regression

analysis and smoothing methods, Estimation of trend, cycle, and seasonality components, Analysis of forecast error and computer control of forecasting systems. Aggregate planning and master production scheduling, Aggregation techniques, Aggregate capacity scheduling, Disaggregation of aggregate plan. Analytical and computer integrated solution techniques, Operations scheduling and control: Basic sequencing and scheduling techniques, Dispatching rules, Progress chasing and Updating of production schedules. Design of production planning and control systems: system design for continuous and intermittent production systems, Integration of master production, Material requirement and Shop scheduling systems.

Building blocks of a supply chain network. Supply chain inventory management: Newsboy, Base-stock, and (Q,r) models, multi-echelon supply chains, bullwhip effect. Best practice supply chain solutions. Internet-enabled supply chains

**Prerequisites**

For students on the M or P programmes  
4G1165 Automation Technology  
4G1166 Bachelor's Thesis in Production Engineering and Management  
4G1169 Manufacturing

For students on the TPMM program, see programme description.

**Requirements**

Assignments (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1; 4 cr)

**Required Reading**

Will be announced at course start.

**Other**

Limited number of participants.



## 4G1185 Operations Management

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

### Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska beskrivningen.

### Mål

The course takes a modern, all-inclusive look at manufacturing processes, but also provides a substantial coverage of engineering materials and production systems. Materials, processes, and systems are the basic building blocks of manufacturing and the three broad subject areas of this course.

The course focuses

Acquire an overview of engineering services, production forecasting, work and method studies

Learn to schedule and regulate resources to improve your operations

Optimise utilisation and productivity to ensure on-time delivery

Improve your comprehension of operator and maintainer responsibilities in base maintenance

The course is designed to prepare attendants to apply analytical methodologies and information technology in supply chain management. Traditionally industries focus on operation evaluation and performance improvement of manufacturing process; however, the deficiency of supply chain coordination results in severe downgrade of business competitiveness. With advent of information technology, computers not only improve manufacturing operation and management and also strategic decision-making as well.

### Övrigt

Kursen är platsbegränsad.

## Operations Management

### Kursansvarig/Coordinator

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

### Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4

Föreläsningar 30 h  
Övningar 60 h

### Abstract

The course provides a clear well structured treatment of operations management as it applies to a variety of businesses and organizations.

### Aim

The course takes a modern, all-inclusive look at manufacturing processes, but also provides a substantial coverage of engineering materials and production systems. Materials, processes, and systems are the basic building blocks of manufacturing and the three broad subject areas of this course.

The course focuses

Acquire an overview of engineering services, production forecasting, work and method studies

Learn to schedule and regulate resources to improve your operations

Optimise utilisation and productivity to ensure on-time delivery

Improve your comprehension of operator and maintainer responsibilities in base maintenance

The course is designed to prepare attendants to apply analytical methodologies and information technology in supply chain management. Traditionally industries focus on operation evaluation and performance improvement of manufacturing process; however, the deficiency of supply chain coordination results in severe downgrade of business competitiveness. With advent of information technology, computers not only improve manufacturing operation and management and also strategic decision-making as well.

### Syllabus

Operations research, operations strategy, design in operations management, process technology, job design and work organization, capacity planning and control, project planning, operations improvement, failure prevention, total quality management.

### Prerequisites

For students on the M or P programmes  
4G1165 Automation Technology  
4G1166 Bachelor's Thesis in Production Engineering and Management  
4G1169 Manufacturing

For students on the TPEMM program,  
see programme description.

**Requirements**

Assignments (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1; 4 cr)

**Required Reading**

Will be announced at course start.

**Other**

Limited number of participants.

**4G1186 Design and Information Management**

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	INP(M4, P4), TPEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

**Kortbeskrivning**

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

**Mål**

The course takes a modern, all-inclusive look at manufacturing processes, but also provides a substantial coverage of engineering materials and production systems. Materials, processes, and systems are the basic building blocks of manufacturing and the three broad subject areas of this course.

The course focuses

Acquire an overview of engineering services, production forecasting, work and method studies

Learn to schedule and regulate resources to improve your operations

Optimise utilisation and productivity to ensure on-time delivery

Improve your comprehension of operator and maintainer responsibilities in base maintenance

The course is designed to prepare attendants to apply analytical methodologies and information technology in supply chain management. Traditionally industries focus on operation evaluation and performance improvement of manufacturing process; however, the deficiency of supply chain coordination results in severe downgrade of business competitiveness. With advent of information technology, computers not only improve manufacturing operation and management and also strategic decision-making as well.

**Övrigt**

Kursen är platsbegränsad.

**Design and Information Management****Kursansvarig/Coordinator**

Mihai Nicolescu,  
mihai.nicolescu@iip.kth.se  
Tel. 790 8905

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4**

Föreläsningar 30 h

Övningar 60 h

**Aim**

This course is meant to provide an in-depth exposure to system modelling and simulation paradigms in order to enhance the student's ability to identify, represent, analyze, design, and manage complex systems whose behavior cannot be understood without simulation. Special emphasis is given to production systems, inventory systems and project management. The course covers topics in System Dynamics and Discrete Event Simulation. Appropriate state-of-the-art simulation software tools are used. A comprehensive view is taken of the main information flows within a manufacturing enterprise to explore technology components, operations, management techniques and social issues related to information in manufacturing business.

**Syllabus**

Fundamentals of Simulation. Continuous and discrete in time simulation. Monte Carlo and dynamic simulations. Introduction to System Thinking. Systems with Feedback. Stable, unstable and oscillating systems. System Modeling: Causal Loop Diagrams, Stock and Rate Diagrams, Delays and smoothing. System Dynamics simulation models. Application to production systems, supply chain and project management. Simulation model construction building. Application of Design of Experiments to simulation. Model validation and verification. Output analysis: sampling strategies, variance reduction methods. Sensitivity analysis. Application: terminating and steady state systems, comparison of alternative systems.

Computer-Based Information Systems. Management information requirements, database, decision/information models, presentation models, and design issues. Interface with other components within the business, including marketing.

**Prerequisites**

For students on the M or P programmes  
4G1165 Automation Technology  
4G1166 Bachelor's Thesis in Production Engineering and Management  
4G1169 Manufacturing

For students on the TPEMM program,  
see programme description.

**Requirements**

Assignments (INL1; 2 cr)  
Exam (TEN1; 4 cr)

**Required Reading**

Will be announced at course start.

**Other**

Limited number of participants.

## 4G1187 Production Management

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	Svenska / Engelska
Kurssida/Course Page	

### Mål

This course is meant to provide an in-depth exposure to system modelling and simulation paradigms in order to enhance the student's ability to identify, represent, analyze, design, and manage complex systems whose behavior cannot be understood without simulation. Special emphasis is given to production systems, inventory systems and project management. The course covers topics in System Dynamics and Discrete Event Simulation. Appropriate state-of-the-art simulation software tools are used.

A comprehensive view is taken of the main information flows within a manufacturing enterprise to explore technology components, operations, management techniques and social issues related to information in manufacturing business.

## Production Management

**Kursansvarig/Coordinator**  
**Kursuppläggnig/Time Period**

### Aim

This course is meant to provide an in-depth exposure to system modelling and simulation paradigms in order to enhance the student's ability to identify, represent, analyze, design, and manage complex systems whose behavior cannot be understood without simulation. Special emphasis is given to production systems, inventory systems and project management. The course covers topics in System Dynamics and Discrete Event Simulation. Appropriate state-of-the-art simulation software tools are used. A comprehensive view is taken of the main information flows within a manufacturing enterprise to explore technology components, operations, management techniques and social issues related to information in manufacturing business.

## 4G1230 Smetsteknologi

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	M3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

### Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs ha

- kännedom om svetsningens grundläggande materialteknik
- kännedom om svetsningens grundläggande processteknik
- kännedom om grundläggande hållfasthetslära (för svetsade konstruktionselement)
- förmåga att utifrån material- och processtekniska data bedöma en konstruktions säkerhet mot haveri under normala driftsbetingelser
- förmåga att välja material och process så att kombinationen ger en hållfast konstruktion.

### Kursinnehåll

Bred översikt av smetsteknologins problemställningar med viss koncentration på avsnitten om smetsbarheten för olika slags stål samt smetsmetoder.

### Förkunskaper

4G1320 Tillverkningssteknologi eller 4G1634 Tillverkningsmekanik eller motsvarande.

### Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 4 p) är skriftlig och utgörs av två delar, del 1 är ett flervalsprov utan hjälpmedel, tid 1 h. Del 2 består av fyra beräkningsuppgifter, tentamenstid 5 h. Till del 2 får medföras vissa hjälpmedel som en ingenjör normalt använder: Handböcker och kurslitteratur i alla ämnen som förekommer vid KTH, räknedosor m.m., dock ej lösta problem i någon form (gamla tentamenstal, seminarie- och övningsuppgifter, oberoende av ämnestillhörighet). Seminarierna (SEM1; 0 p) och Laborationerna (LAB1; 0 p).

### Kurslitteratur

Kompendium.

### Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Smetsteknologi.

### Övrigt

Examinator: Anders Hansson

## Introductory Welding Technology

### Kursansvarig/Coordinator

Anders Hansson,  
anders.hansson@iip.kth.se  
Tel. 790 7824

### Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 18 h

Lab 12 h

### Aim

To give

- fundamentals in materials technology of welding
- fundamentals in processing of welding
- fundamentals in strength of materials in welded constructions
- ability to evaluate breakdown safety in a construction during normal operation
- ability to choose material and process to give structural strength.

### Syllabus

A survey of problems in welding technology with a concentration on weldability of steel and welding methods.

### Prerequisites

Thorough knowledge of steel and non-ferrous metals; constitutional diagram, types of structure, heat treatment and strength properties.

### Requirements

Written examination (TEN1; 4p), seminars (SEM1; 0p) and lab work (LAB1; 0p).

### Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

**4G1231 Svetsteknologi, 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
Valfri för/Elective for	M3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Intermediate Welding Technology**

<b>Kursansvarig/Coordinator</b>
Anders Hansson, anders.hansson@iip.kth.se Tel. 790 7824
<b>Kursuppläggnings/Time Period 1, 2</b>
Föreläsningar 24 h Övningar 24 h Lab 12 h

**Mål**

Deltagarna skall efter genomgången kurs ha

- kännedom om materialteknologi med tillämpning på svetsade konstruktionselement och konstruktioner
- kännedom om hållfasthetsläras tillämpning på svetsade konstruktionselement
- kännedom om den vid svetsningen tillförda energins inverkan på de materialtekniska förhållandena
- kännedom om brottmekanikens tillämpning på svetsade konstruktioner, tryckkärl etc.
- förmåga att utföra en dimensioneringsberäkning av en svetsad komponent
- förmåga att beräkningsmässigt ta fram villkoren för ett rationellt materialval
- förmåga att analysera en haverikritisk konstruktions defekttolerans.

**Förkunskaper**

4G1230 Svetsteknologi, allmän kurs eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 4 p) är skriftlig och utgörs av två delar, varav den ena är av s.k. flervalstyp medan den andra innehåller frågor av beskrivande karaktär.

Kurslitteraturen får användas som hjälpmedel vid den sist nämnda delen.

Räknedosor tillåtna.

Seminarierna (SEM1; 0 p) och laborationerna (LAB1; 0 p).

**Kurslitteratur**

Kompendium.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

**Övrigt**

Examinator: Anders Hansson

**Aim**

To give the students

- knowledge of materials technology applied on welded constructions and structural members
- knowledge of application of strength on welded structural members
- knowledge of how welding energy affects conditions of materials technology
- knowledge of application of fracture mechanics on welded constructions, pressure vessels etc.
- ability to perform design calculations on a welded component
- ability to calculate the limitations for an optimised choice of material
- ability to analyse defect tolerance of a casualty critical construction.

**Prerequisites**

4G1230 Introductory Welding Technology, Materials technology or equivalent.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 4p), seminars (SEM1; 0p) and lab work (LAB1; 0p).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

**4G1243 Svetsteknologi, högre kurs, modul 1**

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	M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Mål**

Att efter genomgången kurs skall deltagarna ha fördjupad kännedom om hur element svetsas samman till hela konstruktioner:

- kännedom om ljusbågssvetsningens elementära fysikaliska bakgrund
- kännedom om olika svetsmaskiner, deras för- och nackdelar i olika sammanhang
- kännedom om för- och nackdelar hos system för flexibel svetsning med robotar
- fördjupad kännedom om styrning och kontroll under och efter avslutad svetsning
- förmåga att genomföra ett optimerat val av material, tillsatsmaterial, svetsdata etc. inkluderande totaloptimering med hänsyn till kvalitet och kostnader
- förmåga att formulera nya standarder, regler och föreskrifter för svetsade konstruktioner etc.

**Förkunskaper**

4G1332 Materialens processteknologi I, 4p eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 1p), laborationer (LAB1; 2p), övningar (ÖVN1; 1p).

**Kurslitteratur**

Kompendium.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

**Övrigt**

Examinator: Anders Hansson

**Advanced Welding Technology, Modulus 1****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Hansson,  
anders.hansson@iip.kth.se  
Tel. 790 7824

**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Föreläsningar 20 h

Övningar 20 h

Lab 20 h

**Aim**

To give deeper knowledge of structural parts and constructions

- knowledge of fundamental physical background of welding arcs
- knowledge of welding machines advantages and disadvantages in different situations
- knowledge of system for welding advantages in robots for flexible welding
- ability to formulate new standards, rules and prescriptions regarding welded elements.

**Prerequisites**

4G1332 Materials Processing, 4 credits,  
4G1632 Materials Processing, 4 credits.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 1p), lab work (LAB1; 2p) and exercises (ÖVN1; 1p).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.



**4G1244 Svetsteknologi, högre kurs, modul 2**

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	M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Mål**

Att ge

- fördjupad kännedom om svetsningens materialteknologi
- kännedom om kvalitetsteknik vid svetsproduktion
- kännedom om aktuella datasystem för svetsprocedurer och kostnader
- kännedom om hållfasthets tillämpning på svetsade konstruktionselement
- kännedom om brottmekanikens tillämpning svetsade konstruktioner, tryckkärl etc.
- förmåga att utföra dimensionsberäkning av en svetsad komponent
- förmåga att analysera en haverikritisk konstruktions defekttolerans.

**Förkunskaper**

4G1332 Materialens processteknologi I, 4p eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 2 p), laborationer (LAB1; 2 p).

**Kurslitteratur**

Kompendium.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

**Övrigt**

Examinator: Anders Hansson

**Advanced Welding Technology, Modulus 2****Kursansvarig/Coordinator**Anders Hansson,  
anders.hansson@iip.kth.se  
Tel. 790 7824**Kursuppläggnings/Time Period 3**

Föreläsningar 20 h

Övningar 20 h

Lab 20 h

**Aim**

To give

- deeper knowledge of materials technology of welding
- knowledge of quality technique at production by welding
- knowledge of current computer systems and cost for welding operations
- ability to accomplish an optimized choice of material, additive, weld parameters etc. including optimization of quality and costs ability to formulate new standards, rules and procedure specifications for welded constructions
- knowledge of applications of strength of materials on welded constructions, pressure vessels etc.
- ability to perform design calculations on a welded component
- ability to analyse defect tolerance of a casualty critical construction

**Prerequisites**

4G1332 Materials Processing I, 4 credits, 4G1632 Materials Processing II, 4 credits.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 2p), lab work (LAB1; 2p).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

**4G1245 Svetsteknologi, högre kurs, modul 3**

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	M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Mål**

Att ge

- fördjupad kännedom om svetsade elements eller konstruktioners hållfasthet
- förmåga att genomföra en hållfasthetsmässig analys av en svetsad konstruktion
- förmåga att genomföra ett konstruktionsarbete inkluderande hållfasthetsberäkningar av svetsade konstruktioner
- förmåga att använda FEM program som hjälpmedel i hållfasthetsberäkningar i svetsade förband.
- förmåga att projektera ett flexibelt svetsssystem med eller utan robot
- förmåga att genomföra ett optimerat val av svetsprocess tillsatsmaterial, svetsdata etc. inkluderande totaloptimering med hänsyn till kvalitet och kostnader.

**Förkunskaper**

4C1035 Hållfasthetslära, grundkurs, 6 poäng; 4G1332 Materialens processteknologi I, 4 poäng eller motsvarande.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 2 p); Övningar (ÖVN1; 2 p).

**Kurslitteratur**

Kompendium.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

**Övrigt**

Examinator: Anders Hansson

**Advanced Welding Technology, Modulus 3****Kursansvarig/Coordinator**

Anders Hansson,  
anders.hansson@iip.kth.se  
Tel. 790 7824

**Kursuppläggnings/Time Period 4**

Föreläsningar 20 h

Övningar 20 h

Lab 20 h

**Aim**

To give

- deep knowledge of strength of welded details and welded structures
- deep knowledge of strength
- ability to conduct analysis of the strength of a welded structure
- ability to accomplish a design work including strength calculations of welded constructions
- ability to use FEM programs as an aid for analysis of welds as to strength
- ability to plan flexible welding system with and without a robot
- ability to accomplish an optimized choice of material, consumables, welding process including optimization of the total weld quality and costing.

**Prerequisites**

4C1035 Strength of Materials and Solid Mechanics, basic course, 6 credits and 4G1332 Materials processing I, 4 credits and 4G1632 Materials processing II, 4 credits.

**Requirements**

Written examination (TEN1;2p), exercises (ÖVN1;2p).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

**4G1540 Lasermätteknik och oförstörande provning**

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	INP(M4), M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Mål**

Att ge

- kunskaper om laser och holografi för mätning av dimension, deformation och vibration.
- kunskaper i oförstörande provning som tillämpas vid kontroll av svetsade konstruktioner.

**Kursinnehåll**

Grundläggande begrepp inom koherent optik. Laserns konstruktion och verkningsätt. Trianguleringsmätare. Diffraction och interferens. Digital laserinterferometer. Holografisk interferometri enligt realtime, dubbel exponering, timeaverage eller sandwichmetoden. Moirémetoder.

Lightinflight-holografi för dimensionsmätning

Kursen ger en översikt av metoder som används för oförstörande provning av svetsade stålkonstruktioner. Varje methods fysikaliska bakgrund, möjligheter och begränsningar belyses. Flera laborationer genomförs med ultraljudmetoden för att göra deltagarna förtrogna med dagens utrustningar.

**Förkunskaper**

Grundläggande kurser i matematik, fysik och 4G1634 Tillverkningsteknik grundkurs, 6 poäng eller 4G1320 Tillverkningsteknologi, 4 poäng.

**Kursfordringar**

Tentamen (TEN1; 3 p) och godkänd laborationskurs (LAB1; 1 p).

**Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

*Oförstörande provning*. Kompendium.

Eget material.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: IMP/Svetsteknologi.

**Laser Metrology Methods and Non Destructive Testing****Kursansvarig/Coordinator**

Torgny Carlsson, [torgnyc@matpr.kth.se](mailto:torgnyc@matpr.kth.se)  
Tel. 790 8169

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 28 h

Övningar 22 h

Lab 4 h

**Aim**

To give

- knowledge about laser and holography for measurement of dimension, deformation and vibration.
- knowledge of application of nondestructive testing of welded constructions.

**Syllabus**

Basic concepts of coherent optic. Laser construction and performance.

Diffraction and interference. Digital laser-interferometer. Holographic methods. Holographic interferometry by real-time. Double exposure. Time-average or sandwich methods. Light-in-flight recording for dimensional measurement.

A survey of methods used for nondestructive testing of welded steel constructions. Physical background, possibilities and limitations of methods will be elucidated. Laboratory work with ultrasound to make participant familiar with current equipment.

**Prerequisites**

Basic courses in Mathematics, Physics and 4G1634 Manufacturing Engineering, basic course or equivalent.

**Requirements**

Written examination (TEN1; 3p) and lab work (LAB1; 1p).

**Required Reading**

*Oförstörande provning*. Compendium.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

**4G1670 Materialbearbetning, fördjupningskurs**

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	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Mål**

Att ge

- kunskap om flytlinjefältteorins uppbyggnad, begränsningar och tillämpningar.
- förståelse för hur den plastiska deformationen, inklusive spänningarna i ämnet materialet påverkas av randvärden som verktyg/ämnesgeometrier och friktion.
- en överblick av materialets beteende vid industriella processer som smidning, valsning och extrusion.
- ett "verktyg" för kontroll av numeriska lösningar
- övergripande förståelse för de olika numeriska momenten vid FEM-analys av plastisk bearbetning.
- ge exempel på hur FEM kan utnyttjas vid analys av materialflytning vid plastisk deformation.

**Kursinnehåll**

Översiktlig presentation av analysmetodens bakgrund, begränsningar och tillämpningar. Konstruktion av flytlinjefält och hodografer. Grundlig genomgång av flytlinjefältteori och dess successiva uppbyggnad. Bestämning av den plastiska zonens utseende och dess beroende av verktygsgeometri och friktion. Dödzonbildning. Studium av fenomen, som kan orsaka sprickbildning, dvs dragspänningar, stora lokala plastiska deformationer och höga adiabatiska temperaturstegringar samt diskontinuerliga hastighetsändringar. Analys av tryck, friktion och glidlängder utmed verktygsytor med tanke på risken för högt verktygsslitage. Beträktelse av enkla strukturmekaniska problem för att ge grundläggande förståelse för lösningsförfarandet vid FEM-analys. Utvidgning av analysbeskrivningen till kontinuummekaniska fall. Beräkningsexempel innefattande datorövningar både i form av demonstration och individuella uppgifter. Rent teoretiska avsnitt varvas med tillämpningar i form av övningsexempel. I samband med föreläsningarna utlämnas hemuppgifter avsedda att lösas självständigt. Efter rättning diskuteras lösningarna individuellt med eleverna.

**Förkunskaper**

4C1035 Hållfasthetslära, grundkurs, 6 poäng; 4G1634 Tillverkningsteknik, grundkurs, 6 poäng eller 4G1320 Tillverkningsteknologi, 4 poäng, alternativt 4G1332 Materialens processteknologi I, 4 poäng, 4G1632 Materialens processteknologi II, 4 poäng.

**Kursfordringar**

En skriftlig tentamen (TEN1; 2.5p), hemuppgifter och övningar (ÖVN1; 1p), (LAB1; 0.5p).

**Materials Forming****Kursansvarig/Coordinator**

Ulf Ståhlberg, ulfs@matpr.kth.se  
Tel. 790 8384

**Kursuppläggning/Time Period 2, 3**

Föreläsningar 18 h

Övningar 12 h

Lab 18 h

**Aim**

To give

- knowledge about the slip-line field theory, its basis, limitations and applications.
- basic understanding of how the plastic deformation, including stresses within the workpiece is influenced by tool/workpiece geometry and friction.
- a general view of materials behaviour in industrial processes such as forging, rolling and extrusion.
- a "tool" for checking numerical solutions
- an overview of the main principles used in FEM-analysis of metal forming
- examples of FEM-analysis for solving material flow problems in metal forming.

**Syllabus**

A review regarding assumptions, restrictions and applications of the slip-line field theory. Construction of slip-line fields and hodographs. Detailed presentation regarding the gradual built up of the slip-line field method. Determination of the shape of the plastic zone and its dependence of tool geometry and friction. Formation of dead zones. Studies considering phenomena, which are of importance considering the risk for crack formation such as the occurrence of tensile stresses, large local strains, high adiabatic temperature rises and velocity discontinuities. Analysis of tool contact pressures, friction conditions and sliding lengths with respect to die-wear. Basic principles used in FEM are obtained from elementary problems in structure analysis. The description from above is enlarged to incorporate analysis of a continuum. Practical examples are solved by computer simulations in the form of demonstrations and by individual home works.

**Prerequisites**

4C1035 Strength of Materials and Solid mechanics, basic course, 6 credits; 4G1634 Manufacturing Engineering; 6 credits alternatively 4G1332 Materials Processing I, 4 credits and 4G1632

### **Kurslitteratur**

Keife, H. *Finita elementmetoden*.  
Ståhlberg, U. *Flytlinjefältmetoden*.

### **Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli  
Till tentamen: I2P/Materialbearbetning.

Materials Processing II, 4 credits.

### **Requirements**

Written examination (TEN1; 2.5p) home assignment (ÖVN1; 1p) and exercises (LAB1; 0.5p).

### **Required Reading**

Keife, H. *Finita elementmetoden*.  
Ståhlberg, U. *Flytlinjefältmetoden*.

### **Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Materials Forming.

## 4K1101 Styr- och reglerteknik

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	IPI(I3)
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1101.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1101.html</a>

Kursen kan ej kombineras med 2E1200 Reglerteknik eller motsvarande.

### Kortbeskrivning

Grundkurs i sekvensstyrning och klassisk reglerteknik.

### Mål

Att ge en "beställarkompetens" i reglerteknik, dvs. förstå grundläggande reglertekniska begrepp, känna till vad som bestämmer ett systems dynamiska egenskaper, att kunna kommunicera med reglertekniker och kunna genomföra enklare beräkningar på reglerkretsar.

Man skall också efter genomgången kurs kunna lösa enkla styrtekniska problem med hjälp av exempelvis PLC.

### Kursinnehåll

Reglerteori ("klassisk reglerteknik"). Linjära modeller, överföringsfunktioner. Nyquist- och Bodediagram.

Viktiga egenskaper hos reglersystem: noggrannhet, stabilitet, snabbhet och störstyhhet. Analys och syntes av servomekanismer, filterkompensering, regulatorer och datorer i reglersystem.

Sekvensstyrning, gränslägesstyrning, aktuatorer, givare, programmerbara styrutrustningar – PLC, Pneumatik

Laborationer: Positionsservosystem, Hastighets-servosystem, Sekvensstyrning/PLC/ Pneumatik

### Förkunskaper

Teknikbas M, B.

### Påbyggnad

4K1102/4K1103 Verkstadsteknisk automatisering. (M, B, T)

4K1111 Produktionsautomatisering (IPI)

### Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 2,5p) samt genomförd laborationskurs (LAB1; 1,5p).

### Kurslitteratur

Kompendium säljes på institutionen

### Anmälan

Till tentamen: Institutionen för Industriell produktion

## Control Systems

### Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebélus, jos@iip.kth.se  
Tel. 790 6383

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 18 h

Övningar 28 h

Lab 12 h

### Abstract

Basic course in automation and control systems

### Aim

To give understanding of servo-system design and the key concepts required for

- basic calculations
- providing specifications and participating in purchasing decisions of servo equipment
- use of the literature in the field

Knowledge in solving automation problems with Programmable Logic Controllers (PLC).

### Syllabus

Theoretical and graphic tools for linear models (Bode and Nyquist plots), block diagrams. Important properties of servo systems (accuracy, stability, transient response, resistance to disturbances). Analysis and synthesis of servomechanisms. Filter compensation, regulators.

The exercises deal with linear tools and applied examples of servo system. The laboratory exercises deal with speed- and positional servo system.

Practical problem solving with use of Programmable Logic Controllers.

### Prerequisites

Basic course in Electrical Engineering, min4credits.

### Requirements

Examination, 2.5 credits. Practicals, 1.5 credits.

### Required Reading

Course compendium (available at the Department of Manufacturing Systems).

### Registration

Exam: Dep. of Production Engineering

**4K1105 Produktionssystem och automatisering**

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	LF(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	LTEK(K4), TLÄKM1
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1105.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1105.html</a>

**Kortbeskrivning**

Grundkurs i automatisering.

**Mål**

Målet är att ge kunskap för att lösa enkla sekvensstyrningsproblem, förståelse för automatiseringens förutsättningar och behov av olika lösningar, kännedom om olika lösningars möjligheter och begränsningar, och kunskap för att strukturera och göra en kravspecifikation för system för automatisk stycketillverkning.

**Kursinnehåll**

Automatisering med tonvikt på sekvensstyrning, PLC (Programmable Logic Controller), stel respektive flexibel utrustning, produktions- och tillverkningssystem, noggrannhet, tillförlitlighet, underhåll. Laborationer: Sekvensstyrning, PLC, Industrirobot. Bildbehandling.

**Förkunskaper**

Teknikbas K.

**Kursfordringar**

Godkänd tentamen 2 p samt genomförd laborationskurs 2 p.

**Kurslitteratur**

Kompendium mm säljes på institutionen.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Industriell produktion

**Manufacturing Systems and Automation****Kursansvarig/Coordinator**

Jan-Olof Svebéus, jos@iip.kth.se  
Tel. 790 6383

**Kursuppläggning/Time Period 2**

Föreläsningar 14 h

Övningar 24 h

Lab 12 h

**Abstract**

Basic course in manufacturing automation.

**Aim**

To give knowledge of automation problems, components, principles, sequential control and programmable logic controllers.

**Syllabus**

Automation with emphasis on logic control, PLC (Programmable Logic Controller), fix and flexible equipment, manufacturing systems, accuracy reliability, maintenance. Exercises deal with logic control, PLC and industrial robots.

**Prerequisites**

Teknikbas K.

**Requirements**

Written exam (TEN1; 2credits), passed laboratory work (LAB1; 2credits).

**Required Reading**

Course compendium (available at the Department of Manufacturing Systems).

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: The Department of Production Engineering

**4K1110 Produktion - ekonomi - ledarskap**

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se">http://www.iip.kth.se</a>

**Kortbeskrivning**

Produktion. Ekonomi. Ledarskap. Integration.

**Mål**

Kursen syftar till att integrera teknologens tidigare studier i teknik, ekonomi och ledarskap genom att studera problem inom det produktionstekniska som är så sammansatta att de kräver kompetens från mer än ett område för sin lösning.

**Kursinnehåll**

Kursen genomförs i projektform.

Projektet genomförs som ett samarbete mellan Institution för industriell produktion, på vilken teknologer genomför sin tekniska fördjupning, Institutionen för industriell ekonomi och organisation samt ett företag på vilket projektet är placerat.

Tyngdpunkten för projektet ligger inom det produktionstekniska området, dvs är huvudsakligen av teknisk art, men innehåller också ekonomi och ledarskap. Projekten genomförs normalt i grupper om två eller tre teknologer. Problemformulerings- och mellanseminarier ingår förutom den slutliga redovisning som sker i såväl skriftligt som muntligt. Dessutom ingår muntlig opposition på annat projektarbete.

**Förkunskaper**

4D1111 Ingenjörarbete, teknik, humaniora, 4D1122 Industriell ekonomi och organisation för I, del 1 och del 2, 4D1160, Samhällsekonomi med mikroekonomisk fördjupning och 4D1114 Kunskapsbildning, 4D1117 Kunskapsbildning II samt 4Dxxxx TEL. Dessutom ska minst 8 poäng valbara ekonomikurser vara inhämtade och de avslutande inriktningsspecifika teknikkurserna vara avklarade

**Kursfordringar**

Godkänt projektarbete och opposition (PRO1; 8p)

**Kurslitteratur**

Litteraturstudie i anslutning till aktuellt projekt.

**Production - Business - Leadership****Kursansvarig/Coordinator**

Jan-Olof Svebéus, [jos@iip.kth.se](mailto:jos@iip.kth.se)  
Tel. 790 6383

**Kursuppläggnings/Time Period 3, 4**

Lektioner 18 h

**Abstract**

Production. Business. Leadership. Integration.

**Aim**

The aim of the course is to provide a deep understanding of, and an ability to solve, problems that require competence from different professional fields, especially technology, business and leadership.

**Syllabus**

The course consists mainly of project work. The main subject for this is in the area of industrial production. Project work carried out in groups of two and in cooperation with a company.

**Prerequisites**

4D1111 Engineering Work, Technology, Liberal Arts, 4D1122 Industrial Economics and Management for I part 1 and 2, 4D1160 National Economy with Advanced Microeconomics and 4D1114 Knowledge acquisition I, 4D1117 Knowledge acquisition II and 4Dxxxx TEL. Besides the above, a minimum of 8 credits in optional economic courses and completed specific technology courses will be required.

**Requirements**

Passed project work, (PRO1; 8p).

**Required Reading**

Literature studies in accordance with the project



## 4K1111 Produktionsautomatisering

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	IPI(13)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1111.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1111.html</a>

### Kortbeskrivning

Produktion, Automatisering

### Mål

Att ge teknologerna

- kunskap om grundläggande principer för verkstadsteknisk automatisering
- god kännedom om komponenter, särskilt programmerbara styrsystem (PLC), verktygsmaskiner och industrirobotar och deras egenskaper
- kunskap om hur enskilda komponenter sammanförs i automatiserade system där bearbetning, montering, materialhantering, samordning, övervakning och integrerad kvalitetskontroll ingår i styruppgifterna.

### Kursinnehåll

Förutsättningar för verkstadsteknisk automatisering, principer för programstyrda maskiner och utrustningar, programmerbara styrsystem (PLC), maskinegenskaper, fördjupad NC-teknik, mätstyrning, materialhantering, tillförsel, industrirobotar (IRb), datorkommunikation, övervakning, artificiell syn, driftsäkerhet, människa-maskin aspekter. Organisationsformer för tillverkning och montering, linjeflöden, parallella flöden, simulering. För att befästa kunskaper och ge "hands on" erfarenheter genomförs ett flertal laborationer med tillhörande övningsuppgifter.

### Förkunskaper

4K1101 Styr- och reglerteknik, 4G1634 Tillverkningsteknik, gk

### Påbyggnad

4K1204 Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II, 4K1112 Integrerad produktion, 4K1110 Produktion, ekonomi och ledarskap

### Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1p), Godkända laborationer (LAB1; 2,5p), Godkänd tentamen (TEN1; 1,5p)

### Kurslitteratur

Kurspärm som säljs på institutionens expedition

### Anmälan

Till tentamen: Institutionen för Industriell produktion

## Production Automation

### Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebéus, jos@iip.kth.se  
Tel. 790 6383

### Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 50 h  
Lab 15 h

### Abstract

Production, Automation

### Aim

After having passed this course the students should have

- knowledge of preconditions for production automation
- knowledge of components and how they are used to form automated systems for manufacturing and assembly

### Syllabus

Preconditions for manufacturing automation in workshops, principles for and qualities by automated machine tools and robots, NC-technology, adaptive control, FMS, computer communication, simulation, monitoring, maintenance, human factors.

### Prerequisites

4K1101, 4G1634

### Follow up

4K1204, 4K1112, 4K1110

### Requirements

Exercises (ÖVN1; 1p), Laboratory work (LAB1; 2,5p), Written examination (TEN1; 1,5p)

### Required Reading

Course compendium available at the Dept. of Production Engineering

### Registration

Exam: The Department of Production Engineering

## 4K1112 Integrerad produktion

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1112.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1112.html</a>

### Kortbeskrivning

Samordnad och samtidigt utveckling av produkt och produktionssystem.

### Mål

Teknologen skall kunna

- Analysera behovet av och strukturera den information som krävs för att utveckla och producera en produkt under hela dess livscykel, dvs från idé till återvinning.
- Använda modelleringsverktyg för analys, utveckling och drift av produktionssystem.
- Driva och delta i utvecklingsprojekt med ett helhetsperspektiv på alla moment som ingår i förädlingskedjan från kundkrav på produkten till lönsamt uthållig produktion.

### Kursinnehåll

Kundorienterad behovsanalys av produkt och process, QFD (Quality Function Development).

Konstruktionsanpassning för tillverkning och montering, DFM och DFA (Design for Manufacturing and Assembly). Modulindelning av produkter, MFD (Modular Function Development).

Produktionsplanering och produktionsstyrning. Simulering av processer och materialflöden. Supply chain management. Underhållsteknik.

Modellering av hela fabriker, "virtuella fabriker". Verkstadsorganisation och layouter.

Automatisk montering, flexibel automatisk montering (FAM). Människans roll i produktionen.

Effektiv hantering av produktdata med IT-stöd, PDM (Produkt Data Management).

### Förkunskaper

4K1101 Styr- och reglerteknik, 4G1634 Tillverkningsteknik gk, 4K1111

Produktionsautomatisering, 4K1204 Datorstöd i konstruktion och tillverkning gk II

### Påbyggnad

4K1110 Produktion, ekonomi och ledarskap

### Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1; 2p). Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN2; 2p). Godkänd projektuppgift (PRO1; 2p). Godkänd tentamen (TEN1; 1p). Godkänd tentamen (TEN2; 1p).

### Kurslitteratur

Kurslitteratur meddelas vid kursstart.

### Anmälan

## Integrated Production

### Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebélus, jos@iip.kth.se  
Tel. 790 6383

### Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Lektioner 84 h

### Abstract

Concurrent development of product and manufacturing system

### Aim

After havin gpassed this course the student should be able to

- Analyse and structure the information needed for the development and production of a product during its lifetime, from the "idea to recycling"
- Use tools for analyse, development and the operation of manufacturing systems.
- Manage or participate in project for development of product and manufacturing systems with consideration of all aspects from the customers need to economic efficiency in the production.

### Syllabus

Quality Function Deployment, QFD. Design for Assembly and Manufacturing, DFA, DFM. Modular function deployment, MFD. Discrete event simulation. Supply chain management. Maintenance (TPM). Modelling of "virtually factories". Product data management, PDM. Flexible automated assembly systems.

### Prerequisites

4K1101, 4G1634, 4K1111, 4K1204

### Follow up

4D1143, 4K1110

### Requirements

Exercises, (ÖVN1; 2 p)  
Exercises, (ÖVN2; 2 p)  
Project work (PRO1; 2 P)  
Written examination (TEN1; 1 p)  
Written examination (TEN2; 1 p)

### Required Reading

Course compendium available at the Dept. of Production Engineering

### Registration

Exam: The Dept. of Production Engineering

Till tentamen: Institutionen för Industriell Produktion.

## 4K1132 Modulindelning av produkter

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	E
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1101.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1101.html</a>

### Kortbeskrivning

Kursen skall ge kunskap om Modular Management, Modular Function Deployment metoden och monteringsanpassad konstruktion.

### Mål

Att efter genomgången kurs ge teknologerna:

- kunskap om modulindelning
  - kunskap om monteringsanpassad konstruktion
  - förståelse om problematiken vid produktutveckling
  - kunskap om koppling mellan produktutveckling och produktion
  - förståelse av "Modular Management konceptet", vilket även inkluderar Modular Function Deployment metoden och dess roll i integrerad produktutveckling
- kunskap om hur "Modular Function Deployment" metoden används

### Kursinnehåll

Många företag fokuserar på att effektivisera sin produkthantering inom företaget samtidigt som man vill bibehålla eller utöka sin förmåga att möta kundernas skiftande krav. Det gäller att effektivisera både sin organisation och produkt genom att tydliggöra hur produkten/produktfamiljen bäst kan struktureras för att vara anpassad till kunderna, företaget intern, samt den långsiktiga strategin. Forskning pågår på många håll för att förstå hur detta skall gå till och på KTH Produktionssystem /IVF utvecklades för några år sedan MFD-metoden (Modular Function Deployment). MFD är en av de första konkreta metoderna för att anpassa produktstrukturen till tillverkningen och företagets strategi.

Metoden består av fem steg för att konstruera en produkt så att den består av ett antal moduler som kan kombineras/köpas in/ delas mellan produkter etc. På så sätt minimeras tillverkningskostnaden och komplexiteten (antal olika delar som måste hanteras och kopplas ihop), samtidigt som man upprätthåller en hög grad av varians och flexibilitet. MFD fokuserar på företagets strategi vad gäller kärnkompetens, outsourcing, förberedelse för teknisk förändring, samordning av komponenter och dylikt. Beroende på vilka av dessa aspekter som är viktiga för företaget och dess produkter, kan produkten konstrueras och struktureras på olika sätt. Metoden används sålunda framgångsrikt i ett 20-tal svenska företag för att skapa en företagsanpassad modulindelning, men förutom detta har den visat sig vara användbar för att skapa en gemensam produkt- och strategiförståelse bland strateger, marknadsförare, konstruktörer och produktionstekniker.

Kursen baseras på "Modular Function Deployment" metoden som innehåller fem steg.

- Klargör kundens krav
- Funktionsanalys
- Generera modulkoncept med Modulidentifikationsmatris (MIM)

## Modularisation of Products

### Kursansvarig/Coordinator

Bengt Lindberg,  
bengt.lindberg@iip.kth.se  
Tel. 790 6377

### Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h  
Övningar 20 h

### Abstract

The purpose is to provide knowledge in Modular management, the Modular Function Deployment method and design for assembly.

### Aim

After having passed this course the students should have:

- knowledge of modularisation of products
  - knowledge of design for assembly
  - understanding of problems in product development
  - knowledge of the link between product development and manufacturing
  - understanding of the Modular Management concept, including the Modular Function Deployment method and its part in integrated product development
- knowledge of how the Modular Function Deployment method is used.

### Syllabus

Many companies are focusing on rationalising their product handling throughout the company as well as they want to maintain or improve their ability to satisfy the changing customer demands. The companies have to make both the organisation and the product more effective. One way is by structuring the product so it incorporates the demands from the customers, the corporation and the long term strategy. Many researchers are involved in the area of understanding how this should be done. At KTH, dept. of Manufacturing Systems, and IVF the MFD-method (Modular Function Deployment) was developed some years ago.

The method is one of the first to accommodate the product structure to the manufacturing and the strategies of the company. The method consists of five steps to design a product so it is divided into a number of modules that could be combined/purchased/shared among product variants. This allows the manufacturing cost to be minimised and the complexity (the number of different parts) may be lowered, yet it still allows flexibility and variety. The method focus on the corporate strategy regarding core competence and preparation for

- Utvärdera  
Förbättra och dokumentera

### **Förkunskaper**

Obligatoriska kurser i årskurs ett och två vid civilingenjörsutbildningen i maskinteknik vid KTH eller motsvarande.

### **Kursfordringar**

Projekt (PRO1; 4 p)

### **Kurslitteratur**

Meddelas vid kursstart.

technical change. Depending on which of these aspects that are important for the company and their products, the product may be designed and structured in different ways. The method has been used successfully in some 20 Swedish companies to create a company specific modularisation. Furthermore, the method has also been useful in creating a common understanding of the product and corporate strategies among marketers, designers, manufacturers and so on.

The course is based on the Modular Function Deployment method that consists of five steps:

- Clarify customer requirements
- Select technical solutions
- Generate module concepts
- Evaluate concepts
- Improve each module

### **Requirements**

Project work

## 4K1201 Datorstöd i konstruktion och tillverkning, 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
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se//sv/education/gru/courses/4K1201.html">http://www.iip.kth.se//sv/education/gru/courses/4K1201.html</a>

### Kortbeskrivning

Introduktion till modern CAD/CAM-teknik med fokus på användningsmöjligheter.

### Mål

Att ge eleverna förståelse för hur olika typer av CAD/CAM-system och beräknings/analysprogram kan (eller inte kan) användas för att effektivare och med högre kvalitet stödja konstruktions- och beredningsprocessen inom ett företag. Detta genom att bättre styra, strukturera, integrera och återanvända den information som produceras vid utveckling och orderbehandling av produkter och anläggningar.

### Kursinnehåll

Kursen utgår från ett genomgående exempel (t.ex. en gjuten detalj i metall eller plast), där man belyser krav på och möjligheter med datorstödet för ett antal aktiviteter under en produktframtagningsprocess. Exempel på sådana aktiviteter kan vara (inte nödvändigtvis just dessa och i denna ordning) konceptuell konstruktion, analys, beräkning och simulering, prototyp tillverkning, detaljkonstruktion, produktdatakommunikation, verktygskonstruktion, formfyllnadsanalys och -simulering, tillverkningsberedning och monteringsberedning. Datorstödet inom varje aktivitet kommer att belysas genom introducerande föreläsningar, exemplifierande laborationer, presentationer av industriella erfarenheter, diskussion av olika problem som kan uppkomma samt sammanfattande slutsatser. Utöver att belysa datorstödet i varje enskild aktivitet kommer också integrationen av data från olika aktiviteter att vara ett centralt ämne under kursen.

Laborationerna utförs på arbetsstationsbaserade CAD/CAM-system med solidmodellering, parametrisering och associativitet.

### Förkunskaper

Teknikbasblock M eller annat teknikbasblock kompletterat med 4F1521 Maskinelement gk och 4G1634 Tillverkningsteknik gk eller motsvarande kunskaper.

### Påbyggnad

4K1202 Modellering och interaktion i CAD/CAM.

### Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 2p), godkänd laborationskurs (LAB1; 2p), en betygsatt inlämningsuppgift (ÖVN1; 1p).

### Kurslitteratur

Kurspärm *CAD/CAM gk*.

### Anmälan

## Computer Aided Design and Manufacturing, Introductory course

### Kursansvarig/Coordinator

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se  
Tel. 790 90 77

### Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 48 h

Lab 24 h

### Abstract

Introduction to leading CAD/CAM technology, focusing on utilization aspects.

### Aim

To give an understanding of how different kinds of CAD/CAM systems can (or can not) be applied to more efficiently support in the design and planning work at a company. This should be the result of a better control of, structure in, integration of and reuse of the information produced during development and order handling of products and constructions.

### Syllabus

Demands on and possibilities with computer programs for support in different activities of a product development process will be described, based on a single part (e.g. a cast or moulded product). Such activities include (not necessarily all of the following or in this order) conceptual design, analysis, calculations and simulations, prototyping, detailed design, product data communication, tool design, analysis and simulation of moulding and production and assembly planning. The computer support of each activity will be introduced and discussed from different perspectives and a series of hands-on laborations will be made, to illustrate the different activities. The integration of different activities and their common data will also be a central task throughout the course. During lab exercises work station based CAD/CAM systems with solid and parametric modelling capabilities and associativity will be used.

### Prerequisites

M or other program added with 4F1521 Machine Elements and 4G1634 Manufacturing Technology or equivalent.

### Follow up

4K1202 Modelling and Interaction in CAD/CAM.

### Requirements

One written examination (TEN1; 2 credits), pass laboration course (LAB1; 2 credits) and one graded exercise (ÖVN1; 1 credit).

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Required Reading**

Course binder.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

**4K1202 Modellering och interaktion i CAD/CAM**

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	M3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1202.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1202.html</a>

Maximalt 20 studerande.  
Maximum of 20 participants.

**Kortbeskrivning**

Djupdykning i grundläggande mjukvarukomponenter för CAD/CAM.

**Mål**

Att ge eleverna förståelse för vissa grundläggande mjukvarukomponenter i ett CAD/CAM-system samt att ge dem en god "datormognad", speciellt med avseende på användning av moderna arbetsstationer.

**Kursinnehåll**

Objektorienterad analys och modellering av information (för datorstöd i produktframtagning). Produktmodellering: Kurv-, yt- och volymmodeller, associativa och parametriserade modeller, formelement och ingenjörselement, standarder för produktmodeller (STEP, m.m.). Modelleringfunktioner och modelleringmetodik (för geometrimodellering). Operativsystem (UNIX), nätverk, fönsterhantering (X-windows) och datorgrafik.

**Förkunskaper**

Teknikbasblock M, eller annat teknikbasblock. 2D1320 Tillämpad datalogi eller motsvarande kunskaper.

**Påbyggnad**

4K1203 Datorsystem för konstruktion och tillverkning, hk.

**Kursfordringar**

Programmeringsuppgifter (LAB1; 1p), (LAB2; 1p), (LABA; 2p), inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1p).

**Kurslitteratur**

Zeid, I. *CAD/CAM Theory and Practice*.  
Kurspärm *CAD/CAM pk*.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli

**Modelling and Interaction in CAD/CAM****Kursansvarig/Coordinator**

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se  
Tel. 790 90 77

**Kursuppläggnings/Time Period 1, 2**

Övningar 36 h  
Lab 24 h

**Abstract**

Studies of basic software components in CAD/CAM systems.

**Aim**

To give the students an understanding of some basic software components in a CAD/CAM system and to make them mature users of computers, especially modern work stations.

**Syllabus**

Object-oriented analysis and modelling of information (for CAD/CAM). Product modelling; Wireframe, surface and solid modelling, associative and parametric models, (form) features, standards for product modelling (e.g. STEP). Modelling functions and modelling strategies for geometric modelling). Operating systems (UNIX), networking, window management (X-windows) and computer graphics.

**Prerequisites**

Program M or other. 2D1320 Applied Computer Science or equivalent.

**Follow up**

4K1203 Computer Systems for Design and Manufacturing, advanced course.

**Requirements**

Programming tasks 1 (LAB1; 1 credit), (LAB2; 1 credit), (LABA; 2 credits), homework assignment (ÖVN1; 1 credit).

**Required Reading**

Zeid, I. *CAD/CAM Theory and Practice*.  
Course binder.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.



**4K1211 Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II**

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1211.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1211.html</a>

**Kortbeskrivning**

Introduktion till modern CAD/CAM-teknik med fokus på användningsmöjligheter.

**Mål**

Att ge eleverna förståelse för hur olika typer av CAD/CAM-system och beräknings/analysprogram kan (eller inte kan) användas för att effektivare och med högre kvalitet stödja konstruktions- och beredningsprocessen inom ett företag. Detta genom att bättre styra, strukturera, integrera och återanvända den information som produceras vid utveckling och orderbehandling av produkter och anläggningar.

**Kursinnehåll**

Kursen utgår från ett genomgående exempel (t.ex. en gjuten detalj i metall eller plast), där man belyser krav på och möjligheter med datorstödet för ett antal aktiviteter under en produktframtagningsprocess. Exempel på sådana aktiviteter kan vara (inte nödvändigtvis just dessa och i denna ordning) konceptuell konstruktion, analys, beräkning och simulering, prototyp tillverkning, detaljkonstruktion, produktdatakommunikation, verktygskonstruktion, formfyllnadsanalys och -simulering, tillverkningsberedning och monteringsberedning. Datorstödet inom varje aktivitet kommer att belysas genom introducerande föreläsningar, exemplifierande laborationer, presentationer av industriella erfarenheter, diskussion av olika problem som kan uppkomma samt sammanfattande slutsatser. Utöver att belysa datorstödet i varje enskild aktivitet kommer också integrationen av data från olika aktiviteter att vara ett centralt ämne under kursen.

Laborationerna utförs på arbetsstationsbaserade CAD/CAM-system med solidmodellering, parametrisering och associativitet.

**Förkunskaper**

Teknikbasblock M eller annat teknikbasblock kompletterat med 4F1521 Maskinelement gk och 4G1634 Tillverkningssteknik gk eller motsvarande kunskaper.

**Kursfordringar**

Godkänd laborationskurs (LAB1; 2p), en betygsatt inlämningsuppgift (ÖVN1; 2p).

**Kurslitteratur**

Kurspärm *CAD/CAM gk*.

**Anmälan**

Till kurs: Programansvarigt kansli.

**Computer Aided Design and Manufacturing, Introductory Course II****Kursansvarig/Coordinator**

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se  
Tel. 790 90 77

**Kursuppläggning/Time Period 4**

Föreläsningar 48 h

Lab 24 h

**Abstract**

Introduction to leading CAD/CAM technology, focusing on utilization aspects.

**Aim**

To give an understanding of how different kinds of CAD/CAM systems can (or can not) be applied to more efficiently support in the design and planning work at a company. This should be the result of a better control of, structure in, integration of and reuse of the information produced during development and order handling of products and constructions.

**Syllabus**

Demands on and possibilities with computer programs for support in different activities of a product development process will be described, based on a single part (e.g. a cast or moulded product). Such activities include (not necessarily all of the following or in this order) conceptual design, analysis, calculations and simulations, prototyping, detailed design, product data communication, tool design, analysis and simulation of moulding and production and assembly planning. The computer support of each activity will be introduced and discussed from different perspectives and a series of hands-on laborations will be made, to illustrate the different activities. The integration of different activities and their common data will also be a central task throughout the course. During lab exercises work station based CAD/CAM systems with solid and parametric modelling capabilities and associativity will be used.

**Prerequisites**

M or other program added with 4F1521 Machine Elements and 4G1634 Manufacturing Technology or equivalent.

**Follow up**

4K1202 Modelling and Interaction in CAD/CAM.

**Requirements**

Laboration course (LAB1; 2 credits) and one graded exercise (ÖVN1; 2 credits).

**Required Reading**

Course binder.

**Registration**

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

## 4K1213 Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs

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	BD4, M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1213.html">http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1213.html</a>

### Mål

Att ge praktisk träning i avancerad användning av CAD-system, PDM och FFF-teknik, genom att i ett större projekt bygga digitala och fysiska modeller av någon komplex mekanisk produkt eller anläggning.

### Kursinnehåll

Modellering av enstaka, ofta komplexa detaljer, och sammansatta produkter eller anläggningar i CAD-system, inkluderande modellering och animering av mekanismer med rörliga delar. Tillverkning av fysiska detaljmodeller med friformsframställning (FFF) och andra tillverkningsmetoder. Bygga i bordsformat av fysisk sammanställningsmodell med rörliga delar. Praktisk datorstödd dokumenthantering och projektlogistik (med PDM) för projekt med många deltagare.

### Förkunskaper

4K1201/4K1211 Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk/gkII, (eller motsvarande CAD-erfarenhet)

### Kursfordringar

En projektuppgift (PROJ; 4p)

### Kurslitteratur

Varierande med projektuppgiften, som hämtas från företag eller organisationer ute i samhället.

### Övrigt

Kursen ges säkert vid minst 10 kursdeltagare. Schemaläggs i samråd med anmälda kursdeltagare.

## Advanced CAD Modelling & Rapid Prototyping, Project Course

### Kursansvarig/Coordinator

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se  
Tel. 790 90 77

### Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 16 h

Övningar 24 h

### Aim

To get training and achieve proficiency in use of advanced CAD, PDM and Rapid Prototyping technology, through digital and physical modelling of a complex mechanical product or system, in a large-scale project.

### Syllabus

CAD modelling of parts and assemblies, modelling and animation of mechanisms, often complex in shape or structure, representing assembled products or systems with moving parts. Manufacturing of physical parts using Rapid Prototyping and other manufacturing methods. Construction of a table-top assembly model with moving parts. Practical training in document management and project administration in a large-scale project using PDM technology.

### Prerequisites

4K1201/4K1211 Computer aided design and manufacturing, introductory course, or corresponding CAD/CAM experience from other courses and/or practical training.

### Requirements

Project task (PROJ; 4p)

### Required Reading

Varies with the project task, which is carried out in cooperation with a company or other organization outside the university.

### Other

A minimum of 10 participants required for the course. Schedule to be decided together with participants.

# Kursregister

## sidnummerordning

2E1117	Mätteknik.....	1
2E1119	Mätteknik.....	3
2E1126	Mätsystemteknik, projektkurs.....	5
2E1135	Mikrosystemteknik.....	6
2E1200	Reglerteknik, allmän kurs.....	8
2E1211	Reglerteknik, allmän kurs.....	9
2E1215	Introduktionskurs till Matlab.....	10
2E1242	Reglerteknik, projektkurs.....	11
2E1245	Hybrida och inbyggda reglersystem.....	12
2E1246	Hybrida och inbyggda reglersystem, påbyggnadskurs.....	14
2E1252	Reglerteknik, fortsättningskurs.....	15
2E1262	Olinjär reglering.....	16
2E1282	Modellering av dynamiska system.....	17
2E1291	Kemitekisk processreglering.....	18
2E1313	Signaler och system, del II.....	19
2E1333	Optimal filtrering.....	20
2E1334	Estimeringsteori, forskarförberedande.....	21
2E1340	Digital signalbehandling.....	22
2E1350	Adaptiv signalbehandling.....	23
2E1367	Projektkurs i signalbehandling och digital kommunikation.....	24
2E1380	Signaler, sensorer och system, seminarier.....	26
2E1381	Seminarier i trådlösa system.....	27
2E1390	Ljudperception.....	28
2E1395	Mönsterigenkänning.....	30
2E1400	Talsignalbehandling.....	31
2E1405	Bildbehandling.....	32
2E1410	Informationsteori och källkodning, forskningsförberedande kurs.....	33
2E1422	Introduktion till signalteori.....	35
2E1423	Signalteori.....	36
2E1432	Digital kommunikation.....	38
2E1434	Detekterings- och modulationsteori, forsk.förberedande.....	39
2E1436	Avancerad digital kommunikation.....	41
2E1438	Informationsteori och kanalkodning, forskarförberedande.....	42
2E1603	Datakommunikation - ekonomi - ledarskap.....	44
2E1605	Internetworking.....	46
2E1616	Datakommunikation och datornät.....	48
2E1618	Köteori och teletrafiksystem.....	50
2E1623	Datalänkar och lokala nät.....	52
2E1624	Prestandaanalys för kommunikationsnätverk.....	53
2E1632	Hantering av nätverk och sammankopplade system.....	54
2E1633	Nätverkstjänster och internetbaserade tillämpningar.....	56
2H1260	Antennteorier.....	57
2F1111	Talteknologi.....	59
2F1112	Talteknologi, utökad kurs.....	61

2F1120	Spektrala transformers för Media .....	63
2F1212	Musikakustik .....	64
2F1213	Musikalisk kommunikation och musikteknologi .....	66
2F1400	Elektroakustik .....	68
2F1410	Audioteknik .....	70
2F1601	Orkesterspelets teori .....	72
2F1602	Orkesterspelets praktik .....	74
9E1300	Teknisk engelska, lägre mellannivå .....	76
9E1301	Teknisk engelska, mellannivå .....	77
9E1302	Teknisk engelska, mellannivå .....	79
9E1303	Teknisk engelska, mellannivå .....	81
9E1304	Teknisk engelska, högre nivå .....	83
9E1305	Engelsk rapportskrivning .....	84
9E1307	Teknisk engelska, mellannivå .....	86
9E1308	Teknisk engelska, lägre mellannivå .....	88
9E1310	Ingenjörse Engelska, mellannivå .....	89
9E1319	Tyska - språk, kultur och samhälle .....	91
9E1320	Tyska, grundnivå .....	92
9E1323	Tyska, fortsättningsnivå .....	93
9E1324	Teknisk tyska, mellannivå .....	94
9E1325	Teknisk tyska, mellannivå .....	96
9E1326	Teknisk tyska, högre nivå .....	98
9E1330	Franska, grundnivå .....	99
9E1331	Franska, grundnivå .....	100
9E1334	Teknisk franska, mellannivå .....	101
9E1336	Teknisk franska, högre nivå .....	103
9E1337	Franska - språk, kultur och samhälle .....	104
9E1338	Franska, fortsättningsnivå .....	105
9E1339	Franska, fortsättningsnivå .....	106
9E1340	Spanska, grundnivå .....	107
9E1341	Spanska, grundnivå .....	108
9E1342	Spanska, grundnivå .....	109
9E1343	Spanska, fortsättningsnivå .....	110
9E1344	Spanska, fortsättningsnivå .....	111
9E1347	Spanska - språk, kultur och samhälle .....	112
9E1348	Teknisk spanska, mellannivå .....	113
9E1349	Teknisk spanska, högre nivå .....	114
9E1350	Italienska, grundnivå .....	115
9E1351	Italienska, grundnivå .....	116
9E1353	Italienska, fortsättningsnivå .....	117
9E1355	Ryska, grundnivå .....	118
9E1360	Svenska som kommunikation .....	119
9E1361	Svensk rapportskrivning .....	120
9E1362	Svenska i tal och skrift .....	122
9E1363	Muntlig och skriftlig framställning .....	123
9E1370	Teknisk arabiska, mellannivå .....	124
9E1380	Japankunskap, grundnivå .....	125
9E1381	Japankunskap, grundnivå .....	126
9E1382	Japanska, fortsättningsnivå I .....	127
9E1384	Japanska, fortsättningsnivå II .....	128

9E1390 Kinakunskap, grundnivå .....	129
9E1391 Kinakunskap, grundnivå .....	131
9E1392 Kinesiska, fortsättningsnivå I .....	132
9E1394 Kinesiska, fortsättningsnivå II .....	133
9E1500 Svenska 1, grundnivå .....	134
9E1501 Svenska 1, grundnivå .....	135
9E1502 Svenska 1, grundnivå .....	136
9E1503 Svenska 1, grundnivå .....	137
9E1504 Svenska 1, grundnivå .....	138
9E1505 Svenska 1, grundnivå .....	139
9E1510 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	141
9E1511 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	142
9E1512 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	143
9E1513 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	144
9E1514 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	145
9E1515 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	146
9E1516 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	147
9E1517 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	148
9E1518 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	149
9E1519 Svenska 2, fortsättningsnivå .....	150
9E1520 Svenska 3, mellannivå .....	151
9E1521 Svenska 3, mellannivå .....	152
9E1522 Svenska 3, mellannivå .....	153
9E1523 Svenska 3, mellannivå .....	154
9E1524 Svenska 3, mellannivå .....	155
9E1525 Svenska 3, mellannivå .....	156
9E1530 Svenska 4, högre nivå .....	157
9E1531 Svenska 4, högre nivå .....	158
9E1532 Svenska 4, högre nivå .....	159
3A1104 Miljötoxikologi.....	160
3A1108 Bioteknik .....	161
3A1109 Biokemi .....	162
3A1110 Molekylär enzymologi .....	163
3A1111 Enzymatisk syntes .....	164
3A1112 Biokemisk analys och separationsteknik.....	165
3A1115 Biokemi .....	166
3A1116 Biokemi, laborationskurs.....	167
3A1208 Bioprosessteknik .....	168
3A1209 Bioprosessteknik, teori.....	169
3A1304 Mikrobiologi, fortsättningskurs.....	170
3A1305 Mikrobiologi, allmän kurs .....	171
3A1307 Mikrobiologi.....	172
3A1312 Vattenreningens mikrobiologi .....	174
3A1315 Industriell- och miljömikrobiologi .....	175
3A1316 Industriell- och miljömikrobiologi, teori.....	177
3A1501 Inledande bioteknik .....	178
3A1503 Molekylär bioteknik .....	179
3A1504 Strukturbiologi.....	180
3A1506 Läkemedelsutveckling.....	181
3A1510 Molekylär bioteknik, teori.....	182

3A1512	Cellbiologi .....	183
3A1513	Enzymteknologi.....	184
3A1514	Projektarbete i bioteknik .....	185
3A1515	Projektarbete i bioteknik .....	186
3A1516	Projektarbete i bioteknik .....	187
3A1517	Projektarbete i bioteknik .....	188
3A1518	Introduktion till bioteknologi .....	189
3A1519	Tillämpad genteknologi.....	190
3A1520	Mikro- och nanotekniker för bioteknik .....	191
3A1521	Proteomikens tekniker .....	192
3A1640	Beräkningskemi.....	193
3A1645	Molekylär modellering .....	194
3A1646	Teoretisk materialdesign .....	195
3B1650	Molekylsimuleringar med dator .....	197
3B1655	Optiska processer och egenskaper .....	198
3B1102	Analytisk kemi.....	199
3B1121	Organisk och biokemisk - analytiska separationer .....	200
3B1122	Analytiska separationsmetoder.....	201
3B1211	Kvantkemi och spektroskopi .....	202
3B1223	Molekylär termodynamik .....	204
3B1231	NMR-spektroskopi .....	205
3B1242	Teknisk yt- och kolloidkemi.....	207
3B1301	Kärnkemi .....	208
3B1312	Kärnbränslecykelns kemi .....	210
3B1321	Radikalkemi.....	212
3B1441	Vattenkemi.....	213
3B1443	Atmosfär, vatten och markkemi .....	214
3B1451	Bio-oorganisk kemi .....	215
3B1456	Oorganisk materialkemi .....	216
3B1482	Strukturkemi .....	217
3B1483	Nanostrukturerade material .....	218
3B1511	Organisk kemi, fortsättningskurs 1.....	219
3B1521	Organisk kemi, teori, fortsättningskurs 1 .....	220
3B1531	Organisk kemi, fortsättningskurs.....	221
3B1544	Tillämpad organisk molekylspektroskopi .....	222
3B1545	Selektiv organisk syntes .....	223
3B1546	Selektiv organisk syntes .....	224
3B1580	Ekologisk kemi.....	225
3B1581	Ekologisk kemi, med projekt.....	227
3B1700	Inledande kemi .....	229
3B1705	Introduktionskurs i kemi.....	230
3B1711	Kemisk jämvikt.....	231
3B1720	Kemisk termodynamik .....	232
3B1725	Kemisk termodynamik .....	233
3B1730	Molekylär struktur .....	234
3B1731	Molekylär struktur .....	236
3B1740	Kemisk dynamik.....	237
3B1750	Organisk kemi 1.....	238
3B1760	Organisk kemi 2.....	239
3B1770	Kemisk mätteknik.....	240

3B1775 Analytisk kemi.....	242
3B1781 Oorganisk kemi.....	243
3B1782 Oorganisk kemi.....	244
3B1783 Fotokemi.....	245
3B1810 Kemiska koncept .....	246
3C1621 Kemisk teknologi, processkemi.....	247
6D2321 Organisk kemi .....	248
6D3790 Examensarbete.....	249
KE1010 Inledande kemiteknik.....	250
KE1020 Reaktions- och separationsteknik .....	252
KE1030 Transportprocesser och energiomvandlingar.....	254
KE1040 Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister.....	256
KE2010 Industriella energiprocesser .....	257
KE2020 Kemisk apparattekni k .....	259
KE2030 Kemiteknik, projektlaboration .....	261
KE2040 Kemisk reaktionsteknik .....	263
KE2050 Miljökatalys .....	265
KE2060 Kemitekni skt beräkningsprojekt .....	267
KE2070 Transportprocesser, fortsättningskurs .....	269
KE2080 Fin- och specialkemikalieteknik .....	271
KE2090 Läkemedelsteknik .....	273
KE2100 Farmaceutisk biovetenskap.....	275
KE2110 Tillämpad elektrokemi .....	276
KE2120 Kemiteknik, projektering .....	279
KH0000 Introduktionskurs i matematik.....	280
KH0002 Introduktionskurs i kemi.....	281
KH1110 Matematik.....	282
KH1120 Allmän och fysikalisk kemi.....	283
KH1121 Organisk kemi .....	284
KH1122 Analytisk kemi.....	285
KH1130 Kemiteknik 1 .....	286
KH1150 Informationsteknik och ingenjörsmetodik.....	287
KH1211 Matematisk statistik.....	288
KH1223 Bioteknik .....	289
KH1230 Kemiteknik 1 .....	290
KH1240 Miljöskydd och kemiska hälsorisker .....	292
KH1251 El-, mät- och reglerteknik.....	294
KH1252 Företagsekonomi .....	295
KH1324 Analytisk kemi 2.....	296
KH1331 Kemiteknik 2 .....	297
KH1341 Miljöskyddsteknik .....	298
KH1342 Miljörätt och miljömanagement .....	300
KH1343 Risk Management.....	302
KH1400 Vattenkemi .....	303
KH1401 Organisk kemi, fortsättningskurs 1.....	304
KH1402 Organisk kemi, fortsättningskurs 2.....	305
KH1403 Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling.....	306
KH1404 Bio-oorganisk kemi .....	307
KH1405 Bränslecellen .....	308
MJ1500 Teknik och ekosystem - villkor för ett hållbart samhälle.....	309



MJ1501	Tillstånd och trender .....	312
MJ182V	Tillstånd och trender.....	314
MJ185V	Riskhantering .....	316
MJ189V	Regional och lokal hållbar utveckling.....	318
MJ190V	Klimathot och klimatstrategier i dagens och morgondagens värld.....	319
MJ191V	Hållbara energi- och vattensystem i ett globalt perspektiv .....	320
MJ2611	Introduction Industrial Ecology .....	322
MJ2621	Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs.....	323
MJ2622	Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs II .....	325
MJ2623	Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier .....	326
MJ2626	Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier, större kurs .....	328
MJ2630	Avfallshantering, fortsättningskurs .....	330
MJ2631	International Intensive Course in Solid Waste Management.....	332
MJ2640	Cleaner Production.....	334
MJ2651	Ekologi, fortsättningskurs .....	336
MJ2653	Miljökonsekvensstudier, fortsättningskurs II.....	338
MJ2654	Biologi.....	339
MJ2662	Miljörätt och miljömanagement.....	340
MJ2663	Miljömanagement .....	342
MJ2664	Miljömanagement II, fördjupningskurs .....	344
MJ2670	Riskmanagement .....	346
MJ2671	Scenariometoder för konfliktlösning.....	348
MJ2680	Miljösystemanalys.....	349
MJ2691	Teknik och hållbar utveckling.....	351
MJ2693	Sustainable Development in Theory and Practice .....	352
MJ283V	Miljöskyddsteknik.....	353
MJ286V	Miljömodellering: kemiska och fysiska processer .....	355
3D1058	Träkemi och träbioteknik .....	356
3D1059	Massaframställningens kemi .....	358
3D1112	Fiberteknologi .....	359
3D1113	Pappersfysik .....	360
3D1114	Pappersprocessteknologi .....	361
3D1115	Massa- och pappersprocesser .....	362
3D1116	Massa- och pappersprocesser, mindre kurs .....	364
3D1117	Pappersteknik, projekt .....	366
3D1118	Papperskemi .....	367
3D1163	Massateknologi.....	368
3D1164	Massateknologi.....	370
3E1120	Materials mekaniska egenskaper .....	371
3E1141	Polymerkemi.....	372
3E1142	Polymerfysik.....	373
3E1143	Ytbehandlingskemi .....	375
3E1144	Polymerers mekaniska egenskaper och provning.....	377
3E1145	Polymera materials bearbetning I .....	379
3E1146	Biopolymerer .....	380
3E1147	Polymera material: Struktur och egenskaper .....	382
3E1200	Polymerteknologi med cellulosateknologi.....	383
3E1325	Fördjupningsarbete i polymera och cellulosebaserade material .....	385
3E1326	Fysikalisk polymer- och cellulusakemi .....	387
3E1327	Polymerkemi.....	389

3E1354	Biopolymerer, kurs B.....	391
3E1361	Polymerers bearbetning, mindre kurs .....	392
3E1363	Ytbehandlingsteknik .....	393
3E1369	Materialens mekaniska egenskaper .....	395
3E1370	Konstruktion i polymera material II .....	396
3E1371	Struktur och egenskaper hos organiska material .....	397
3E1372	Biofibrernas struktur och funktion.....	398
3E1401	Polymer Processing.....	400
3E1501	Perspektiv på materialdesign .....	401
3E1700	Polymerteknologi.....	403
3E5001	Polymerkemi .....	405
3E5002	Polymerfysik.....	406
3E5054	(E) .....	407
3U1101	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister .....	408
4A1101	Maskinteknik .....	409
4A1112	Tillämpad termodynamik .....	411
4A1140	Energisystem och modeller I.....	413
4A1145	Energisystem - ekonomi - ledarskap .....	414
4A1341	Flygmotorteknik, allmän kurs .....	415
4A1344	Flygmotorteknik, fortsättningskurs I.....	416
4A1346	Rocket Propulsion .....	417
4A1347	Flygmotorteknik för höghastighetsflygning.....	418
4A1601	Värmetransporter.....	419
4A1602	Energiteknik, introduktionskurs .....	420
4A1603	Energiteknik .....	421
4A1604	Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem.....	422
4A1605	Uthållig kraftproduktion.....	424
4A1607	Uthållig energianvändning .....	425
4A1609	Tillämpad energiteknik, projektkurs .....	426
4A1610	Energy Management.....	427
4A1611	Förnybar energi .....	428
4A1612	Förnybar energi, fortsättningskurs .....	429
4A1613	Energi och miljö .....	431
4A1620	Förbränningslära.....	433
4A1621	Modellering av termodynamiska system.....	435
4A1622	Termisk komfort och inomhusmiljö.....	436
4A1623	Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik .....	438
4A1624	Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken.....	439
4A1625	Elektronikkylning.....	440
4A1626	Tillämpad kraft- och värmeteknologi.....	442
4A1627	Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet.....	444
4A1628	Reaktorteknologi, fortsättningskurs .....	445
4A1629	Strömningsmaskiner.....	446
4A1630	Termiska strömningsmaskiner .....	448
4A1650	Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet.....	449
4A1651	Chefskurs i systemteknik inom energi- och miljöområdet - projektkurs .....	451
4B1052	Perspektiv på farkosttekniken.....	453
4B1111	Ljud- och vibrationslära.....	455
4B1117	Ljud och vibrationer .....	456
4B1121	Signaler och mekaniska system.....	458

4B1127	Strukturakustik.....	460
4B1132	Experimentell strukturdynamik .....	461
4B1136	Strömningsakustik .....	463
4B1141	Ljud- och vibrationsprojekt .....	464
4B1150	Fördjupningsarbete i ljud, vibrationer och signaler.....	466
4B1160	Introduktion till bullerbekämpning.....	468
4B1162	Strukturakustik.....	470
4B1164	Signalanalys.....	471
4B1166	Akustiska mätningar .....	473
4B1168	Energimetoder .....	475
4B1170	Numeriska metoder för akustik och vibrationer .....	477
4B1172	Ickelinjär akustik .....	478
4B1174	Ultraljud.....	479
4B1176	Fordonsakustik och vibrationer .....	481
4B1304	Järnvägssystem och spårfordon .....	483
4B1313	Spårfordons dynamik.....	484
4B1422	Fordonskomponenter .....	485
4B1424	Fordonssystemteknik för en bättre miljö.....	486
4B1425	Fordonsdynamik, allmän kurs .....	487
4B1428	Miljövänligare fordon - projektkurs .....	488
4B1430	Fördjupningsarbete i fordonsteknik.....	489
4E1110	Fördjupningsarbete i lättkonstruktioner.....	491
4E1111	Lättkonstruktioner och FEM.....	493
4E1112	Biobaserade material och produkter .....	495
4E1113	Fiberkompositser - analys och design .....	496
4E1114	Fiberkompositser - material och tillverkning .....	498
4E1115	Processmodellering för fiberkompositstillverkning .....	499
4E1116	Strukturoptimering och sandwichdesign .....	500
4E1132	Lättviktsdesign.....	501
4E1150	Biomekanik och neuronik.....	502
4E1234	Fördjupningsarbete i flygteknik.....	503
4E1235	Flygplanets prestanda .....	505
4E1236	Experimentell aerodynamik.....	507
4E1237	Flygmekanik .....	509
4E1238	Aeroelasticitet .....	511
4E1239	Beräkningsaerodynamik .....	513
4E1240	Flygteknik, fortsättningskurs .....	515
4E1245	Fordonsaerodynamiska beräkningar .....	516
4E1400	Fördjupningsarbete i marina system.....	517
4E1401	Marinteknik.....	518
4E1402	Marindesign .....	520
4E1403	Marin dynamik.....	521
4E1601	Materialteknik för trä och cellulosa.....	523
4E1603	Biobaserade material och produkter - projekt.....	524
4E1604	Experimentella metoder för biobaserade material .....	525
4C1003	Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik.....	526
4C1010	Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T.....	528
4C1012	Hållfasthetslära, grundkurs, IPI .....	529
4C1020	Hållfasthetslära, grundkurs, BD .....	530
4C1025	FEM för ingenjörstillämpningar.....	531

4C1055	Hållfasthetslära, grundkurs .....	533
4C1111	Brottmekanik och utmattning .....	534
4C1116	Dynamik inom hållfasthetsläran .....	535
4C1117	Tillämpad hållfasthetslära .....	536
4C1119	Finit element-metod, projekt .....	537
4C1121	Biomekanik .....	538
4C1122	Tillämpad solidmekanik .....	540
4C1123	Hållfasthetsteknisk provning .....	541
4C1124	Ortopedisk biomekanik .....	542
4C1125	Hållfasthetsteknisk dimensionering .....	543
4C1126	Materialmekanik .....	544
4C1127	Förpackningsmaterial .....	546
4C1128	Hållfasthetslära för konstruktion .....	547
4F1141	Projektarbete inom mekatronik .....	549
4F1224	Elektroteknik, media .....	550
4F1340	Hydraulik och pneumatik, allmän kurs .....	551
4F1343	Fluida system och maskiner .....	552
4F1430	Förbränningsmotorteknik, allmän kurs .....	553
4F1431	Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs .....	555
4F1460	Förbränningsmotorteknik, projektkurs .....	557
4F1540	Tribologi .....	559
4F1541	CAD 3D-modellering och visualisering .....	560
4F1640	Industridesign .....	561
4F1641	Miljöanpassad konstruktion .....	562
4F1643	Projektarbete i miljöanpassad konstruktion .....	563
4F1811	Design och produktframtagning, perspektivkurs .....	564
4F1812	Design och produktframtagning, A .....	566
4F1813	Design och produktframtagning, B .....	568
4F1814	Design och produktframtagning C .....	570
4F1815	Produktframtagning, T .....	571
4F1816	Elektroteknik, M och P .....	572
4F1817	Elektroteknik, T .....	574
4F1818	Industriell design Prop .....	575
4F1819	Visualisering och kommunikation 1 .....	576
4F1820	Fördjupningsarbete i Industriell design .....	578
4F1821	Fördjupningsarbete i Integrerad produktutveckling .....	579
4F1822	Fördjupningsarbete i Mekatronik .....	580
4F1823	Elektroteknik, del 2 .....	582
4F1824	Fördjupningsarbete i Maskinkonstruktion .....	583
4F1825	Modellbaserad produktutveckling II .....	584
4F1826	Modellbaserad produktutveckling I .....	585
4F1827	Mikrodatorer i produkter .....	586
4F1828	Design och produktframtagning, modellering och simulering .....	587
4F1829	Designteori .....	589
4F1831	Visualiseringsmetodik .....	590
4F1832	Projektarbete inom produktutveckling .....	591
4F1901	Integrerad produktutveckling, högre kurs .....	592
4F1902	Industriell design, hk .....	594
4F1903	Mekatronik, högre kurs .....	595
4F1905	Innovativ konstruktion I .....	597

4F1906	Innovativ konstruktion II .....	599
4F1907	Dynamik och rörelsestyrning .....	600
4F1908	Inbyggda styrsystem .....	602
4F1909	Visualisering och kommunikation II.....	604
4F1910	Examensarbete Mekanik med forskningsinriktning .....	605
4F1912	Innovativ produkt- och affärsutveckling.....	606
4F2010	Elektroteknik och digitalteknik .....	608
4F3010	Det insiktsfulla ledarskapet.....	609
4F3011	Det insiktsfulla ledarskapet.....	611
4F3012	Kvinnor och män i organisationer.....	613
4F3013	Kvinnor och män i organisationer.....	615
4H1063	Materiallära för Maskinteknik.....	617
4H1064	Profilering inom materialdesign.....	618
4H1065	Materiallära för materialdesign .....	619
4H1066	Påbyggnadskurs i metaller och keramer.....	620
4H1067	Fördjupningsarbete i materialvetenskap och processdesign .....	622
4H1068	Konstruktionsmaterial .....	623
4H1069	Experimentella metoder .....	624
4H1070	Kompletterande grundläggande materialkemi för OPEN-programmet .....	625
4H1071	Grundläggande kemi för Industriell teknik .....	626
4H1113	Pulvermetallurgi .....	627
4H1114	Mikro- och nanostrukturer.....	628
4H1115	Fysikaliska beräkningar på högprestandatorer .....	630
4H1116	Högpresterande stål och andra legeringar .....	632
4H1206	Mekaniska egenskaper, fk .....	633
4H1301	Materials design .....	634
4H1302	Termodynamisk jämviktsteori inklusive modeller och beräkningar.....	635
4H1303	Termodynamiska modeller och beräkningar, fk.....	636
4H1404	Korrosion och ytskydd, allmän kurs.....	637
4H1407	Biomaterial .....	638
4H1609	Funktionella material.....	640
4H1610	Avancerade material.....	641
4H1614	Materialoptimering.....	642
4H1702	Aktuella forskningsområden i materialkemi .....	643
4H1703	Materialkemi .....	644
4H1705	Materialkemi för materialdesign .....	645
4H1706	Inledande kemi .....	647
4H1711	Nanomaterial och nanoteknologi.....	648
4H1712	Bio - nanoteknologi .....	649
4H1713	Experimentella metoder - ytor.....	650
4H1714	Experimentella metoder - bulkmaterial .....	651
4H1715	Nanostrukturerade material: funktionella, bio och självorganiserade.....	652
4H1716	Nano halvledarmaterial .....	653
4H1717	Nano- och mikrosystemteknik.....	654
4H1721	Mikrostrukturens utveckling .....	655
4H1722	Fasta tillståndets fysik .....	656
4H1723	Materialens termodynamik.....	657
4H1724	Nanovetenskap och bioteknologi .....	658
4H1725	Simulering och modellering i atomär skala.....	659
4H1726	Nanomagnetism och spintronik.....	660

4H1727	Mesoskopisk fysik och nanoelektronik .....	661
4H1728	Avancerad materialkemi.....	662
4H1729	Nano - bioteknologi.....	663
4H1802	Artificiella material .....	664
4H1803	Nanostruktur-materials fysik.....	665
4H1806	Materialfysik .....	666
4H1807	Moderna materials fysik och kemi .....	668
4H1925	Internationellt seminarium inom materialprocesser .....	669
4H1944	Energi- och miljöfrågor inom processindustrin.....	670
4H1945	Ekonomisk processanalys och strategi.....	671
4H1951	Materials termodynamik.....	672
4H1952	Internationell sommarkurs i metallurgiska processer.....	673
4H1953	Framställningsprocesser .....	674
4H1954	Transportfenomen .....	675
4H1956	Jämvikter i metallurgiska system .....	677
4H1957	Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer .....	678
4H1958	Högtemperaturprocessers teori.....	679
4H1959	Reaktor- och processdesign.....	680
4H1961	Mikromodellering.....	681
4H1962	Industriella metallurgiska processer.....	682
4H1963	Reaktionskinetik.....	683
4M1051	Projektuppgift .....	684
4M1334	Gjutningens processteknologi.....	685
4M1335	Materialens processteknologi, laborationskurs.....	687
4M1336	Physics for Materials Processing .....	688
4M1338	Materials Forming .....	689
4M1341	Gjuteriteknologi.....	690
4M1342	Rymdsystem och rymdteknik .....	691
4M1343	Materialens processteknologi, projektstöd .....	692
4M1345	Powder Processing and Materials Forming .....	693
4M1346	Simulering och modellering .....	694
4M1347	Metal Forming .....	695
4M1370	Stelningsprocesser .....	696
4M5303	Fluid Mechanics and Heat Transfer.....	698
4G1134	Effektiv produktion .....	699
4G1162	Produktframtagning 1 för M.....	700
4G1163	Produktframtagning 2 för M.....	702
4G1165	Automatiseringsteknik.....	704
4G1166	Fördjupningsarbete i Industriell produktion och management.....	706
4G1169	Tillverkningssteknik .....	708
4G1180	European Business Culture .....	710
4G1181	Design and Process Modelling .....	712
4G1182	Quality Control.....	713
4G1183	Process Control and Management.....	715
4G1184	Manufacturing Technology and Planning .....	717
4G1185	Operations Management.....	719
4G1186	Design and Information Management.....	721
4G1187	Production Management.....	723
4G1230	Svetsteknologi .....	724
4G1231	Svetsteknologi, fortsättningskurs .....	725

4G1243	Svetsteknologi, högre kurs, modul 1 .....	726
4G1244	Svetsteknologi, högre kurs, modul 2 .....	727
4G1245	Svetsteknologi, högre kurs, modul 3 .....	728
4G1540	Lasermätteknik och oförstörande provning.....	729
4G1670	Materialbearbetning, fördjupningskurs .....	730
4K1101	Styr- och reglerteknik .....	732
4K1105	Produktionssystem och automatisering .....	733
4K1110	Produktion - ekonomi - ledarskap .....	734
4K1111	Produktionsautomatisering .....	735
4K1112	Integrerad produktion .....	736
4K1132	Modulindelning av produkter .....	738
4K1201	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, grundkurs .....	740
4K1202	Modellering och interaktion i CAD/CAM .....	742
4K1211	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II.....	743
4K1213	Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs.....	745

# Kursregister

## kodordning

2E1117	Mätteknik.....	1
2E1119	Mätteknik.....	3
2E1126	Mätsystemteknik, projektkurs .....	5
2E1135	Mikrosystemteknik .....	6
2E1200	Reglerteknik, allmän kurs.....	8
2E1211	Reglerteknik, allmän kurs.....	9
2E1215	Introduktionskurs till Matlab .....	10
2E1242	Reglerteknik, projektkurs .....	11
2E1245	Hybrida och inbyggda reglersystem.....	12
2E1246	Hybrida och inbyggda reglersystem, påbyggnadskurs.....	14
2E1252	Reglerteknik, fortsättningskurs .....	15
2E1262	Olinjär reglering .....	16
2E1282	Modellering av dynamiska system .....	17
2E1291	Kemiteknic processreglering .....	18
2E1313	Signaler och system, del II .....	19
2E1333	Optimal filtrering.....	20
2E1334	Estimeringsteori, forskarförberedande .....	21
2E1340	Digital signalbehandling.....	22
2E1350	Adaptiv signalbehandling.....	23
2E1367	Projektkurs i signalbehandling och digital kommunikation.....	24
2E1380	Signaler, sensorer och system, seminarierserie .....	26
2E1381	Seminarier i trådlösa system.....	27
2E1390	Ljudperception.....	28
2E1395	Mönsterigenkänning .....	30
2E1400	Talsignalbehandling .....	31
2E1405	Bildbehandling .....	32
2E1410	Informationsteori och källkodning, forskningsförberedande kurs .....	33
2E1422	Introduktion till signalteori.....	35
2E1423	Signalteori .....	36
2E1432	Digital kommunikation.....	38
2E1434	Detekterings- och modulationsteori, forsk.förberedande .....	39
2E1436	Avancerad digital kommunikation .....	41
2E1438	Informationsteori och kanalkodning, forskarförberedande .....	42
2E1603	Datakommunikation - ekonomi - ledarskap .....	44
2E1605	Internetworking .....	46
2E1616	Datakommunikation och datornät .....	48
2E1618	Köteori och teletrafiksystem .....	50
2E1623	Datalänkar och lokala nät .....	52
2E1624	Prestandaanalys för kommunikationsnätverk.....	53
2E1632	Hantering av nätverk och sammankopplade system .....	54
2E1633	Nätverkstjänster och internetbaserade tillämpningar .....	56
2F1111	Talteknologi.....	59
2F1112	Talteknologi, utökad kurs.....	61
2F1120	Spektrala transformeringar för Media .....	63



2F1212	Musikakustik .....	64
2F1213	Musikalisk kommunikation och musikteknologi .....	66
2F1400	Elektroakustik.....	68
2F1410	Audioteknik .....	70
2F1601	Orkesterspelets teori .....	72
2F1602	Orkesterspelets praktik .....	74
2H1260	Antennteorin .....	57
3A1104	Miljötoxikologi.....	160
3A1108	Bioteknik .....	161
3A1109	Biokemi .....	162
3A1110	Molekylär enzymologi .....	163
3A1111	Enzymatisk syntes .....	164
3A1112	Biokemisk analys och separationsteknik.....	165
3A1115	Biokemi .....	166
3A1116	Biokemi, laborationskurs.....	167
3A1208	Bioprosessteknik .....	168
3A1209	Bioprosessteknik, teori.....	169
3A1304	Mikrobiologi, fortsättningskurs.....	170
3A1305	Mikrobiologi, allmän kurs .....	171
3A1307	Mikrobiologi.....	172
3A1312	Vattenreningens mikrobiologi .....	174
3A1315	Industriell- och miljömikrobiologi .....	175
3A1316	Industriell- och miljömikrobiologi, teori.....	177
3A1501	Inledande bioteknik .....	178
3A1503	Molekylär bioteknik .....	179
3A1504	Strukturbiologi.....	180
3A1506	Läkemedelsutveckling .....	181
3A1510	Molekylär bioteknik, teori .....	182
3A1512	Cellbiologi .....	183
3A1513	Enzymteknologi.....	184
3A1514	Projektarbete i bioteknik .....	185
3A1515	Projektarbete i bioteknik .....	186
3A1516	Projektarbete i bioteknik .....	187
3A1517	Projektarbete i bioteknik .....	188
3A1518	Introduktion till bioteknologi .....	189
3A1519	Tillämpad genteknologi.....	190
3A1520	Mikro- och nanotekniker för bioteknik .....	191
3A1521	Proteomikens tekniker .....	192
3A1640	Beräkningskemi .....	193
3A1645	Molekylär modellering .....	194
3A1646	Teoretisk materialdesign .....	195
3B1102	Analytisk kemi .....	199
3B1121	Organisk och biokemisk - analytiska separationer.....	200
3B1122	Analytiska separationsmetoder.....	201
3B1211	Kvantkemi och spektroskopi .....	202
3B1223	Molekylär termodynamik .....	204
3B1231	NMR-spektroskopi .....	205
3B1242	Teknisk yt- och kolloidkemi.....	207
3B1301	Kärnkemi .....	208
3B1312	Kärnbränslecykelns kemi .....	210

3B1321	Radikalkemi.....	212
3B1441	Vattenkemi .....	213
3B1443	Atmosfär, vatten och markkemi .....	214
3B1451	Bio-oorganisk kemi .....	215
3B1456	Oorganisk materialkemi .....	216
3B1482	Strukturkemi .....	217
3B1483	Nanostrukturerade material .....	218
3B1511	Organisk kemi, fortsättningskurs 1 .....	219
3B1521	Organisk kemi, teori, fortsättningskurs 1 .....	220
3B1531	Organisk kemi, fortsättningskurs .....	221
3B1544	Tillämpad organisk molekylspektroskopi .....	222
3B1545	Selektiv organisk syntes .....	223
3B1546	Selektiv organisk syntes .....	224
3B1580	Ekologisk kemi .....	225
3B1581	Ekologisk kemi, med projekt.....	227
3B1650	Molekylsimuleringar med dator .....	197
3B1655	Optiska processer och egenskaper.....	198
3B1700	Inledande kemi .....	229
3B1705	Introduktionskurs i kemi .....	230
3B1711	Kemisk jämvikt .....	231
3B1720	Kemisk termodynamik .....	232
3B1725	Kemisk termodynamik .....	233
3B1730	Molekylär struktur .....	234
3B1731	Molekylär struktur .....	236
3B1740	Kemisk dynamik.....	237
3B1750	Organisk kemi 1 .....	238
3B1760	Organisk kemi 2 .....	239
3B1770	Kemisk mätteknik.....	240
3B1775	Analytisk kemi .....	242
3B1781	Oorganisk kemi .....	243
3B1782	Oorganisk kemi .....	244
3B1783	Fotokemi.....	245
3B1810	Kemiska koncept .....	246
3C1621	Kemisk teknologi, processkemi .....	247
3D1058	Träkemi och träbioteknik .....	356
3D1059	Massaframställningens kemi .....	358
3D1112	Fiberteknologi .....	359
3D1113	Pappersfysik .....	360
3D1114	Pappersprocessteknologi .....	361
3D1115	Massa- och pappersprocesser .....	362
3D1116	Massa- och pappersprocesser, mindre kurs .....	364
3D1117	Pappersteknik, projekt .....	366
3D1118	Papperskemi .....	367
3D1163	Massateknologi.....	368
3D1164	Massateknologi.....	370
3E1120	Materials mekaniska egenskaper .....	371
3E1141	Polymerkemi .....	372
3E1142	Polymerfysik .....	373
3E1143	Ytbehandlingskemi.....	375
3E1144	Polymerers mekaniska egenskaper och provning .....	377

3E1145	Polymera materials bearbetning I.....	379
3E1146	Biopolymerer.....	380
3E1147	Polymera material: Struktur och egenskaper.....	382
3E1200	Polymerteknologi med cellulosateknologi.....	383
3E1325	Fördjupningsarbete i polymera och cellulosabaserade material.....	385
3E1326	Fysikalisk polymer- och cellulosakemi.....	387
3E1327	Polymerkemi.....	389
3E1354	Biopolymerer, kurs B.....	391
3E1361	Polymerers bearbetning, mindre kurs.....	392
3E1363	Ytbehandlingsteknik.....	393
3E1369	Materialens mekaniska egenskaper.....	395
3E1370	Konstruktion i polymera material II.....	396
3E1371	Struktur och egenskaper hos organiska material.....	397
3E1372	Biofibrernas struktur och funktion.....	398
3E1401	Polymer Processing.....	400
3E1501	Perspektiv på materialdesign.....	401
3E1700	Polymerteknologi.....	403
3E5001	Polymerkemi.....	405
3E5002	Polymerfysik.....	406
3E5054	(E).....	407
3U1101	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister.....	408
4A1101	Maskinteknik.....	409
4A1112	Tillämpad termodynamik.....	411
4A1140	Energisystem och modeller I.....	413
4A1145	Energisystem - ekonomi - ledarskap.....	414
4A1341	Flygmotorteknik, allmän kurs.....	415
4A1344	Flygmotorteknik, fortsättningskurs I.....	416
4A1346	Rocket Propulsion.....	417
4A1347	Flygmotorteknik för höghastighetsflygning.....	418
4A1601	Värmetransporter.....	419
4A1602	Energiteknik, introduktionskurs.....	420
4A1603	Energiteknik.....	421
4A1604	Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem.....	422
4A1605	Uthållig kraftproduktion.....	424
4A1607	Uthållig energianvändning.....	425
4A1609	Tillämpad energiteknik, projektkurs.....	426
4A1610	Energy Management.....	427
4A1611	Förnybar energi.....	428
4A1612	Förnybar energi, fortsättningskurs.....	429
4A1613	Energi och miljö.....	431
4A1620	Förbränningslära.....	433
4A1621	Modellering av termodynamiska system.....	435
4A1622	Termisk komfort och inomhusmiljö.....	436
4A1623	Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik.....	438
4A1624	Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken.....	439
4A1625	Elektronikkylning.....	440
4A1626	Tillämpad kraft- och värmeteknologi.....	442
4A1627	Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet.....	444
4A1628	Reaktorteknologi, fortsättningskurs.....	445
4A1629	Strömningsmaskiner.....	446

4A1630	Termiska strömningsmaskiner .....	448
4A1650	Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet .....	449
4A1651	Chefskurs i systemteknik inom energi- och miljöområdet - projektkurs .....	451
4B1052	Perspektiv på farkosttekniken.....	453
4B1111	Ljud- och vibrationslära .....	455
4B1117	Ljud och vibrationer .....	456
4B1121	Signaler och mekaniska system.....	458
4B1127	Strukturakustik .....	460
4B1132	Experimentell strukturdynamik .....	461
4B1136	Strömningsakustik .....	463
4B1141	Ljud- och vibrationsprojekt .....	464
4B1150	Fördjupningsarbete i ljud, vibrationer och signaler.....	466
4B1160	Introduktion till bullerbekämpning .....	468
4B1162	Strukturakustik .....	470
4B1164	Signalanalys.....	471
4B1166	Akustiska mätningar .....	473
4B1168	Energimetoder .....	475
4B1170	Numeriska metoder för akustik och vibrationer.....	477
4B1172	Ickelinjär akustik .....	478
4B1174	Ultraljud.....	479
4B1176	Fordonsakustik och vibrationer .....	481
4B1304	Järnvägssystem och spårfordon.....	483
4B1313	Spårfordons dynamik .....	484
4B1422	Fordonskomponenter.....	485
4B1424	Fordonssystemteknik för en bättre miljö.....	486
4B1425	Fordonsdynamik, allmän kurs .....	487
4B1428	Miljövänligare fordon - projektkurs .....	488
4B1430	Fördjupningsarbete i fordonsteknik.....	489
4C1003	Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik.....	526
4C1010	Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T .....	528
4C1012	Hållfasthetslära, grundkurs, IPI.....	529
4C1020	Hållfasthetslära, grundkurs, BD .....	530
4C1025	FEM för ingenjörstillämpningar.....	531
4C1055	Hållfasthetslära, grundkurs.....	533
4C1111	Brottmekanik och utmattning .....	534
4C1116	Dynamik inom hållfasthetsläran.....	535
4C1117	Tillämpad hållfasthetslära .....	536
4C1119	Finit element-metod, projekt .....	537
4C1121	Biomekanik .....	538
4C1122	Tillämpad solidmekanik .....	540
4C1123	Hållfasthetsteknisk provning .....	541
4C1124	Ortopedisk biomekanik .....	542
4C1125	Hållfasthetsteknisk dimensionering .....	543
4C1126	Materialmekanik.....	544
4C1127	Förpackningsmaterial .....	546
4C1128	Hållfasthetslära för konstruktion .....	547
4E1110	Fördjupningsarbete i lättkonstruktioner .....	491
4E1111	Lättkonstruktioner och FEM .....	493
4E1112	Biobaserade material och produkter.....	495
4E1113	Fiberkompositer - analys och design.....	496

4E1114	Fiberkompositer - material och tillverkning.....	498
4E1115	Processmodellering för fiberkompositstillverkning.....	499
4E1116	Strukturoptimering och sandwichdesign.....	500
4E1132	Lättviktsdesign.....	501
4E1150	Biomekanik och neuronik.....	502
4E1234	Fördjupningsarbete i flygteknik.....	503
4E1235	Flygplanets prestanda.....	505
4E1236	Experimentell aerodynamik.....	507
4E1237	Flygmekanik.....	509
4E1238	Aeroelasticitet.....	511
4E1239	Beräkningsaerodynamik.....	513
4E1240	Flygteknik, fortsättningskurs.....	515
4E1245	Fordonsaerodynamiska beräkningar.....	516
4E1400	Fördjupningsarbete i marina system.....	517
4E1401	Marinteknik.....	518
4E1402	Marindesign.....	520
4E1403	Marin dynamik.....	521
4E1601	Materialteknik för trä och cellulosa.....	523
4E1603	Biobaserade material och produkter - projekt.....	524
4E1604	Experimentella metoder för biobaserade material.....	525
4F1141	Projektarbete inom mekatronik.....	549
4F1224	Elektroteknik, media.....	550
4F1340	Hydraulik och pneumatik, allmän kurs.....	551
4F1343	Fluida system och maskiner.....	552
4F1430	Förbränningsmotorteknik, allmän kurs.....	553
4F1431	Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs.....	555
4F1460	Förbränningsmotorteknik, projektkurs.....	557
4F1540	Tribologi.....	559
4F1541	CAD 3D-modellering och visualisering.....	560
4F1640	Industridesign.....	561
4F1641	Miljöanpassad konstruktion.....	562
4F1643	Projektarbete i miljöanpassad konstruktion.....	563
4F1811	Design och produktframtagning, perspektivkurs.....	564
4F1812	Design och produktframtagning, A.....	566
4F1813	Design och produktframtagning, B.....	568
4F1814	Design och produktframtagning C.....	570
4F1815	Produktframtagning, T.....	571
4F1816	Elektroteknik, M och P.....	572
4F1817	Elektroteknik, T.....	574
4F1818	Industriell design Prop.....	575
4F1819	Visualisering och kommunikation 1.....	576
4F1820	Fördjupningsarbete i Industriell design.....	578
4F1821	Fördjupningsarbete i Integrerad produktutveckling.....	579
4F1822	Fördjupningsarbete i Mekatronik.....	580
4F1823	Elektroteknik, del 2.....	582
4F1824	Fördjupningsarbete i Maskinkonstruktion.....	583
4F1825	Modellbaserad produktutveckling II.....	584
4F1826	Modellbaserad produktutveckling I.....	585
4F1827	Mikrodatorer i produkter.....	586
4F1828	Design och produktframtagning, modellering och simulering.....	587

4F1829	Designteori .....	589
4F1831	Visualiseringsmetodik .....	590
4F1832	Projektarbete inom produktutveckling .....	591
4F1901	Integrerad produktutveckling, högre kurs .....	592
4F1902	Industriell design, hk .....	594
4F1903	Mekatronik, högre kurs .....	595
4F1905	Innovativ konstruktion I .....	597
4F1906	Innovativ konstruktion II .....	599
4F1907	Dynamik och rörelsestyrning .....	600
4F1908	Inbyggda styrsystem .....	602
4F1909	Visualisering och kommunikation II .....	604
4F1910	Examensarbete Mekatronik med forskningsinriktning .....	605
4F1912	Innovativ produkt- och affärsutveckling .....	606
4F2010	Elektroteknik och digitalteknik .....	608
4F3010	Det insiktsfulla ledarskapet .....	609
4F3011	Det insiktsfulla ledarskapet .....	611
4F3012	Kvinnor och män i organisationer .....	613
4F3013	Kvinnor och män i organisationer .....	615
4G1134	Effektiv produktion .....	699
4G1162	Produktframtagning 1 för M .....	700
4G1163	Produktframtagning 2 för M .....	702
4G1165	Automatiseringsteknik .....	704
4G1166	Fördjupningsarbete i Industriell produktion och management .....	706
4G1169	Tillverkningsteknik .....	708
4G1180	European Business Culture .....	710
4G1181	Design and Process Modelling .....	712
4G1182	Quality Control .....	713
4G1183	Process Control and Management .....	715
4G1184	Manufacturing Technology and Planning .....	717
4G1185	Operations Management .....	719
4G1186	Design and Information Management .....	721
4G1187	Production Management .....	723
4G1230	Svetsteknologi .....	724
4G1231	Svetsteknologi, fortsättningskurs .....	725
4G1243	Svetsteknologi, högre kurs, modul 1 .....	726
4G1244	Svetsteknologi, högre kurs, modul 2 .....	727
4G1245	Svetsteknologi, högre kurs, modul 3 .....	728
4G1540	Lasermätteknik och oförstörande provning .....	729
4G1670	Materialbearbetning, fördjupningskurs .....	730
4H1063	Materiallära för Maskinteknik .....	617
4H1064	Profilering inom materialdesign .....	618
4H1065	Materiallära för materialdesign .....	619
4H1066	Påbyggnadskurs i metaller och keramer .....	620
4H1067	Fördjupningsarbete i materialvetenskap och processdesign .....	622
4H1068	Konstruktionsmaterial .....	623
4H1069	Experimentella metoder .....	624
4H1070	Kompletterande grundläggande materialkemi för OPEN-programmet .....	625
4H1071	Grundläggande kemi för Industriell teknik .....	626
4H1113	Pulvermetallurgi .....	627
4H1114	Mikro- och nanostrukturer .....	628

4H1115	Fysikaliska beräkningar på högprestandadatorer .....	630
4H1116	Högpresterande stål och andra legeringar .....	632
4H1206	Mekaniska egenskaper, fk .....	633
4H1301	Materials design .....	634
4H1302	Termodynamisk jämviktsteori inklusive modeller och beräkningar .....	635
4H1303	Termodynamiska modeller och beräkningar, fk.....	636
4H1404	Korrosion och ytskydd, allmän kurs.....	637
4H1407	Biomaterial .....	638
4H1609	Funktionella material.....	640
4H1610	Avancerade material.....	641
4H1614	Materialoptimering .....	642
4H1702	Aktuella forskningsområden i materialkemi .....	643
4H1703	Materialkemi .....	644
4H1705	Materialkemi för materialdesign .....	645
4H1706	Inledande kemi .....	647
4H1711	Nanomaterial och nanoteknologi.....	648
4H1712	Bio - nanoteknologi .....	649
4H1713	Experimentella metoder - ytor.....	650
4H1714	Experimentella metoder - bulkmaterial .....	651
4H1715	Nanostrukturerade material: funktionella, bio och självorganiserade.....	652
4H1716	Nano halvledarmaterial .....	653
4H1717	Nano- och mikrosystemteknik.....	654
4H1721	Mikrostrukturens utveckling .....	655
4H1722	Fasta tillståndets fysik .....	656
4H1723	Materialens termodynamik.....	657
4H1724	Nanovetenskap och bioteknologi .....	658
4H1725	Simulering och modellering i atomär skala.....	659
4H1726	Nanomagnetism och spintronik.....	660
4H1727	Mesoskopisk fysik och nanoelektronik .....	661
4H1728	Avancerad materialkemi.....	662
4H1729	Nano - bioteknologi.....	663
4H1802	Artificiella material .....	664
4H1803	Nanostruktur-materials fysik.....	665
4H1806	Materialfysik .....	666
4H1807	Moderna materials fysik och kemi .....	668
4H1925	Internationellt seminarium inom materialprocesser .....	669
4H1944	Energi- och miljöfrågor inom processindustrin.....	670
4H1945	Ekonomisk processanalys och strategi .....	671
4H1951	Materials termodynamik.....	672
4H1952	Internationell sommarkurs i metallurgiska processer.....	673
4H1953	Framställningsprocesser .....	674
4H1954	Transportfenomen .....	675
4H1956	Jämvikter i metallurgiska system .....	677
4H1957	Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer .....	678
4H1958	Högtemperaturprocessers teori.....	679
4H1959	Reaktor- och processdesign.....	680
4H1961	Mikromodellering.....	681
4H1962	Industriella metallurgiska processer .....	682
4H1963	Reaktionskinetik .....	683
4K1101	Styr- och reglerteknik.....	732

4K1105	Produktionssystem och automatisering .....	733
4K1110	Produktion - ekonomi - ledarskap .....	734
4K1111	Produktionsautomatisering .....	735
4K1112	Integrerad produktion .....	736
4K1132	Modulindelning av produkter .....	738
4K1201	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, grundkurs .....	740
4K1202	Modellering och interaktion i CAD/CAM .....	742
4K1211	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II .....	743
4K1213	Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs.....	745
4M1051	Projektuppgift .....	684
4M1334	Gjutningens processteknologi .....	685
4M1335	Materialens processteknologi, laborationskurs .....	687
4M1336	Physics for Materials Processing .....	688
4M1338	Materials Forming .....	689
4M1341	Gjuteriteknologi.....	690
4M1342	Rymdsystem och rymdteknik .....	691
4M1343	Materialens processteknologi, projektstöd .....	692
4M1345	Powder Processing and Materials Forming .....	693
4M1346	Simulering och modellering .....	694
4M1347	Metal Forming .....	695
4M1370	Stelningsprocesser .....	696
4M5303	Fluid Mechanics and Heat Transfer .....	698
6D2321	Organisk kemi .....	248
6D3790	Examensarbete.....	249
9E1300	Teknisk engelska, lägre mellannivå .....	76
9E1301	Teknisk engelska, mellannivå .....	77
9E1302	Teknisk engelska, mellannivå .....	79
9E1303	Teknisk engelska, mellannivå .....	81
9E1304	Teknisk engelska, högre nivå .....	83
9E1305	Engelsk rapportskrivning .....	84
9E1307	Teknisk engelska, mellannivå .....	86
9E1308	Teknisk engelska, lägre mellannivå .....	88
9E1310	Ingenjörse Engelska, mellannivå .....	89
9E1319	Tyska - språk, kultur och samhälle.....	91
9E1320	Tyska, grundnivå .....	92
9E1323	Tyska, fortsättningsnivå .....	93
9E1324	Teknisk tyska, mellannivå .....	94
9E1325	Teknisk tyska, mellannivå .....	96
9E1326	Teknisk tyska, högre nivå.....	98
9E1330	Franska, grundnivå .....	99
9E1331	Franska, grundnivå .....	100
9E1334	Teknisk franska, mellannivå.....	101
9E1336	Teknisk franska, högre nivå .....	103
9E1337	Franska - språk, kultur och samhälle.....	104
9E1338	Franska, fortsättningsnivå .....	105
9E1339	Franska, fortsättningsnivå .....	106
9E1340	Spanska, grundnivå .....	107
9E1341	Spanska, grundnivå .....	108
9E1342	Spanska, grundnivå .....	109
9E1343	Spanska, fortsättningsnivå.....	110



9E1344	Spanska, fortsättningsnivå.....	111
9E1347	Spanska - språk, kultur och samhälle .....	112
9E1348	Teknisk spanska, mellannivå.....	113
9E1349	Teknisk spanska, högre nivå .....	114
9E1350	Italienska, grundnivå .....	115
9E1351	Italienska, grundnivå .....	116
9E1353	Italienska, fortsättningsnivå.....	117
9E1355	Ryska, grundnivå.....	118
9E1360	Svenska som kommunikation.....	119
9E1361	Svensk rapportskrivning.....	120
9E1362	Svenska i tal och skrift .....	122
9E1363	Muntlig och skriftlig framställning .....	123
9E1370	Teknisk arabiska, mellannivå.....	124
9E1380	Japankunskap, grundnivå .....	125
9E1381	Japankunskap, grundnivå .....	126
9E1382	Japanska, fortsättningsnivå I .....	127
9E1384	Japanska, fortsättningsnivå II.....	128
9E1390	Kinakunskap, grundnivå.....	129
9E1391	Kinakunskap, grundnivå.....	131
9E1392	Kinesiska, fortsättningsnivå I.....	132
9E1394	Kinesiska, fortsättningsnivå II.....	133
9E1500	Svenska 1, grundnivå .....	134
9E1501	Svenska 1, grundnivå .....	135
9E1502	Svenska 1, grundnivå .....	136
9E1503	Svenska 1, grundnivå .....	137
9E1504	Svenska 1, grundnivå .....	138
9E1505	Svenska 1, grundnivå .....	139
9E1510	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	141
9E1511	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	142
9E1512	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	143
9E1513	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	144
9E1514	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	145
9E1515	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	146
9E1516	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	147
9E1517	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	148
9E1518	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	149
9E1519	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	150
9E1520	Svenska 3, mellannivå .....	151
9E1521	Svenska 3, mellannivå .....	152
9E1522	Svenska 3, mellannivå .....	153
9E1523	Svenska 3, mellannivå .....	154
9E1524	Svenska 3, mellannivå .....	155
9E1525	Svenska 3, mellannivå .....	156
9E1530	Svenska 4, högre nivå.....	157
9E1531	Svenska 4, högre nivå.....	158
9E1532	Svenska 4, högre nivå.....	159
KE1010	Inledande kemiteknik .....	250
KE1020	Reaktions- och separationsteknik.....	252
KE1030	Transportprocesser och energiomvandlingar .....	254
KE1040	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister .....	256

KE2010	Industriella energiprocesser.....	257
KE2020	Kemisk apparattekni.....	259
KE2030	Kemiteknik, projektlaboration.....	261
KE2040	Kemisk reaktionsteknik.....	263
KE2050	Miljökatalys.....	265
KE2060	Kemitekniskt beräkningsprojekt.....	267
KE2070	Transportprocesser, fortsättningskurs .....	269
KE2080	Fin- och specialkemikalieteknik.....	271
KE2090	Läkemedelsteknik.....	273
KE2100	Farmaceutisk biovetenskap .....	275
KE2110	Tillämpad elektrokemi .....	276
KE2120	Kemiteknik, projektering.....	279
KH0000	Introduktionskurs i matematik.....	280
KH0002	Introduktionskurs i kemi .....	281
KH1110	Matematik.....	282
KH1120	Allmän och fysikalisk kemi.....	283
KH1121	Organisk kemi .....	284
KH1122	Analytisk kemi .....	285
KH1130	Kemiteknik 1 .....	286
KH1150	Informationsteknik och ingenjörsmetodik.....	287
KH1211	Matematisk statistik.....	288
KH1223	Bioteknik .....	289
KH1230	Kemiteknik 1 .....	290
KH1240	Miljöskydd och kemiska hälsorisker.....	292
KH1251	El-, mät- och reglerteknik.....	294
KH1252	Företagsekonomi .....	295
KH1324	Analytisk kemi 2 .....	296
KH1331	Kemiteknik 2 .....	297
KH1341	Miljöskyddsteknik.....	298
KH1342	Miljörätt och miljömanagement .....	300
KH1343	Risk Management.....	302
KH1400	Vattenkemi .....	303
KH1401	Organisk kemi, fortsättningskurs 1 .....	304
KH1402	Organisk kemi, fortsättningskurs 2 .....	305
KH1403	Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling.....	306
KH1404	Bio-oorganisk kemi .....	307
KH1405	Bränslecellen .....	308
MJ1500	Teknik och ekosystem - villkor för ett hållbart samhälle.....	309
MJ1501	Tillstånd och trender.....	312
MJ182V	Tillstånd och trender.....	314
MJ185V	Riskhantering.....	316
MJ189V	Regional och lokal hållbar utveckling.....	318
MJ190V	Klimathot och klimatstrategier i dagens och morgondagens värld.....	319
MJ191V	Hållbara energi- och vattensystem i ett globalt perspektiv .....	320
MJ2611	Introduction Industrial Ecology.....	322
MJ2621	Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs .....	323
MJ2622	Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs II .....	325
MJ2623	Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier.....	326
MJ2626	Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier, större kurs.....	328
MJ2630	Avfallshantering, fortsättningskurs .....	330

MJ2631	International Intensive Course in Solid Waste Management .....	332
MJ2640	Cleaner Production .....	334
MJ2651	Ekologi, fortsättningskurs .....	336
MJ2653	Miljökonsekvensstudier, fortsättningskurs II .....	338
MJ2654	Biologi .....	339
MJ2662	Miljörätt och miljömanagement .....	340
MJ2663	Miljömanagement.....	342
MJ2664	Miljömanagement II, fördjupningskurs.....	344
MJ2670	Riskmanagement .....	346
MJ2671	Scenariometoder för konfliktlösning.....	348
MJ2680	Miljösystemanalys.....	349
MJ2691	Teknik och hållbar utveckling.....	351
MJ2693	Sustainable Development in Theory and Practice.....	352
MJ283V	Miljöskyddsteknik .....	353
MJ286V	Miljömodellering: kemiska och fysiska processer .....	355

# Kursregister

## namnordning

3E5054 (E).....	407
2E1350 Adaptiv signalbehandling.....	23
4E1238 Aeroelasticitet.....	511
4H1702 Aktuella forskningsområden i materialkemi .....	643
4B1166 Akustiska mätningar.....	473
KH1120 Allmän och fysikalisk kemi.....	283
3B1102 Analytisk kemi .....	199
3B1775 Analytisk kemi .....	242
KH1122 Analytisk kemi .....	285
KH1324 Analytisk kemi 2 .....	296
3B1122 Analytiska separationsmetoder.....	201
2H1260 Antennteorin.....	57
4H1802 Artificiella material .....	664
3B1443 Atmosfär, vatten och markkemi .....	214
2F1410 Audioteknik.....	70
4G1165 Automatiseringsteknik.....	704
4K1213 Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs.....	745
2E1436 Avancerad digital kommunikation .....	41
4H1728 Avancerad materialkemi.....	662
4H1610 Avancerade material.....	641
MJ2630 Avfallshantering, fortsättningskurs .....	330
4E1239 Beräkningsaerodynamik.....	513
3A1640 Beräkningskemi.....	193
2E1405 Bildbehandling .....	32
4H1712 Bio - nanoteknologi .....	649
4E1112 Biobaserade material och produkter.....	495
4E1603 Biobaserade material och produkter - projekt .....	524
3E1372 Biofibrernas struktur och funktion .....	398
3A1109 Biokemi .....	162
3A1115 Biokemi .....	166
3A1116 Biokemi, laborationskurs.....	167
3A1112 Biokemisk analys och separationsteknik.....	165
MJ2654 Biologi.....	339
4H1407 Biomaterial .....	638
4C1121 Biomekanik .....	538
4E1150 Biomekanik och neuronik .....	502
3B1451 Bio-oorganisk kemi .....	215
KH1404 Bio-oorganisk kemi .....	307
3E1146 Biopolymerer.....	380
3E1354 Biopolymerer, kurs B .....	391
3A1208 Bioprosessteknik .....	168
3A1209 Bioprosessteknik, teori.....	169
3A1108 Bioteknik .....	161
KH1223 Bioteknik .....	289

4C1111	Brottmekanik och utmattning .....	534
KH1405	Bränslecellen .....	308
4F1541	CAD 3D-modellering och visualisering.....	560
3A1512	Cellbiologi .....	183
4A1651	Chefskurs i systemteknik inom energi- och miljöområdet - projektkurs .....	451
4A1650	Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet .....	449
MJ2640	Cleaner Production .....	334
2E1603	Datakommunikation - ekonomi - ledarskap .....	44
2E1616	Datakommunikation och datornät .....	48
2E1623	Datalänkar och lokala nät .....	52
4K1211	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II.....	743
4K1201	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, grundkurs .....	740
4G1186	Design and Information Management .....	721
4G1181	Design and Process Modelling .....	712
4F1814	Design och produktframtagning C .....	570
4F1812	Design och produktframtagning, A .....	566
4F1813	Design och produktframtagning, B .....	568
4F1828	Design och produktframtagning, modellering och simulering.....	587
4F1811	Design och produktframtagning, perspektivkurs .....	564
4F1829	Designteori .....	589
4F3010	Det insiktsfulla ledarskapet .....	609
4F3011	Det insiktsfulla ledarskapet .....	611
2E1434	Detekterings- och modulationsteori, forsk.förberedande .....	39
2E1432	Digital kommunikation.....	38
2E1340	Digital signalbehandling.....	22
4C1116	Dynamik inom hållfasthetsläran.....	535
4F1907	Dynamik och rörelsestyrning .....	600
4G1134	Effektiv produktion .....	699
MJ2651	Ekologi, fortsättningskurs .....	336
3B1580	Ekologisk kemi .....	225
3B1581	Ekologisk kemi, med projekt.....	227
4H1945	Ekonomisk processanalys och strategi .....	671
KH1251	El-, mät- och reglerteknik.....	294
2F1400	Elektroakustik.....	68
4A1625	Elektronikkylning .....	440
4F2010	Elektroteknik och digitalteknik .....	608
4F1823	Elektroteknik, del 2 .....	582
4F1816	Elektroteknik, M och P.....	572
4F1224	Elektroteknik, media .....	550
4F1817	Elektroteknik, T.....	574
4A1613	Energi och miljö .....	431
4H1944	Energi- och miljöfrågor inom processindustrin.....	670
4B1168	Energimetoder .....	475
4A1145	Energisystem - ekonomi - ledarskap .....	414
4A1140	Energisystem och modeller I.....	413
4A1603	Energiteknik .....	421
4A1602	Energiteknik, introduktionskurs .....	420
4A1610	Energy Management.....	427
9E1305	Engelsk rapportskrivning .....	84
3A1111	Enzymatisk syntes .....	164

3A1513	Enzymteknologi.....	184
2E1334	Estimeringsteori, forskarförberedande .....	21
4G1180	European Business Culture .....	710
6D3790	Examensarbete.....	249
4F1910	Examensarbete Mekanik med forskningsinriktning .....	605
4E1236	Experimentell aerodynamik .....	507
4B1132	Experimentell strukturteknik .....	461
4H1069	Experimentella metoder .....	624
4H1714	Experimentella metoder - bulkmaterial .....	651
4H1713	Experimentella metoder - ytor.....	650
4E1604	Experimentella metoder för biobaserade material.....	525
KE2100	Farmaceutisk bioteknik .....	275
4H1722	Fasta tillståndets fysik .....	656
4C1025	FEM för ingenjörstillämpningar.....	531
4E1113	Fiberkompositer - analys och design.....	496
4E1114	Fiberkompositer - material och tillverkning.....	498
3D1112	Fiberteknologi .....	359
KE2080	Fin- och specialkemikalietechnik.....	271
4C1119	Finit element-metod, projekt .....	537
4M5303	Fluid Mechanics and Heat Transfer .....	698
4F1343	Fluida system och maskiner .....	552
4E1237	Flygmekanik .....	509
4A1347	Flygmotorteknik för höghastighetsflygning.....	418
4A1341	Flygmotorteknik, allmän kurs .....	415
4A1344	Flygmotorteknik, fortsättningskurs I.....	416
4E1235	Flygplanets prestanda .....	505
4E1240	Flygteknik, fortsättningskurs .....	515
4E1245	Fordonsaerodynamiska beräkningar.....	516
4B1176	Fordonsakustik och vibrationer .....	481
4B1425	Fordonsdynamik, allmän kurs .....	487
4B1422	Fordonskomponenter.....	485
4B1424	Fordonssystemteknik för en bättre miljö.....	486
3B1783	Fotokemi.....	245
4H1953	Framställningsprocesser .....	674
9E1337	Franska - språk, kultur och samhälle.....	104
9E1338	Franska, fortsättningsnivå .....	105
9E1339	Franska, fortsättningsnivå .....	106
9E1330	Franska, grundnivå .....	99
9E1331	Franska, grundnivå .....	100
4H1609	Funktionella material.....	640
3E1326	Fysikalisk polymer- och cellulosakemi .....	387
4H1115	Fysikaliska beräkningar på högprestandadatorer .....	630
4A1620	Förbränningslära.....	433
4F1430	Förbränningsmotorteknik, allmän kurs .....	553
4F1431	Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs .....	555
4F1460	Förbränningsmotorteknik, projektkurs .....	557
4E1234	Fördjupningsarbete i flygteknik .....	503
4B1430	Fördjupningsarbete i fordonsteknik.....	489
4C1003	Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik.....	526
4F1820	Fördjupningsarbete i Industriell design.....	578

4G1166	Fördjupningsarbete i Industriell produktion och management.....	706
4F1821	Fördjupningsarbete i Integrerad produktutveckling .....	579
4B1150	Fördjupningsarbete i ljud, vibrationer och signaler.....	466
4E1110	Fördjupningsarbete i lättkonstruktioner .....	491
4E1400	Fördjupningsarbete i marina system.....	517
4F1824	Fördjupningsarbete i Maskinkonstruktion.....	583
4H1067	Fördjupningsarbete i materialvetenskap och processdesign .....	622
4F1822	Fördjupningsarbete i Mekatronik .....	580
3E1325	Fördjupningsarbete i polymera och cellulosabaserade material.....	385
4A1604	Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem.....	422
KH1252	Företagsekonomi .....	295
4A1611	Förnybar energi .....	428
4A1612	Förnybar energi, fortsättningskurs .....	429
4C1127	Förpackningsmaterial .....	546
4M1341	Gjuteriteknologi.....	690
4M1334	Gjutningens processteknologi .....	685
4H1071	Grundläggande kemi för Industriell teknik .....	626
2E1632	Hantering av nätverk och sammankopplade system .....	54
2E1245	Hybrida och inbyggda reglersystem.....	12
2E1246	Hybrida och inbyggda reglersystem, påbyggnadskurs.....	14
4F1340	Hydraulik och pneumatik, allmän kurs .....	551
MJ191V	Hållbara energi- och vattensystem i ett globalt perspektiv .....	320
4C1128	Hållfasthetslära för konstruktion .....	547
4C1055	Hållfasthetslära, grundkurs.....	533
4C1020	Hållfasthetslära, grundkurs, BD .....	530
4C1012	Hållfasthetslära, grundkurs, IPI.....	529
4C1010	Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T .....	528
4C1125	Hållfasthetsteknisk dimensionering .....	543
4C1123	Hållfasthetsteknisk provning .....	541
4H1116	Högpresterande stål och andra legeringar .....	632
4H1958	Högtemperaturprocessers teori.....	679
4B1172	Ickelinjär akustik .....	478
4F1908	Inbyggda styrsystem.....	602
4F1640	Industridesign .....	561
4F1818	Industriell design Prop.....	575
4F1902	Industriell design, hk .....	594
3A1315	Industriell- och miljömikrobiologi .....	175
3A1316	Industriell- och miljömikrobiologi, teori.....	177
KE2010	Industriella energiprocesser.....	257
4H1962	Industriella metallurgiska processer.....	682
KH1150	Informationsteknik och ingenjörsmetodik.....	287
2E1438	Informationsteori och kanalkodning, forskarförberedande .....	42
2E1410	Informationsteori och källkodning, forskningsförberedande kurs .....	33
9E1310	Ingenjörsengelska, mellannivå .....	89
3A1501	Inledande bioteknik .....	178
3B1700	Inledande kemi .....	229
4H1706	Inledande kemi .....	647
KE1010	Inledande kemiteknik .....	250
4F1906	Innovativ konstruktion II.....	599
4F1905	Innovativ konstruktion I.....	597

4F1912	Innovativ produkt- och affärsutveckling .....	606
4K1112	Integrerad produktion .....	736
4F1901	Integrerad produktutveckling, högre kurs .....	592
MJ2631	International Intensive Course in Solid Waste Management .....	332
4H1952	Internationell sommarkurs i metallurgiska processer .....	673
4H1925	Internationellt seminarium inom materialprocesser .....	669
2E1605	Internetworking .....	46
MJ2611	Introduction Industrial Ecology .....	322
3A1518	Introduktion till bioteknologi .....	189
4B1160	Introduktion till bullerbekämpning .....	468
2E1422	Introduktion till signalteori .....	35
3B1705	Introduktionskurs i kemi .....	230
KH0002	Introduktionskurs i kemi .....	281
KH0000	Introduktionskurs i matematik .....	280
2E1215	Introduktionskurs till Matlab .....	10
9E1353	Italienska, fortsättningsnivå .....	117
9E1350	Italienska, grundnivå .....	115
9E1351	Italienska, grundnivå .....	116
9E1380	Japankunskap, grundnivå .....	125
9E1381	Japankunskap, grundnivå .....	126
9E1382	Japanska, fortsättningsnivå I .....	127
9E1384	Japanska, fortsättningsnivå II .....	128
4H1956	Jämvikter i metallurgiska system .....	677
4B1304	Järnvägssystem och spårfordon .....	483
KE2020	Kemisk apparatteknik .....	259
3B1740	Kemisk dynamik .....	237
3B1711	Kemisk jämvikt .....	231
3B1770	Kemisk mätteknik .....	240
KE2040	Kemisk reaktionsteknik .....	263
3C1621	Kemisk teknologi, processkemi .....	247
3B1720	Kemisk termodynamik .....	232
3B1725	Kemisk termodynamik .....	233
3B1810	Kemiska koncept .....	246
KH1130	Kemiteknik 1 .....	286
KH1230	Kemiteknik 1 .....	290
KH1331	Kemiteknik 2 .....	297
KE2120	Kemiteknik, projektering .....	279
KE2030	Kemiteknik, projektlaboration .....	261
2E1291	Kemiteknisk processreglering .....	18
KE2060	Kemitekniskt beräkningsprojekt .....	267
9E1390	Kinakunskap, grundnivå .....	129
9E1391	Kinakunskap, grundnivå .....	131
9E1392	Kinesiska, fortsättningsnivå I .....	132
9E1394	Kinesiska, fortsättningsnivå II .....	133
MJ190V	Klimathot och klimatstrategier i dagens och morgondagens värld .....	319
4H1070	Kompletterande grundläggande materialkemi för OPEN-programmet .....	625
3E1370	Konstruktion i polymera material II .....	396
4H1068	Konstruktionsmaterial .....	623
4H1404	Korrosion och ytskydd, allmän kurs .....	637
3B1211	Kvantkemi och spektroskopi .....	202



4F3012	Kvinnor och män i organisationer .....	613
4F3013	Kvinnor och män i organisationer .....	615
3B1312	Kärnbränslecykelns kemi .....	210
3B1301	Kärnkemi .....	208
2E1618	Köteori och teletrafiksystem .....	50
4G1540	Lasermätteknik och oförstörande provning .....	729
KH1403	Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling .....	306
4B1117	Ljud och vibrationer .....	456
4B1111	Ljud- och vibrationslära .....	455
4B1141	Ljud- och vibrationsprojekt .....	464
2E1390	Ljudperception .....	28
KE2090	Läkemedelsteknik .....	273
3A1506	Läkemedelsutveckling .....	181
4E1111	Lättkonstruktioner och FEM .....	493
4E1132	Lättviktsdesign .....	501
4G1184	Manufacturing Technology and Planning .....	717
4E1403	Marin dynamik .....	521
4E1402	Marindesign .....	520
4E1401	Marinteknik .....	518
4A1101	Maskinteknik .....	409
3D1115	Massa- och pappersprocesser .....	362
3D1116	Massa- och pappersprocesser, mindre kurs .....	364
3D1059	Massaframställningens kemi .....	358
3D1163	Massateknologi .....	368
3D1164	Massateknologi .....	370
KH1110	Matematik .....	282
KH1211	Matematisk statistik .....	288
4G1670	Materialbearbetning, fördjupningskurs .....	730
3E1369	Materialens mekaniska egenskaper .....	395
4M1335	Materialens processteknologi, laborationskurs .....	687
4M1343	Materialens processteknologi, projektstöd .....	692
4H1723	Materialens termodynamik .....	657
4H1806	Materialfysik .....	666
4H1703	Materialkemi .....	644
4H1705	Materialkemi för materialdesign .....	645
4H1063	Materiallära för Maskinteknik .....	617
4H1065	Materiallära för materialdesign .....	619
4C1126	Materialmekanik .....	544
4H1614	Materialoptimering .....	642
4H1301	Materials design .....	634
4M1338	Materials Forming .....	689
3E1120	Materials mekaniska egenskaper .....	371
4H1951	Materials termodynamik .....	672
4E1601	Materialteknik för trä och cellulosa .....	523
4H1206	Mekaniska egenskaper, fk .....	633
4F1903	Mekatronik, högre kurs .....	595
4H1727	Mesoskopisk fysik och nanoelektronik .....	661
4M1347	Metal Forming .....	695
4H1114	Mikro- och nanostrukturer .....	628
3A1520	Mikro- och nanotekniker för bioteknik .....	191

3A1307	Mikrobiologi.....	172
3A1305	Mikrobiologi, allmän kurs .....	171
3A1304	Mikrobiologi, fortsättningskurs.....	170
4F1827	Mikrodatorer i produkter .....	586
4H1961	Mikromodellering.....	681
4H1721	Mikrostrukturens utveckling .....	655
2E1135	Mikrosystemteknik .....	6
4F1641	Miljöanpassad konstruktion .....	562
KE2050	Miljökatalys.....	265
MJ2653	Miljökonsekvensstudier, fortsättningskurs II.....	338
MJ2663	Miljömanagement.....	342
MJ2664	Miljömanagement II, fördjupningskurs.....	344
MJ286V	Miljömodellering: kemiska och fysiska processer .....	355
KH1342	Miljörätt och miljömanagement .....	300
MJ2662	Miljörätt och miljömanagement .....	340
KH1240	Miljöskydd och kemiska hälsorisker .....	292
KH1341	Miljöskyddsteknik .....	298
MJ283V	Miljöskyddsteknik .....	353
MJ2623	Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier.....	326
MJ2626	Miljöskyddsteknik med konsekvensstudier, större kurs.....	328
MJ2621	Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs .....	323
MJ2622	Miljöskyddsteknik, fortsättningskurs II .....	325
MJ2680	Miljösystemanalys.....	349
3A1104	Miljötoxikologi.....	160
4B1428	Miljövänligare fordon - projektkurs .....	488
4F1826	Modellbaserad produktutveckling I.....	585
4F1825	Modellbaserad produktutveckling II .....	584
2E1282	Modellering av dynamiska system.....	17
4A1621	Modellering av termodynamiska system.....	435
4K1202	Modellering och interaktion i CAD/CAM .....	742
4H1807	Moderna materials fysik och kemi .....	668
4K1132	Modulindelning av produkter .....	738
3B1650	Molekylsimuleringar med dator .....	197
3A1503	Molekylär bioteknik .....	179
3A1510	Molekylär bioteknik, teori.....	182
3A1110	Molekylär enzymologi .....	163
3A1645	Molekylär modellering .....	194
3B1730	Molekylär struktur .....	234
3B1731	Molekylär struktur .....	236
3B1223	Molekylär termodynamik .....	204
9E1363	Muntlig och skriftlig framställning .....	123
3U1101	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister .....	408
KE1040	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister .....	256
2F1212	Musikakustik .....	64
2F1213	Musikalisk kommunikation och musikteknologi .....	66
2E1126	Mätsystemteknik, projektkurs .....	5
2E1117	Mätteknik.....	1
2E1119	Mätteknik.....	3
2E1395	Mönsterigenkänning .....	30
4H1729	Nano - bioteknologi.....	663

4H1716	Nano halvledarmaterial .....	653
4H1717	Nano- och mikrosystemteknik.....	654
4H1726	Nanomagnetism och spinntronic.....	660
4H1711	Nanomaterial och nanoteknologi.....	648
3B1483	Nanostrukturerade material .....	218
4H1715	Nanostrukturerade material: funktionella, bio och självorganiserade.....	652
4H1803	Nanostruktur-materials fysik.....	665
4H1724	Nanovetenskap och bioteknologi .....	658
3B1231	NMR-spektroskopi .....	205
4A1624	Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken.....	439
4B1170	Numeriska metoder för akustik och vibrationer.....	477
2E1633	Nätverkstjänster och internetbaserade tillämpningar .....	56
2E1262	Olinjär reglering .....	16
3B1781	Oorganisk kemi .....	243
3B1782	Oorganisk kemi .....	244
3B1456	Oorganisk materialkemi .....	216
4G1185	Operations Management.....	719
2E1333	Optimal filtrering.....	20
3B1655	Optiska processer och egenskaper.....	198
6D2321	Organisk kemi .....	248
KH1121	Organisk kemi .....	284
3B1750	Organisk kemi 1 .....	238
3B1760	Organisk kemi 2 .....	239
3B1531	Organisk kemi, fortsättningskurs .....	221
3B1511	Organisk kemi, fortsättningskurs 1 .....	219
KH1401	Organisk kemi, fortsättningskurs 1 .....	304
KH1402	Organisk kemi, fortsättningskurs 2 .....	305
3B1521	Organisk kemi, teori, fortsättningskurs 1 .....	220
3B1121	Organisk och biokemisk - analytiska separationer.....	200
2F1602	Orkesterspelets praktik .....	74
2F1601	Orkesterspelets teori .....	72
4C1124	Ortopedisk biomekanik .....	542
3D1113	Pappersfysik .....	360
3D1118	Papperskemi .....	367
3D1114	Pappersprocessteknologi .....	361
3D1117	Pappersteknik, projekt .....	366
4B1052	Perspektiv på farkosttekniken.....	453
3E1501	Perspektiv på materialdesign.....	401
4M1336	Physics for Materials Processing.....	688
3E1401	Polymer Processing .....	400
3E1147	Polymera material: Struktur och egenskaper.....	382
3E1145	Polymera materials bearbetning I.....	379
3E1361	Polymerers bearbetning, mindre kurs.....	392
3E1144	Polymerers mekaniska egenskaper och provning .....	377
3E1142	Polymerfysik .....	373
3E5002	Polymerfysik .....	406
3E1141	Polymerkemi .....	372
3E1327	Polymerkemi .....	389
3E5001	Polymerkemi .....	405
3E1700	Polymerteknologi .....	403

3E1200	Polymerteknologi med cellulosateknologi .....	383
4M1345	Powder Processing and Materials Forming .....	693
2E1624	Prestandaanalys för kommunikationsnätverk.....	53
4G1183	Process Control and Management .....	715
4E1115	Processmodellering för fiberkomposittillverkning.....	499
4G1187	Production Management.....	723
4G1162	Produktframtagning 1 för M.....	700
4G1163	Produktframtagning 2 för M.....	702
4F1815	Produktframtagning, T .....	571
4K1110	Produktion - ekonomi - ledarskap .....	734
4K1111	Produktionsautomatisering .....	735
4K1105	Produktionssystem och automatisering .....	733
4H1064	Profilering inom materialdesign .....	618
3A1514	Projektarbete i bioteknik .....	185
3A1515	Projektarbete i bioteknik .....	186
3A1516	Projektarbete i bioteknik .....	187
3A1517	Projektarbete i bioteknik .....	188
4F1643	Projektarbete i miljöanpassad konstruktion.....	563
4F1141	Projektarbete inom mekatronik .....	549
4F1832	Projektarbete inom produktutveckling .....	591
2E1367	Projektkurs i signalbehandling och digital kommunikation.....	24
4M1051	Projektuppgift .....	684
3A1521	Proteomikens tekniker .....	192
4H1113	Pulvermetallurgi .....	627
4H1066	Påbyggnadskurs i metaller och keramer.....	620
4G1182	Quality Control.....	713
3B1321	Radikalkemi.....	212
KE1020	Reaktions- och separationsteknik .....	252
4H1963	Reaktionskinetik .....	683
4H1959	Reaktor- och processdesign.....	680
4A1628	Reaktorteknologi, fortsättningskurs .....	445
MJ189V	Regional och lokal hållbar utveckling.....	318
2E1200	Reglerteknik, allmän kurs.....	8
2E1211	Reglerteknik, allmän kurs.....	9
2E1252	Reglerteknik, fortsättningskurs .....	15
2E1242	Reglerteknik, projektkurs .....	11
KH1343	Risk Management.....	302
MJ185V	Riskhantering.....	316
MJ2670	Riskmanagement .....	346
4A1346	Rocket Propulsion .....	417
4M1342	Rymdsystem och rymdteknik .....	691
9E1355	Ryska, grundnivå.....	118
MJ2671	Scenariometoder för konfliktlösning.....	348
3B1545	Selektiv organisk syntes .....	223
3B1546	Selektiv organisk syntes .....	224
2E1381	Seminarier i trådlösa system.....	27
4B1164	Signalanalys.....	471
4B1121	Signaler och mekaniska system.....	458
2E1313	Signaler och system, del II .....	19
2E1380	Signaler, sensorer och system, seminarierserie .....	26

2E1423	Signalteori .....	36
4M1346	Simulering och modellering .....	694
4H1725	Simulering och modellering i atomär skala.....	659
9E1347	Spanska - språk, kultur och samhälle .....	112
9E1343	Spanska, fortsättningsnivå.....	110
9E1344	Spanska, fortsättningsnivå.....	111
9E1340	Spanska, grundnivå .....	107
9E1341	Spanska, grundnivå .....	108
9E1342	Spanska, grundnivå .....	109
2F1120	Spektrala transformering för Media .....	63
4B1313	Spårfordons dynamik .....	484
4M1370	Stelningsprocesser .....	696
3E1371	Struktur och egenskaper hos organiska material.....	397
4B1127	Strukturakustik .....	460
4B1162	Strukturakustik .....	470
3A1504	Strukturbiologi.....	180
3B1482	Strukturkemi .....	217
4E1116	Strukturoptimering och sandwichdesign.....	500
4B1136	Strömningsakustik .....	463
4A1629	Strömningsmaskiner .....	446
4K1101	Styr- och reglerteknik.....	732
MJ2693	Sustainable Development in Theory and Practice.....	352
9E1361	Svensk rapportskrivning.....	120
9E1500	Svenska 1, grundnivå .....	134
9E1501	Svenska 1, grundnivå .....	135
9E1502	Svenska 1, grundnivå .....	136
9E1503	Svenska 1, grundnivå .....	137
9E1504	Svenska 1, grundnivå .....	138
9E1505	Svenska 1, grundnivå .....	139
9E1510	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	141
9E1511	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	142
9E1512	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	143
9E1513	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	144
9E1514	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	145
9E1515	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	146
9E1516	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	147
9E1517	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	148
9E1518	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	149
9E1519	Svenska 2, fortsättningsnivå.....	150
9E1520	Svenska 3, mellannivå .....	151
9E1521	Svenska 3, mellannivå .....	152
9E1522	Svenska 3, mellannivå .....	153
9E1523	Svenska 3, mellannivå .....	154
9E1524	Svenska 3, mellannivå .....	155
9E1525	Svenska 3, mellannivå .....	156
9E1530	Svenska 4, högre nivå.....	157
9E1531	Svenska 4, högre nivå.....	158
9E1532	Svenska 4, högre nivå.....	159
9E1362	Svenska i tal och skrift .....	122
9E1360	Svenska som kommunikation.....	119

4G1230	Svetsteknologi .....	724
4G1231	Svetsteknologi, fortsättningskurs .....	725
4G1243	Svetsteknologi, högre kurs, modul 1 .....	726
4G1244	Svetsteknologi, högre kurs, modul 2 .....	727
4G1245	Svetsteknologi, högre kurs, modul 3 .....	728
2E1400	Talsignalbehandling .....	31
2F1111	Talteknologi.....	59
2F1112	Talteknologi, utökad kurs.....	61
MJ1500	Teknik och ekosystem - villkor för ett hållbart samhälle .....	309
MJ2691	Teknik och hållbar utveckling .....	351
9E1370	Teknisk arabiska, mellannivå .....	124
9E1304	Teknisk engelska, högre nivå .....	83
9E1300	Teknisk engelska, lägre mellannivå .....	76
9E1308	Teknisk engelska, lägre mellannivå .....	88
9E1301	Teknisk engelska, mellannivå .....	77
9E1302	Teknisk engelska, mellannivå .....	79
9E1303	Teknisk engelska, mellannivå .....	81
9E1307	Teknisk engelska, mellannivå .....	86
9E1336	Teknisk franska, högre nivå .....	103
9E1334	Teknisk franska, mellannivå.....	101
9E1349	Teknisk spanska, högre nivå .....	114
9E1348	Teknisk spanska, mellannivå.....	113
9E1326	Teknisk tyska, högre nivå.....	98
9E1324	Teknisk tyska, mellannivå.....	94
9E1325	Teknisk tyska, mellannivå.....	96
3B1242	Teknisk yt- och kolloidkemi.....	207
3A1646	Teoretisk materialdesign .....	195
4A1622	Termisk komfort och inomhusmiljö.....	436
4A1630	Termiska strömningsmaskiner .....	448
4H1302	Termodynamisk jämviktsteori inklusive modeller och beräkningar .....	635
4H1303	Termodynamiska modeller och beräkningar, fk.....	636
MJ1501	Tillstånd och trender.....	312
MJ182V	Tillstånd och trender.....	314
4G1169	Tillverkningsteknik .....	708
KE2110	Tillämpad elektrokemi .....	276
4A1609	Tillämpad energiteknik, projektkurs .....	426
3A1519	Tillämpad genteknologi.....	190
4C1117	Tillämpad hållfasthetslära .....	536
4A1626	Tillämpad kraft- och värmeteknologi.....	442
4A1623	Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik .....	438
3B1544	Tillämpad organisk molekylspektroskopi .....	222
4A1627	Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet.....	444
4C1122	Tillämpad solidmekanik .....	540
4A1112	Tillämpad termodynamik .....	411
4H1957	Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer .....	678
4H1954	Transportfenomen .....	675
KE1030	Transportprocesser och energiomvandlingar .....	254
KE2070	Transportprocesser, fortsättningskurs .....	269
4F1540	Tribologi.....	559
3D1058	Träkemi och träbioteknik .....	356

9E1319	Tyska - språk, kultur och samhälle.....	91
9E1323	Tyska, fortsättningsnivå .....	93
9E1320	Tyska, grundnivå .....	92
4B1174	Ultraljud.....	479
4A1607	Uthållig energianvändning .....	425
4A1605	Uthållig kraftproduktion.....	424
3B1441	Vattenkemi .....	213
KH1400	Vattenkemi .....	303
3A1312	Vattenrensningens mikrobiologi .....	174
4F1819	Visualisering och kommunikation 1.....	576
4F1909	Visualisering och kommunikation II.....	604
4F1831	Visualiseringsmetodik .....	590
4A1601	Värmetransporter .....	419
3E1143	Ytbehandlingskemi.....	375
3E1363	Ytbehandlingsteknik.....	393