

6D2321 Organisk kemi

Organic Chemistry

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	

Kursansvarig/Coordinator	
Kursuppläggnings/Time Period 2, 3	
Föreläsningar	30 h
Övningar	10 h
Lab	36 h

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

Kursansvarig/Coordinator	
Kaye Stern, kaye@kth.se	
Tel. 08-790 9382	
Kursuppläggnings/Time Period 3	
Föreläsningar	30 h
Övningar	10 h
Lab	36 h

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.

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.

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.

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.

Påbyggnad

6D2941 Organisk kemi fk 1, 6D2943 Organisk kemi fk 2.

Follow up

Course 6D2941 Organic chemistry, Advanced course 1, 6D2943 Organic chemistry, Advanced course 2.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4p). Godkända laborationer (LAB1; 1p)

Requirements

Written exam (TEN1; 4 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 1 cr.)

Kurslitteratur

Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Organic Chemistry – A short Course, 11th Ed, Houghton Mifflin, 2003.

Required Reading

Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Organic Chemistry – A short Course, 11th Ed, Houghton Mifflin, 2003.

Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.
Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

KE1010 Inledande kemiteknik

Poäng/KTH Credits	10.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMKE2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1451/

Ersätter 3C1451. Kursen ger 3 TMS-poäng.

Kortbeskrivning

Kursen ger en översikt över kemitekniken och en kemiteknikers arbetsuppgifter. Kursen behandlar även ett av kemiteknikerns viktigaste ”verktyg” – material- och energibalanser. Den ger också en inblick i miljöeffekter från teknisk verksamhet samt åtgärder för att reducera miljöproblemen. En stor del av kursen drivs i form av projekt som integrerar och ger möjlighet att tillämpa kemi- och miljöteknik.

Mål

Efter genomgången kurs ska du kunna beskriva kemiindustri genom att strukturera verksamheten i delbranscher, samt översiktligt redogöra för de viktigaste processerna (från ”råvara till produkt”).

- Du ska kunna tillämpa ett systemtänkande på problem av kemiteknisk karaktär. I detta ingår att:
 - föreslå en systemavgränsning för vilket problemet gäller, samt konstruera systemgräns(er) så att problemet blir lösbart utifrån givna uppgifter.
 - använda det för kemitekniken så viktiga verktygen material- och energibalanser – modifiera grundformen för dessa, samt lösa det resulterande ekvationssystemet.
 - till din hjälp vid problemlösning kunna hantera tabellverk för entalpier, specifik värme samt andra materialdata.
 - identifiera miljöproblem och analysera möjligheter till miljöförbättrande åtgärder.
- Du ska kunna beskriva och ge exempel på designalternativ för kemitekniska processer såsom kontinuerlig/satsvis process, stationär/transient process, öppet/slutet system, luftöverskott, recirkulationsförhållande, totalomsättning, utbyte och selektivitet. Du ska även kunna ställa upp modeller för material- och energibalanser för sådana designalternativ, samt kombinera och tillämpa dessa modeller vid problemlösning.
- Du ska kunna förklara dagens viktiga och globala miljöhot, samt kunna ge exempel på styrmedel och verktyg som man inom industri och samhälle kan använda för att minska miljöbelastningen från en viss verksamhet eller produkt.

Introduction to Chemical Engineering

Kursansvarig/Coordinator

Åke Rasmuson, rasmuson@ket.kth.se
Tel. +46 8 7908227

Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 35 h
Övningar 14 h
Seminarier 3 h
Projektuppgift 68 h
Studiebesök 8 h

Abstract

This course gives an overview of chemical engineering and common work responsibilities of a chemical engineer. The course also focuses on problem solving using one of the most important tools for chemical engineering: mass and energy balances as applied to different systems. 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.

Aim

After the course you should be able to describe chemical engineering industry and structure activities into categories (e.g., pulp and paper industry, petroleum industry, or pharmaceutical industry). You are to summarize the most important industrial processes and describe the steps "from raw material to product".

- You should be able to apply a system approach to chemical engineering problems. This includes:
 - Suggesting a suitable system boundary for the problem such that the problem becomes solvable using a given set of data.
 - Using the important chemical engineering tool "mass and energy balances", modifying the general form of these balances to fit a given problem, and solving the resulting set of equations.
 - Using tables for material data (e.g., enthalpy and specific heat) in problem solving.
 - Identifying environmental problems and analyzing the possibilities for minimising their impact.
- You should be able to describe and exemplify design alternatives for chemical engineering processes: continuous versus batch operation, stationary versus transient conditions, open versus closed systems, excess air, degree of recirculation, yield and

- Du ska kunna beskriva och analysera begreppet Hållbar Utveckling ur såväl miljömässiga som sociala och ekonomiska aspekter samt beskriva de ekologiska förutsättningarna för Hållbar Utveckling.
- Du ska kunna använda projekt som arbetsform för att strukturerat och metodiskt lösa kemitekniska problem.
- Du ska vara orienterad i tillämpad etik och frågor om moraliskt ansvar i tekniska projekt.

Kursinnehåll

Kursen består av tre 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 utgörs av ett projektarbete som utförs i grupp. Projekten behandlar kemitekniska tillverkningsprocesser och ger en inblick i kemitekniskt viktiga moment från råvara till färdig produkt. Även miljöfrågor behandlas i projektet. Ett rollspel med praktiska etiska problem ingår som ett tredje moment. Det behandlar frågor kring moraliskt ansvar i tekniska projekt.

Påbyggnad

Kurser inom kemiteknik och miljö i senare årskurser.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen, (TEN1; 6 hp), ett godkänt projektarbete (PRO1; 4,5 hp) Ovanstående examinationsdelar bedöms och rapporteras var för sig. Betygen A-F ges som slutbetyg på kursen efter att teknologen blivit godkänd på båda 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
*Kursen ger 3 TMS-poäng.

selectivity. You should also be able to modify the mass and energy balances for such design alternatives, and combine and apply these models to problem solving.

- You should be able to explain today's important global environmental threats and be able to exemplify what policy instruments could be used in society and industry to minimize the environmental impact from a certain process or product.
- You should be able to describe and analyze the concept of Sustainable Development from an environmental, social and economical point of view. You should also be able to list ecological prerequisites for Sustainable Development.
- You should be able to use project work as a method for solving chemical engineering problems in a structured way.
- You should be familiar with questions regarding applied ethics and moral obligations in technical projects.

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 environmental courses.

Requirements

One written examination (TEN; 6 cr.) and the completion of the project work (PRO1; 4,5 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

Reaction and Separation Engineering

Poäng/KTH Credits	10.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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	http://www.ket.kth.se/courses/3c1616/

Kursansvarig/Coordinator
Lars Pettersson, 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

Ersätter 3C1616

Kortbeskrivning

Kursen behandlar 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.

Mål

Efter godkänd kurs ska teknologen kunna

- analysera en produktionsanläggnings energi- och materialanvändning utifrån kemitekniska och miljömässiga kriterier
- dimensionera enkla komponenter i ett kemiskt processsystem
- förklara begreppet ett idealt steg och utnyttja detta vid dimensionering av separationsutrustning i kontinuerliga system
- föreslå lämplig separationsmetod i ett tvåkomponentsystem utifrån ämnens fysikaliska egenskaper
- förklara hur den drivande kraften för masstransport inverkar på dimensioneringen av en separationsprocess med materieöverföring.
- föreslå utformning och driftsätt för ideala reaktorer för att minimera biproduktbildning med utgångspunkt från ideala reaktormodeller och selektivitetsbegreppet
- förklara volymförändringens betydelse vid gasfasreaktioner i ideala reaktorer och beräkna den reella upphållstiden
- redogöra kortfattat för de vanligaste batteri- och bränslecellsystemen
- analysera elektrokemiska system med hjälp av tillämpning av grundläggande elektrokemiska begrepp, som Faradays lag, Nernsts ekvation och Butler-Volmers ekvation.
- visa förmåga att på ett effektivt sätt arbeta i grupp samt planera och genomföra projekt inom givna ramar
- visa förmåga att muntligt och skriftligt presentera och diskutera idéer och resultat

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 inriktad på värme- och materieöverföring mellan två faser. Fäsjämvikter, begreppet idealt steg och verkningsgrader. Destillation,

Abstract

The course covers the fundamentals of reaction and separation engineering, which are based on relationships involving kinetics, equilibria, diffusion and the conservation of mass, as well as thermodynamics to study chemical processes for the production of chemicals, heat or electricity.

Aim

When you have passed the course you will be able to:

- analyse the use of energy and materials in a production unit based on chemical engineering and environmental criteria
- size simple components in a chemical process system
- explain the concept of an ideal stage and utilize this in sizing separation equipment in continuous systems
- suggest a suitable separation method in a two-component system based on the physical properties of the compounds
- explain how the driving force for mass transport influences the sizing of a separation process with mass transfer
- suggest design and operational parameters for ideal reactors to minimize by-product formation based on ideal reactor models and the selectivity concept
- explain the importance of volume change in gas-phase reactions in ideal reactors and calculate the actual residence time
- briefly describe the most common battery and fuel cell systems
- analyse electrochemical systems by applying fundamental electrochemical concepts as Faraday's law, the Nernst equation and the Butler-Volmer equation.
- show the ability to efficiently work in groups, and plan and carry out projects within a given time frame
- show the ability to present and discuss ideas and results in both oral and written form

Syllabus

Fundamental kinetic and reaction

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;4,5 hp)

Laborationer (LAB1; 3 hp)

Projektuppgift (PRO1; 3 hp)

Kurslitteratur

- Fogler, H.S., Elements of Chemical Reaction engineering, 4rd ed., Pearson Education, Upper Saddle River, N.J., USA, 2005.
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F., Chemical Engineering, Vol. 1, 6th ed., 2000 (köpt i TEO) 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.

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 chemicals

Requirements

Written examination (TEN1; 4,5 credits)
Laboratory course (LAB1; 3 credits)
Project (PRO1; 3 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)
Exam: Department of Chemical Engineering and Technology

KE1030 Transportprocesser och energiomvandlingar

Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics

Poäng/KTH Credits	10.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1715/

Kursansvarig/Coordinator
Joaquin Martinez, jmc@ket.kth.se Tel. +46 8 790 6570
Kursupplägning/Time Period 2, 3
Föreläsningar 28 h
Övningar 40 h
Lab 12 h
Seminarier 6 h
Datorlaboration 12 h

Poäng/KTH Credits	10.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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	http://www.ket.kth.se/courses/3c1715/

Kursansvarig/Coordinator
Joaquin Martinez, jmc@ket.kth.se Tel. +46 8 790 6570
Kursupplägning/Time Period 2, 3
Föreläsningar 28 h
Övningar 40 h
Lab 12 h
Seminarier 6 h
Datorlaboration 12 h

Ersätter 3C1715

Kortbeskrivning

Syftet med kursen är att du ska tillägna dig grundläggande kunskaper om teorierna för strömningsmekanik, transport av värme och materia samt teknisk termodynamik och tillämpa dessa teorier på processer av betydelse för samhälle och industri. Kunskaperna utgör grunden för att utveckla din förståelse i efterföljande tillämpade kemi- och kemitekniska ämnen inom kemiingenjörsutbildningen.

Mål

Efter avslutad och godkänd kurs ska du kunna:

- identifiera, beskriva och ge exempel på öppna och slutna system samt ställa upp material- och energibalanser på sådana system.
- beskriva och tillämpa termodynamikens första och andra huvudsats samt redogöra för villkor och begränsningar för omvandling mellan olika energislag.
- beskriva de teoretiska energiomvandlingsprocesserna: Carnot-, Rankine- och Braytoncykeln och ange skillnaderna mellan dessa teoretiska cykler och deras tekniska motsvarigheter ångturbiner, gasturbiner, kylmaskiner och värmepumpar.
- identifiera och lösa cykelprocessproblem, både i sin helhet och som delprocesser, genom att tillämpa första och andra termodynamiken huvudsatser.
- beskriva förklara och tillämpa de grundläggande lagar som beskriver molekylär impuls, värme och materietransport; det vill säga Newton viskositetslag, Fouriers lag och Ficks lag.
- relatera de molekylära mekanismerna till makroskopiska transportprocesser och tillämpa de grundläggande teorierna för att förklara vad som sker i kemiteknisk apparatur.
- identifiera och lösa strömningsproblem i komplexa system innehållande rör, rördetaljer, porösa bäddar och fluidiserade bäddar, pumpar samt annan utrustning med hjälp av Bernoulli ekvation, impulslagen, kontinuitetsekvationen och andra lagar inom fluidmekaniken.

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

KE2070 Transport phenomena, advanced course
KE2010 Industrial Energy Processes
Other advanced courses in chemical engineering
PhD courses in transport phenomena and in engineering thermodynamics

- identifiera och lösa problem som rör värmetransportmekanismer, ledning, konvektion och strålning samt dimensionera enkla värmeväxlare med och utan fasändring där dessa mekanismer ingår.
- beskriva och ge exempel på olika materieöverföringsproblem, och ange det extra villkoret mellan materieflöden som krävs för att problemet ska vara lösbar.
- identifiera och lösa materieöverföringsproblem där materieflöde sker både genom diffusion och konvektion samt lösa 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.

Förkunskaper

Särskilt kurserna i fysikalisk kemi och matematik bör vara väl inhämtade.

Påbyggnad

Transportprocesser, fortsättningskurs, KE2070

Industriella energiprocesser, KE2010

Övriga kemitekniska fortsättningskurser

Doktorandkurser inom transportprocesser och energiomvandlingar.

Kursfordringar

Slutlig tentamen: (två delar); energiomvandlingar (TENA), 1,5 hp och transportprocesser (TENB), 3 hp

Godkända gruppuppgifter: 6 hp

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

Requirements

Written exam (two parts); Engineering Thermodynamics, 1,5 credit and Transport Phenomena, 3 credits
Group projects: 6 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 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	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	K2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	CKEMV1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
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

Del 1:

Moment 1 handlar om skriftlig kommunikation på svenska och utförs integrerat med ett projekt i kursen Inledande kemiteknik.

Kursmål:

Efter genomgången moment 1 ska du

- visa förmåga att göra en disposition för skriftlig presentation av visst material – anpassa disposition till tänkt läsare.
- kunna strukturera materialet skriftligen och sätta informativa rubriker.
- visa färdighet att skriva enkelt och korrekt.
- visa färdighet att skriva snyggt och med god läsbarhet – innehållet, disposition, rubriker, styckeindelning, meningsbyggnad, ordval, typografi och layout sammantaget.

Oral and Written Presentation for Chemists

Kursansvarig/Coordinator

Per Alvfors, per.alvfors@ket.kth.se
Tel. +46 8 790 6224

Kursupplägning/Time Period 2, 3, 4

Föreläsningar 4 h
Övningar 12 h
Lab 2 h
Lektioner 2 h

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/Time Period 3

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/Time Period

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

Del 1:

Moment 1 handlar om skriftlig kommunikation på svenska och utförs integrerat med ett projekt i kursen Inledande kemiteknik.

Kursmål:

- Efter genomgången moment 1 ska du
- visa förmåga att göra en disposition för skriftlig presentation av visst material – anpassa disposition till tänkt läsare.
 - kunna strukturera materialet skriftligen och sätta informativa rubriker.
 - visa färdighet att skriva enkelt och korrekt.
 - visa färdighet att

Del 3:

I ingenjörnsrollen finns många tillfällen där man förväntas kunna skriftligt presentera data och resultat på ett informativt, sakligt och intresseväckande sätt. Ett vanligt sätt är att framställa en poster som visas inom ett företag, på mässor och konferenser inom och utanför Sverige. I dessa sammanhang gäller det inte bara att framställa skriftlig information utan också att civilingenjören skall kunna förklara, motivera, försvara och diskutera innehållet. Del 3 i Skriftlig och muntlig presentationsteknik, 3C1921 avser att ge studenterna kunskap och träning i att framställa och försvara en poster. Ämnesinnehållet är knutet till Polymerteknologi och Cellulosateknologikursen, som går under samma period, men valet av uppgifterna relaterar inte till denna kurs.

Specifika mål:

Efter kursen förväntas studenterna kunna:

- Välja och föreslå information ur en text för presentation på en poster
- Formulera korta och informativa meningar om ett ämne
- Designa en poster med avseende på text, färg, bilder och övriga layout
- Diskutera och svara på frågor om innehållet i den egna postern med andra
- Analysera och värdera information som lämnas i posterform och sammanfatta denna
- Kritisera och diskutera innehållet i en poster

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 2.

Kursfordringar

Skriftlig rapport på svenska (INL1)

Muntlig presentation på svenska (SEM1)

Posterpresentation (SEM2)

Skriftlig rapport på engelska (INL2)

Kurslitteratur

Del3: Scientist's Guide to Poster Presentations, P. J. Gosling, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1999

Anmälan

Till kurs: Kansli KKB

skriva snyggt och med god läsbarhet – innehållet, disposition, rubriker, styckeindelning, meningsbyggnad, ordval, typografi och layout sammantaget.

Del 3:

I ingenjörnsrollen finns många tillfällen där man förväntas kunna skriftligt presentera data och resultat på ett informativt, sakligt och intresseväckande sätt. Ett vanligt sätt är att framställa en poster som visas inom ett företag, på mässor och konferenser inom och utanför Sverige. I dessa sammanhang gäller det inte bara att framställa skriftlig information utan också att civilingenjören skall kunna förklara, motivera, försvara och diskutera innehållet. Del 3 i Skriftlig och muntlig presentationsteknik, 3C1921 avser att ge studenterna kunskap och träning i att framställa och försvara en poster. Ämnesinnehållet är knutet till Polymerteknologi och Cellulosateknologikursen, som går under samma period, men valet av uppgifterna relaterar inte till denna kurs.

Specifika mål:

Efter kursen förväntas studenterna kunna:

- Välja och föreslå information ur en text för presentation på en poster
- Formulera korta och informativa meningar om ett ämne
- Designa en poster med avseende på text, färg, bilder och övriga layout
- Diskutera och svara på frågor om innehållet i den egna postern med andra
- Analysera och värdera information som lämnas i posterform och sammanfatta denna
- Kritisera och diskutera innehållet i en poster

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

KE1050 Inledande kemiteknik

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	CKEMV1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1451/

Kortbeskrivning

Kursen ger en översikt över kemitekniken och en kemiteknikers arbetsuppgifter. Kursen behandlar även ett av kemiteknikerns viktigaste ”verktyg” – material- och energibalanser. Den ger också en inblick i miljöeffekter från teknisk verksamhet samt åtgärder för att reducera miljöproblemen. En stor del av kursen drivs i form av projekt som integrerar och ger möjlighet att tillämpa kemi- och miljöteknik.

Mål

Efter genomgången kurs ska du kunna beskriva kemiindustri genom att strukturera verksamheten i delbranscher, samt översiktligt redogöra för de viktigaste processerna (från ”råvara till produkt”).

- Du ska kunna tillämpa ett systemtänkande på problem av kemiteknisk karaktär. I detta ingår att:
 - föreslå en systemavgränsning för vilket problemet gäller, samt konstruera systemgräns(er) så att problemet blir lösbart utifrån givna uppgifter.
 - använda det för kemitekniken så viktiga verktygen material- och energibalanser – modifiera grundformen för dessa, samt lösa det resulterande ekvationssystemet.
 - till din hjälp vid problemlösning kunna hantera tabellverk för entalpier, specifik värme samt andra materialdata.
 - identifiera miljöproblem och analysera möjligheter till miljöförbättrande åtgärder.
- Du ska kunna beskriva och ge exempel på designalternativ för kemitekniska processer såsom kontinuerlig/satsvis process, stationär/transient process, öppet/slutet system, luftöverskott, recirkulationsförhållande, totalomsättning, utbyte och selektivitet. Du ska även kunna ställa upp modeller för material- och energibalanser för sådana designalternativ, samt kombinera och tillämpa dessa modeller vid problemlösning.
- Du ska kunna förklara dagens viktiga och globala miljöhot, samt kunna ge exempel på styrmedel och verktyg som man inom industri och samhälle kan använda för att minska miljöbelastningen från en viss verksamhet eller produkt.
- Du ska kunna beskriva och analysera begreppet Hållbar Utveckling ur såväl miljömässiga som sociala och ekonomiska aspekter samt beskriva de ekologiska förutsättningarna för Hållbar Utveckling.
- Du ska kunna använda projekt som arbetsform för att strukturera och

Introduction to Chemical Engineering

Kursansvarig/Coordinator

Åke Rasmuson, rasmuson@ket.kth.se
Tel. +46 8 7908227

Kursupplägning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 35 h
Övningar 14 h
Seminarier 6 h
Projektuppgift 68 h
Studiebesök 8 h

Aim

After the course you should be able to describe chemical engineering industry and structure activities into categories (e.g., pulp and paper industry, petroleum industry, or pharmaceutical industry). You are to summarize the most important industrial processes and describe the steps ”from raw material to product”.

- You should be able to apply a system approach to chemical engineering problems. This includes:
 - Suggesting a suitable system boundary for the problem such that the problem becomes solvable using a given set of data.
 - Using the important chemical engineering tool ”mass and energy balances”, modifying the general form of these balances to fit a given problem, and solving the resulting set of equations.
 - Using tables for material data (e.g., enthalpy and specific heat) in problem solving.
 - Identifying environmental problems and analyzing the possibilities for minimising their impact.
- You should be able to describe and exemplify design alternatives for chemical engineering processes: continuous versus batch operation, stationary versus transient conditions, open versus closed systems, excess air, degree of recirculation, yield and selectivity. You should also be able to modify the mass and energy balances for such design alternatives, and combine and apply these models to problem solving.
- You should be able to explain today’s important global environmental threats and be able to exemplify what policy instruments could be used in society and industry to minimize the environmental impact from a certain process or product.
- You should be able to describe and analyze the concept of Sustainable Development from an environmental, social and economical point of view. You should also be able to list ecological prerequisites for Sustainable Development.
- You should be able to use project work as a method for solving chemical

metodiskt lösa kemitekniska problem.

- Du ska vara orienterad i tillämpad etik och frågor om moraliskt ansvar i tekniska projekt.

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. Momentet avslutas med en tentamen. Parallellt med det första momentet löper ett arbete med inlämningsuppgifter vars syfte är att ge tillfälle att praktisera teorier och begrepp kontinuerligt fram till tentamen. Det tredje kursmomentet utgörs av ett projektarbete som utförs i grupp. Projektet behandlar kemitekniska tillverkningsprocesser och ger en inblick i kemitekniskt viktiga moment från råvara till färdig produkt. Även miljöfrågor behandlas i projektet. 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; 6 hp), ett godkänt projektarbete (PRO1; 4,5 hp), en inlämningsuppgift (INL1; 1,5 hp) och deltagande i rollspel (ANN1; 0 hp). Ovanstående examinationsdelar bedöms och rapporteras var för sig. Betygen A-F ges som slutbetyg på kursen efter att teknologin 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).

engineering problems in a structured way.

- You should be familiar with questions regarding applied ethics and moral obligations in technical projects.

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 environmental courses.

Requirements

One written examination (TEN; 6 cr.), role play (ANN1; 0 cr.), inlämningsuppgift (INL1; 1,5 hp) and the completion of the project work (PRO1; 4,5 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, 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).

KE1110 Introduktionskurs i kemi

Introductory Course in Chemistry

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	G
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	CBIOT1, CKEMV1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://omega.physchem.kth.se/~ulf/3b1705.html

Kursansvarig/Coordinator
Lars Pettersson, larsp@ket.kth.se
Tel. +46-8-790 8259
Kursuppläggnings/Time Period

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	G
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	CMATD1
Valfri för/Elective for	CLMKE2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period

Ges under introduktionsveckorna i augusti

Ersätter 3B1705

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

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

KE2010 Industriella energiprocesser

Industrial Energy Processes

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TKETM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETI(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K4), KETI(K4), MAKE(K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1422/

Kursansvarig/Coordinator
Mats Westermark, mw@ket.kth.se
Tel. +46 8 7906220
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 20 h
Övningar 20 h

Ersätter 3C1422

Kortbeskrivning

Sveriges energisystem, såväl som det globala energisystemet, har påbörjat en förändringsprocess där det långsiktiga målet är ett energisystem förenligt med ett ekologiskt hållbart samhälle. I Sverige står det industriella energisystemet för drygt en tredjedel av energiförbrukningen och är, efter transportsektorn, den största sektorn vad gäller utsläpp av fossil koldioxid. Därför blir energiprocesser och energiförbrukning alltmer en ekonomiskt och miljömässigt strategisk fråga för industrin.

Kursen har som mål att beskriva viktiga energiomvandlingsprocesser samt förmedla verklighetsanknutna kunskaper om energisystem, energirelaterad ekonomi samt miljö- och säkerhetsfrågor i energianläggningar. Betydande delar av kursen ägnas åt teori och problemlösning inom teknisk termodynamik, vilka utgör viktiga verktyg för utvärdering av industriella energilösningar.

Mål

Studenten ska efter avslutad kurs:

- Kunna tillämpa avancerad teknisk termodynamik av väsentlig betydelse för energiprocesser i industriell skala
- Beskriva uppbyggnaden av kommersiella energisystem för industriell och kommunal energiförsörjning
- Beräkna förbränningsreaktioner och värmeutbyte för olika bränslen
- Beräkna kraftcykler såsom ångcykler, kombicykler, stationära motorer och bränsleceller
- Bedöma potential för energieffektivisering genom tillämpning av system-analytiska metoder såsom pinchanalys (värme/temperaturdiagram), processintegration, värmepumpar/kylmaskiner, spillvärmeåtervinning
- Förutse och kvantifiera miljö- och säkerhetsfrågor i samband med energiomvandling
- Motivera och kombinera systemgränser för energirelaterade problem
- Analysera det aktuella energisystemets prestanda i relation till ideala system och utifrån detta föreslå förbättringar.
- Värdera ekonomiska konsekvenser av olika energilösningar

Kursinnehåll

Energiomvandlingen vid de olika tekniska termodynamiska processerna behandlas. Teoretiska och verkliga kretsprocesser studeras ingående. Ny

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.

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

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

KE1030 Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics for K3.

Follow up

KE2120 Chemical Engineering, design course.

Requirements

One written examination, 4,5 credits. Homework assignment, 3 credits.

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 KE1030 Transportprocesser och energiomvandling för K3 bör vara väl inhämtade.

Påbyggnad

KE2120 Kemiteknik, projektering

Kursfordringar

Godkänd skriftlig teori- och problemtentamen (TEN1; 4,5 hp)

Godkända beräkningsuppgifter (BER1; 3 hp)

Ovanstående två examinations delar bedöms och rapporteras var för sig.

Under kursen ges två kontrollskrivningar vars poäng får tillgodoräknas på tentamen. Betygen A-F ges som slutbetyg på kursen efter det att eleven blivit godkänd på båda delarna.

Kurslitteratur

Moran, Shapiro: "Fundamentals of Engineering Thermodynamics" 2nd eller 3rd Ed., SI Version, John Wiley & Sons.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Required Reading

Moran, Shapiro: "Fundamentals of Engineering Thermodynamics" 2nd or 3rd Ed., SI Version, John Wiley & Sons.

Registration

Course: International Coordinator, Students' Office for Chemistry, Chemical Engineering and Biotechnology (Kansli CHE) : Department of Chemical Engineering and Technology
Exam: Not required.

KE2020 Kemisk apparatteknik

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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	http://www.ket.kth.se/courses/3c1524/index.htm

Ersätter 3C1524

Kortbeskrivning

Kursen är inriktad mot djupare förståelse av kemitekniska separationsprocesser.

Mål

Syftet med kursen är att du ska göra dig väl förtrogen med mass- och energibalanser, fasjämvikter och kinetik samt hur dessa grundläggande principer relateras till enskilda separationsprocesser och hur de kan generaliseras till andra separationstekniker. Du kommer att få en inblick i vilka avvägningar som du behöver göra för att hitta lämpliga lösningar på verkliga separationsproblem.

Efter fullgjord kurs ska du kunna:

- Identifiera lämpliga separationsmetoder för ett befintligt separationsproblem.
- Analysera en problemställning/ett separationsproblem och föreslå lämpliga lösningar för att få effektiva separationsprocesser eller förbättra befintlig separationsprocess.
- Lös olika typer av separationsproblem.
- Beskriva samt jämföra de olika separationsprocesserna, dess egenskaper och tillämpningsområde.
- Förklara hur olika variabler, fysikaliska storheter samt transportprocesserna impuls, värme och massa påverkar en specifik separationsprocess och vilken betydelse de har för dess design och utformning av separationsutrustning.
- Dimensionera relativt enkla separationsutrustningar.
- Planera och utföra laboratorieförsök för att stödja och undersöka lösningar av ett separationsproblem.
- Tillämpa jämvikts samband för flera komponenter i icke ideala system.

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 stegapparatur och kontinuerlig apparatur för vanliga enhetsoperationer.

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

The overall aim is to provide a more deep understanding of the general fundamentals such as mass and energy balances, phase equilibria and kinetics. You will be able to relate these principles to some specific separation processes and even to generalize them to other separation processes. You will be able to find suitable solutions to real problems by using experience and judgment.

After the course you should be able to

- Identify proper separation methods for practical separation problems.
- Analyse a separation problem and suggest proper solutions to obtain an effective separation process or to improve an existing separation process.
- Solve different kind of separation problems.
- Describe and compare the different separation processes, their characteristics and applications.
- Explain how different variables, physical properties and momentum, heat and mass transport influence a specific separation process and what impact they have on the design of the equipment.
- Design simple separation equipment.
- Plan and perform laboratory experiment to support and evaluate or achieve solutions to a separation problem.
- Apply equilibrium equation for more complex separations in multicomponent system and nonideal systems.

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

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 (KE1030), i Reaktions- och separationsprocesser; (KE1020) och i Transportprocesser, fortsättningskurs (KE2070)

Påbyggnad

Kemiteknik, projekteringskurs (KE2120)

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen 4,5 hp, godkänd separationsuppgift 3 hp och godkänt på laborationen 1,5 hp.

Kurslitteratur

Coulson & Richardson's Chemical Engineering Vol. 1, 6th Ed. and Vol. 2, 5th Ed., Butterworth-Heinemann, Kurskompendium

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för kemiteknik

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:
KE1030. Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics
KE1020. Reaction and Separation Engineering
KE2070. Transport Phenomena, advanced course

Follow up

KE2120. Chemical Engineering, Design Course.

Requirements

Passed written examination, 4,5 credits, passed separation exercise, 3 credits, and passed laboratory exercise, 1,5 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

Chemical Engineering, Laboratory Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TPHEM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), LMED(K3), TIEKM1, TKETM1, TLÅKM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Christopher Sylwan, sylwan@ket.kth.se
Tel. +46 8 790 8258
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 2 h
Lektioner 80 h

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 laborieförsök.
- förmåga att gestalta en laborieförsöksutrustning 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 försöksupställning bestående av utrustning för mätning av reaktantmängder, eventuell utrustning för förångning, reaktor med tillhörande temperaturreglingsutrustning, 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 laboriet.

Kursinnehåll

Metoder för mätning av gas- och vätskeflöden, förångning av reaktantvätskor

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

samt temperaturmätning vid laboratoriereakorer. 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 KE1020 Reaktions- och separationsteknik bör vara väl inhämtade. Det är en fördel om även KE1030 Transport och energiprocesser är inhämtad.

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

Chemical Reaction Engineering

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TKETM1, TPHEM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETI(K4)
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1633/

Kursansvarig/Coordinator
 Truls Liliedahl, truls@ket.kth.se
 Tel. +46 8 790 8777
Kursupplägning/Time Period 1, 2
 Föreläsningar 16 h
 Övningar 24 h
 Lab 34 h

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 (3 hp)

Denna del är uppdelad i tre huvuddelar, ideala reaktormodeller, heterogena system, samt icke-ideala reaktorer.

Del 2: Hem- och salsproblem (3 hp)

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 (3 hp)

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,

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 (3

beräkningsmetoder och datorprogramvara, samt genomföra datorberäkningarna i datorsalen. Sista halvan av datorlaborationerna (motsvarande 1 poäng) består ett öppet problem i form av ett litet beräkningsprojekt.

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 (3 hp) Godkänt resultat på hem- och salsproblem (3 hp) Godkända datorlaborationer (3 hp).

Kurslitteratur

Fogler, H.S., Elements of Chemical Reaction Engineering, 4th ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.N., USA, 2005 & nbsp; Compendier och kompletterande kursmaterial.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Kemiteknik, Kemisk Reaktionsteknik

credits)

There are three sections in this part, ideal reactor models, heterogeneous system and non-ideal reactors.

Part 2: Home and classroom problems (3 credits)

In this course there are exercises in the 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 (3 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. 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	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	INEK(K3, K4), KETI(K3, K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

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_x, SO_x), 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

The overall aim of the course is to develop skills to creatively solve air pollution problems in industry or in the society by either abating the emissions of environmentally unacceptable compounds or employing processes which eliminate the formation of such substances.

After approved course you should be able to

- characterize the most important emissions of hazardous compounds and their health effects
- propose a suitable method to reduce emissions of hazardous substances from mobile or stationary sources from given data
- explain the function of spark-ignition engines and diesel engines and how emissions are formed in these engines both emanating from fuel and from combustion principle
- choose a suitable emission reduction technology for contemporary low-emission vehicles
- explain the role of the catalyst in environmental catalysis and identify its constraints
- explain how commercial catalysts are prepared
- describe the most important methods for abatement of volatile organic

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_x, SO_x), 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

The overall aim of the course is to develop skills to creatively solve air pollution problems in industry or in the society by either abating the emissions of environmentally unacceptable compounds or employing processes which eliminate the formation of such substances.

After approved course you should be able to

- characterize the most important emissions of hazardous compounds and their health effects
- propose a suitable method to reduce emissions of hazardous substances from mobile or stationary sources from given data
- explain the function of spark-ignition engines and diesel engines and how emissions are formed in these engines both emanating from fuel and from combustion principle
- choose a suitable emission reduction technology for contemporary low-emission vehicles

compounds and nitrogen oxides in stationary applications

- describe the production of low-sulfur fuels by ultra-deep hydrodesulfurization
- explain how to generate hydrogen from various fuels and how to utilize hydrogen in mobile applications including fuel cell systems
- explain the concept of green production
- write a consistent literature report in English on a subject related to environmental catalysis
- present your ideas and findings in oral form and discuss the results

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

KE1020 Reaktions- och separationsteknik, 10,5 hp för K3 och I3 eller ME2015

Förbränningsmotorteknik ak, 6 hp för B4, I3, M4 och T4 eller ME2016

Förbränningsmotorteknik fk, 9 hp, för B4, I4, M4 och T4 eller motsvarande kunskaper

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, 3 hp

Seminarieuppgifter, 3 hp

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

Till kurs: Programansvarigt kansli

- explain the role of the catalyst in environmental catalysis and identify its constraints

- explain how commercial catalysts are prepared

- describe the most important methods for abatement of volatile organic compounds and nitrogen oxides in stationary applications

- describe the production of low-sulfur fuels by ultra-deep hydrodesulfurization

- explain how to generate hydrogen from various fuels and how to utilize hydrogen in mobile applications including fuel cell systems

- explain the concept of green production

- write a consistent literature report in English on a subject related to environmental catalysis

- present your ideas and findings in oral form and discuss the results

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

KE1020 Reaction and separation engineering, 10,5 credits for K3 or ME2015 Combustion Engines, general course, 6 credits for B4, I3, M4 and T4 or ME2016, Combustion Engines, advanced course, 9 credits, for B4, I4, M4 and T4 or corresponding knowledge.

Requirements

Written exam, 3 credits
Seminar assignments, 3 credits

Required Reading

Heck, R. M. and Farrauto, R. J., *Catalytic Air Pollution Control*, 2nd 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 Kemitekiskt beräkningsprojekt

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Swedish/English
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1654/

Ersätter 3C1654

Kortbeskrivning

Fördjupningskurs speciellt för Kemiteknikriktningen, profilen Kemitekiskt modellering, där ett beräkningsprojekt genomförs.

Mål

Kursen avser att ge fördjupade kunskaper i att genomföra ett större beräkningsprojekt inom kemitekniken.

Man skall 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, slutledningar 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 kemiteknikriktningens gren Kemisk modellering, kemitekisk profil. Speciellt viktiga är kunskaper motsvarande KE2040 Kemisk reaktionsteknik.

Kursfordringar

Godkänt beräkningsprojekt inklusive seminarium, websidor och datorprogrampresentationer (7,5 hp).

Kurslitteratur

Anpassad till projektuppgifterna.

Övrigt

Examinator: Per Alvfors

Computational Project in Chemical Engineering

Kursansvarig/Coordinator

Johan Andrae, johana@ket.kth.se
Tel. + 46 8 7908251

Kursuppläggning/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 KE2040 Chemical Reaction Engineering.

Requirements

Approved computational assignment including seminar, web pages and computer program presentation (7,5 credits).

Required Reading

Adapted to assignments.

KE2070 Transportprocesser, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TKETM1, TPHEM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETI(K3)
Rekommenderad för/Recommended for	MAKE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1723/

Ersätter 3C1723

Kortbeskrivning

Syftet med kursen är att du ska tillägna dig djupare kunskaper om impuls värme- och materieöverföring som utgör grunden för tillämpade kurser inom kemiteknik och kemiingenjörsutbildningen.

Mål

Efter avslutad och godkänd kurs ska du kunna:

- förklara mekanismer för impulsöverföring vid strömning kring fasta kroppar och hur de påverkar värme- och materieöverföring.
- ange och förklara de grundläggande transportekvationerna som beskriver icke-stationär värme- och materieöverföring, det vill säga lednings- och diffusionsekvationer (med eller utan produktionsterm).
- utveckla modelltänkande genom att relatera ett verkligt problem där icke-stationär värme- eller materietransport ingår till de grundläggande transportekvationerna som beskriver processen och ange begynnelse- och randvillkor för problemet.
- införa nödvändiga förenklingar och bedöma effekten av dessa förenklingar på modellens tillämpbarhet.
- kvalitativt beskriva ett icke-stationärt fysikaliskt förlopp för givna lednings- eller diffusions- ekvation med sina respektive begynnelse- och randvillkor.
- identifiera och lösa problem som rör strömning längs plana ytor och enkla fall av tvåfasströmning.
- identifiera och lösa enkla fall av icke-stationär värmetransport genom ledning och konvektion samt värmetransport från förstorande ytor.
- identifiera och lösa enkla fall av icke-stationär materieöverföring där både diffusionsflöde som konvektion ingår samt enkla stationära problem med samtidig värme- och materieöverföring.
- identifiera och lösa enkla fall av diffusion i flerkomponentblandningar samt materietransport vid närvaro av andra drivande krafter, till exempel gradienter i tryck- och elektriskpotential.

Kursinnehåll

- Impulstransport mellan olika faser.
- Gränsskiktsteori.
- Strömning kring partiklar, droppar och bubblor.
- Tvåfasströmning.
- Instationär diffusion

Transport Phenomena, Advanced Course

Kursansvarig/Coordinator

Joaquin Martinez, jmc@ket.kth.se
Tel. +46 8 790 6570

Kursuppläggning/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

KE1030 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

- 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

2, 5th ed., Butterworth Heinemann, 2002.

Registration

Course: International Coordinator,
Students' Office for Chemistry,
Chemical Engineering and
Biotechnology (Kansli KKB)
Exam: Department of Chemical
Engineering and Technology

Förkunskaper

KE1030 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

KE2080 Fin- och specialkemi-kemikalieteknik

Chemical Engineering in Fine and Specialty Chemicals

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	LMED(K4), TKETM1, TPHEM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	KETI(K4), TLÅKM1
Rekommenderad för/Recommended for	TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1781/

Kursansvarig/Coordinator
Åke Rasmuson, rasmuson@ket.kth.se
Tel. +46 8 7908227
Kursuppläggning/Time Period 1
Föreläsningar 20 h
Övningar 12 h
Lab 27 h
Lektioner 42 h

Ersätter 3C1781

Kortbeskrivning

Kursen behandlar processer, framförallt separationsprocesser, som är av intresse vid produktion av fin- och specialkemi-kemikalier inklusive läkemedelssubstanser.

Mål

Efter fullgjord kurs skall eleverna kunna:

- beskriva hur en satsvis produktionsanläggning för tillverkning av olika läkemedelssubstanser och organiska finkemikalier är utformad och förklara varför denna typ av produktionsanläggningar används
 - beskriva hur viktiga processteg såsom omrörning, kristallisation, extraktion, destillation, torkning och kromatografi genomförs och förklara deras mekanismer och funktion
 - inhämta och värdera information från teknisk/vetenskaplig litteratur och andra informationskällor i avsikt att utveckla och utforma nya processer, eller för att lösa problem i eller förbättra befintliga processer
 - planera, utforma och genomföra experiment för att utveckla och utforma nya processer, eller för att lösa problem i eller förbättra befintliga processer
 - genomföra beräkningar över processers utformning, funktion och uppskalning/nedskalning
 - analysera och bearbeta processproblem eller behov av förändringar och föreslå tekniskt möjliga och ekonomiskt rimliga åtgärder
 - värdera och prioritera åtgärder för förbättrad processfunktion eller förändrade produkttegenskaper ur ett tekniskt, ekonomiskt, säkerhetsmässigt, samt arbets- och omgivningsmiljömässigt perspektiv
- Kursen innehåller moment av grupparbete, muntlig redovisning och diskussion, samt skriftlig rapportering. Därmed bidrar kursen till programmets mål om förmåga till lagarbete och samverkan samt muntlig och skriftlig kommunikation.

Kursinnehåll

Kursen behandlar framför allt separationsprocesser, av intresse vid produktion av läkemedelssubstanser samt fin- och specialkemi-kemikalier. 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,

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:
KE1020 Reaction and Separation Engineering
KE1030 Transport Phenomena and Engineering Thermodynamics
KE2070 Transport Phenomena, advanced course

Requirements

Written examination, 4,5 credits, passed laboratory exercises and passed reports 3 credits.

Required Reading

Coulson J.M. and Richardson J.F., Chemical Engineering vol. 1, 6th ed,

extraktion och kromatografi. Laborationer skall utföras och förståelseproblem skall lösas i grupp. Varje laboration omfattar att formulera en försöksplan för ett givet problem, utföra experiment och analysera resultatet. Laborationer och förståelseproblem rapporteras skriftligt.

Förkunskaper

Rekommenderade förkunskaper:

KE1020 Reaktions- och separationsteknik

KE1030 Transportprocesser och energiomvandling

KE2070 Transportprocesser, fortsättningskurs

Kursfordringar

Godkänd tentamen 4,5 hp, godkända laborationer och godkända rapporter 3 hp.

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

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	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	LMED(K4), TLÄKM1
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.

Efter genomgången kurs skall deltagarna

- kunna redogöra för utformningsprinciperna för de vanligaste läkemedelsformerna samt läkemedelsfrisättning
- kunna förklara hjälpämnen och deras funktion i läkemedelsberedningar
- kunna redogöra för viktiga farmaceutiska enhetsoperationer, samt framställning och förpackning av läkemedelsberedningar
- visa förståelse för kvalitetskontroll av läkemedelsberedningar och kvalitetssäkring av läkemedelstillverkning

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 4,5 hp, godkända övningar och laborationer 3 hp.

Kurslitteratur

Aulton M.E., *Pharmaceutics - The Science of Dosage Form Design*, Churchill

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

Kursupplägning/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, 4,5 credits.
Laboratory work, 3 credits.

Required Reading

Aulton M.E., *Pharmaceutics - The Science of Dosage Form Design*, Churchill Livingstone, Edinburgh 2002.

Aldbom, G., Björk, E., Castensson, S., Johansson, M.E., och Waltersson, J.O., *Utformning av läkemedel*, Apoteket AB, Stockholm, 2000

Livingstone, Edinburgh 2002.

Alderborn, G., Björk, E., Castensson, S., Johansson, M.E., och Waltersson, J.O., Utformning av läkemedel, Apoteket AB, Stockholm, 2000

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)

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)

KE2110 Tillämpad elektrokemi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), MAKE(K3, K4), MOLE(K3, K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1823/

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

Applied Electrochemistry

Kursansvarig/Coordinator

Mårten Behm, marten.behm@ket.kth.se
Tel. +46 8 790 8078

Kursuppläggning/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

vanligast förekommande batteri- och superkondensator typerna samt de volymmässigt största elektrolytiska processerna. Definiera och bestäm jämförelse- och effektivitetsmått på sådana system.

- 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 voltometri, mätning av polarisationskurvor samt potential- och strömstegsförsök. Genomföra enklare elektrokemiska experiment, såsom ström-/potentialmätningar i treelektrodcell. 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), 4,5 hp. Godkänd laborationskurs (LAB1), 1,5 hp. Tre obligatoriska hemuppgifter samt en gruppuppgift (ÖVN1), 1,5 hp.

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

qualitatively explain the relationship between adsorption energy and catalytic activity.

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, 4,5 credits. Laboratory work including written reports (LAB1), 1,5 credit.

Homework assignments and one group assignment (ÖVN1), 1,5 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	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TIEKM1, TKETM1, TLÄKM1
Språk/Language	Swedish/English
Kurssida/Course Page	http://www.ket.kth.se/courses/3c1941/

Ersätter 3C1941

Kortbeskrivning

Arbete sker i projektförm med en teknisk och ekonomisk analys i form av en förprojektering av ett större projekt inklusive träning i muntlig och skriftlig kommunikation.

Mål

Kursen har två övergripande mål. Det ena av dessa är att ge studenterna en inblick i, och en vana att arbeta i, projektarbetsformen, som är vanlig inom såväl industrier som förvaltningar. Detta sker genom att en aktuell, realistisk projektidé utvärderas tekniskt och ekonomisk genom arbete i grupp med tillämpning av projektarbetsformen. Det andra målet är att få tillfälle att tillämpa en stor del av de grundkunskaper som såväl kurser på grundläggande som avancerad nivå har givit.

Studenterna ska efter avslutad kurs kunna:

- Beskriva de viktigaste elementen i projektarbetsformen
- Kunna använda projektarbetsformen vid lösande av större och mindre uppgifter
- Beskriva de olika noggrannhetsnivåer som är relevanta vid utredande av en projektidé
- Genomföra en utredning av en projektidé på förprojekteringsnivån
- Identifiera vilken information som krävs för att genomföra en förprojektering
- Värdera information med avseende på relevans, noggrannhet och inverkan på såväl det tekniska som det ekonomiska resultatet av förprojekteringen
- Planera och ställa samman tekniska data för att möjliggöra en beräkning av material- och energibalanser som beskriver den aktuella projektiden
- Identifiera lämplig systemgräns för den tekniska analysen
- Identifiera och samlar in de ekonomiska data som behövs för att kunna göra en ekonomisk analys på förprojekteringsnivån
- Identifiera lämplig systemgräns för den ekonomiska analysen
- Visa, genom skrivandet av en teknisk rapport, att de är väl förtrogna med praxis när det gäller hur tekniska rapporter skrivs (stil och utformning)
- Tolka, värdera och kritisera, såväl de tekniska som de ekonomiska,

Chemical Engineering, Design Course

Kursansvarig/Coordinator

Per Alvfors, per.alvfors@ket.kth.se
Tel. +46 8 790 6224

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

The course has two main goals. The first is to make the students familiar with how to work in a project organisation, common in industry and administration. The method for this is to carry out a study estimate of a new, realistic idea in a project group while working in a project organisation. The second goal is to apply a lot of the basic technical knowledge from earlier courses in the curriculum.

After completion of the course the student should be able to:

- Describe the most important aspects of working in a project organisation
- Be able to work in a project organization when carrying out smaller or larger tasks.
- Describe the different levels of precision relevant for the investigation of a project idea.
- Carry out an investigation on the study estimate level
- Identify the information needed for the completion of the study estimate
- Assess the information with reference to relevance, accuracy and its impact on the technical and the economical outcome of the study estimate.
- Plan and gather the technical data required for the carrying out of mass and heat balances describing the actual project idea.
- Identify a relevant system boundary for the technical analysis
- Identify and collect the economical data that is

- resultaten av förprojekteringen
- Motivera de slutsatser som dras i rapporten
- Försvara resultaten mot yttre kritik
- Föreslå hur resultatet ska användas
- Visa, genom en muntlig presentation, hur resultatet av en utredning kan förmedlas till en viss målgrupp (specificerad)

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; 15 hp)

Kurslitteratur

Kursmaterial delas ut vid kursstarten.

- needed for an economical analysis on the study estimate level.
- Identify a relevant system boundary for the economical analysis
- Show, by the writing of a technical report that they know the standard way of writing technical reports (style, lay-out and organisation)
- Interpret, value and comment on, both the technical and the economical results of the study estimate.
- Justify the conclusions drawn
- Defend the results against external criticism
- Propose how the results may be used
- Show, by giving an oral presentation, how the results of an investigation should be presented to a certain audience (specified)

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; 15 credits)

Required Reading

To be distributed during the course.

KE2130 Renewable Fuel Production Processes

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	KETI(K3, K4)
Språk/Language	Swedish or English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3C1621

Kortbeskrivning

Metodik för analys av kemitekniska processer.

Mål

Kursens övergripande mål är att utveckla färdigheten att analysera och på ett kreativt sätt lösa processkemiska problem. Kursen tar en utgångspunkt i råvaran inkluderande såväl förnybara som fossila råvaror och bygger sedan vidare genom själva processsystemet till produkter och biprodukter, energianvändning och processens plats i den regionala och globala miljön.

Studenterna ska efter avslutad kurs kunna:

- Identifiera viktiga kemiska och kemitekniska processteg inom industriella tillämpningar för framställning av såväl bulk- som fin- och specialkemikalier.
- Analysera och finna lösningar till kemiska processproblem med hänsyn tagen till produkt-formulering, omsättningsgrad och optimeringar av olika parametrar.
- Föreslå relevanta processchemata.
- Avgöra vilken reaktortyp som är lämplig för en viss tillämpning
- Identifiera och värdera olika möjligheter till processintegration vid framställning av kemiska produkter.
- Utvärdera strategier för utveckling av nya tekniker och/eller produkter med hänsyn till miljö och processsäkerhet inom kemisk industri.
- Jämföra och värdera olika processvägar från olika råvaror till samma producerade nyttighet
- Jämföra och analysera olika råvaror för produktion av samma produkt, med hänsyn tagen till miljö och säkerhet.
- Jämföra speciellt fossila och förnybara råvaror mot bakgrund av de olika processsystem som behövs för produktion av en definierad produkt.

Kursinnehåll

Renewable Fuel Production Processes

Kursansvarig/Coordinator

Per Alvfors, per.alvfors@ket.kth.se
Tel. +46 8 790 6224

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 30 h

Abstract

Methods for analyses of industrial chemical processes.

Aim

The general aim of the course is to develop the students' skill in analysing and in a creative way solving problems related to process chemistry. The starting point for the course is the raw materials, including renewables as well as fossil materials, and it then continues via the process system to products and side products, energy use and the placing of the process in the regional and global surroundings.

After completion of the course the student should be able to:

- Identify important chemical and chemical engineering process steps in industrial applications for production of bulk- as well as of fine- and specialty chemicals.
- Analyse and find solutions to chemical process problems when regarding product formulation, conversion and optimisation of different parameters.
- Suggest relevant process schemes.
- Decide what type of reactor is the most suitable for a certain application.
- Identify and judge different opportunities for process integration when producing chemical products.
- Evaluate strategies for development of new technologies and/or products taking into account environmental and process safety issues in the chemical industry.
- Compare and judge different raw materials for production of a product, considering environmental and safety issues.
- Compare, in particular, fossil and renewable raw materials taking into account the different process systems needed for production of a specified product.

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 och studiebesök behandlar vi problematiken inom hela området.

Kursen omfattar ett projektarbete i vilket studenterna i grupper behandlar olika processsystem och presenterar resultatet dels muntligt, dels som en skriven rapport.

Förkunskaper

De tre första årskursernas ämnen bör vara väl inhämtade.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp) 6 h, projektarbete (PRO1; 3,0 hp)

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

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 includes a project assignment in which the students in groups investigate different process systems and present their work orally and as a written report.

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

Written examination (TEN1; 4,5 hp) 6 hrs, Project report and presentation (PRO1; 3,0 hp)

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

Exam:

Department of Chemical
 Engineering.

KE2170 Bränslecellen

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

En bred kurs om bränsleceller och bränslecellssystem.

Mål

Bränsleceller kan i framtidens samhälle förväntas få en betydande roll som energiomvandlare i fordon, portabel elektronik, samt för distribuerad kraft- och värmeproduktion. Det övergripande målet i kursen är att ge en bred bakgrund om bränsleceller och bränslecellssystem, samt grundläggande kunskaper om principen för bränslecellens funktion och bränslecellssystemets uppbyggnad.

Efter avslutad kurs skall studenten för att erhålla betyg D eller E kunna:

- förklara hur en bränslecell fungerar och beskriva huvudkomponenterna i bränslecellen, samt förklara vilka funktioner de har
- beskriva de olika bränslecellstyperna med avseende på elektrolyt, elektrodmaterial, temperatur, elektrodreaktioner, användningsområde etc.
- förklara sambandet mellan bränslecellens cellspänning, effekttäthet och verkningsgrad
- beräkna en jämviktpotential
- förklara sambandet mellan elektropotential, överpotential och cellspänning, samt redogöra för de irreversibla förluster som uppkommer i en bränslecell
- beräkna såväl bränslecellens som bränslecellssystemets el- och totalverkningsgrad utifrån termodynamiska data
- redogöra för vilka komponenter som ingår i ett bränslecellssystem för omvandling av ett bränsle till el och värme, samt förklara hur de olika komponenterna i systemet samverkar
- beskriva vilka spänningssystem som är vanligt förekommande och något om deras egenskaper.
- redogöra för vilka bränslealternativ det finns för vätagasproduktion för såväl stationära som mobila applikationer och diskutera dess för- och nackdelar utifrån produktion, lagring och distribution
- förklara de viktigaste processerna för vätagasproduktion, samt diskutera processernas för- och nackdelar
- arbeta i grupp med att lösa en given projektuppgift, samt i en skriftlig rapport och vid en muntlig examination kunna redogöra för och diskutera hur uppgiften lösts

För högre betyg (A-C) skall studenten dessutom kunna:

- jämföra de olika bränslecellstypernas för- och nackdelar med varandra och utifrån detta kunna föreslå och motivera val av en viss bränslecellstyp till en given tillämpning

The Fuel Cell

Kursansvarig/Coordinator

Carina Lagergren,
carina.lagergren@ket.kth.se
Tel. +46 8 7906507

Kursupplägning/Time Period 4

Abstract

Environmental and economical concerns have focused the attention on alternative power sources. In a future society fuel cells are expected to play an important role as energy converters in vehicles, portable electronics and for distributed heat- and power generation. In the course the special features of the fuel cells and their surrounding systems will be discussed for these different applications.

Aim

The general goal of the course is to give you a broad background in fuel cells and fuel cell systems, and basic knowledge about the principle of the fuel cell and the built-up of the system around it.

After completed course you should in order to get grades D and E be able to:

- Explain how a fuel cell works and describe the main components and their function.
- Describe the different fuel cell types with respect to electrolyte and electrode materials, operating temperature, electrode reactions, and applications.
- Explain and implement the relation between cell voltage, power density and efficiency of the fuel cell.
- Calculate an equilibrium potential, and explain and implement the relation between electrode potential, over potential and cell voltage. Describe the different irreversible losses occurring in fuel cells.
- Determine the electric as well as the total efficiency for both the fuel cell and its system by using thermodynamic data.
- Describe the main components in a fuel cell system for production of power and heat, and explain how the different components work together.
- Describe frequently used power electronics in the fuel

- avgöra vilka systemkomponenter (typ av vätagasframställning, bränslecell etc) som bör kombineras med varandra för att passa en given tillämpning, samt kunna schematiskt illustrera ett sådant system
- i sin projektuppgift föra ett välunderbyggt resonemang kring en öppen frågeställning gällande bränslecellstekniken
- diskutera hur bränsleceller skulle kunna integreras i samhället och vårt nuvarande energisystem

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 i en rapport och därefter muntligt.

Påbyggnad

Kurser som innehåller moment viktiga för att ge en ytterligare fördjupning kring bränsleceller och deras användning är:

- KE2010 Industriella energiprocesser
- KE2050 Miljökatalys
- KE2110 Tillämpad elektrokemi

Kursfordringar

- Skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp)
- Projektuppgift (PRO1; 3 hp)

Kurslitteratur

James Larminie, Andrew Dicks, "Fuel Cell Systems Explained" 2nd edition, Wiley (2003)

- cell system and their most important properties.
- Describe the fuel alternatives for production of hydrogen in stationary as well as in mobile applications, and discuss their advantages and disadvantages when regarding production, storage and distribution.
- Explain the most important processes for hydrogen production and discuss the advantages and disadvantages of them.
- Solve, in a group, a given assignment, and in a written report and in an oral examination explain and discuss how the group assignment was solved.

For higher grades (A-C) you should also be able to:

- Compare the advantages and disadvantages of different fuel cell types and from this suggest and motivate the choice of a certain fuel cell for a given application.
- Decide what system components (fuel reformer, fuel cell type, power converter etc) that are preferred for a given application, and schematically illustrate such a system.
- In the group assignment, discuss and talk over a very open-ended question related to the fuel cell technique. Your argumentation should be well grounded from a technical and scientific point of view.
- Discuss how fuel cells could be integrated in the society and in the existing energy system.

Syllabus

In a future society fuel cells are expected to play an important role as energy converters in vehicles, portable electronics and for distributed heat- and power generation. In the course we will discuss:

- thermodynamics and kinetics of electrochemical reactions
- the design and operation of fuel cells
- components, design and thermodynamics of the whole fuel cell system
- fuels for fuel cells; their production, handling and reformation in fuel cell systems
- power electronics in fuel cell systems

Apart from lectures, tutorials are held in order to make it easier to understand the calculation directed parts of the course and also to give the students a practical experience of solving fuel cell related problems. Beside the teacher led activities there is also a compulsory group assignment, in which the students solve problems related to a fuel cell system for a given application. The group assignment is examined in a written report and in an oral exam.

Follow up

KE2010 Industrial Energy Processes,
KE2050 Environmental Catalysis,
KE2110 Applied electrochemistry

Requirements

Written exam, 3 credits (TEN1). Group assignment, which will be examined in a written report and in an oral examination, 3 credits (PRO1). Both parts are graded from A to F.

Required Reading

James Larminie, Andrew Dicks, "Fuel Cell Systems Explained" 2nd edition, Wiley (2003)

KH1000 Introduktionskurs i matematik

Introduction to Mathematics

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	G
Betygsskala/Grading, KTH	Fail, pass
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Sara Naumann, stn@kth.se
Tel. 08-790 6504
Kursupplägning/Time Period 1

Ersätter 6D2300

Mål

Aim

Efter godkänd kurs ska studenten

To repeat and reinforce previously learned mathematical concepts and skills.

- kunna förenkla algebraiska uttryck
- kunna lösa ut variabler ur formler
- kunna lösa polynomekvationer till och med grad 2
- kunna härleda och använda konjugat- och kvadreringsreglerna och även faktorisera med hjälp av dessa
- kunna lösa polynomekvationer även av högre grad än två med hjälp av faktorisering
- kunna använda trigonometri i godtyckliga trianglar
- kunna använda avståndsformeln i planet
- behärska första- och andragsgradsfunktioner, exponential-, logaritm- och trigonometriska funktioner
- kunna lösa linjära ekvationssystem grafiskt och algebraiskt
- känna till funktionsbegreppet
- kunna lösa olikheter av första graden
- kunna använda potens- och logaritmlagarna
- kunna lösa exponential- och logaritmekvationer
- kunna lösa enklare trigonometriska ekvationer och kunna bevisa trigonometriska formler
- kunna använda radianer
- behärska derivatans definition och kunna derivera elementära funktioner och sammansatta funktioner
- behärska deriveringsreglerna för produkt och kvot
- kunna studera en funktion med hjälp av derivata
- kunna bestämma primitiv funktion till de elementära funktionerna och till enklare sammansatta funktioner
- kunna beräkna en bestämd integral och tillämpa detta på areaberäkning

Kursinnehåll

Bråkräkning, algebra, potenser och logaritmer, diverse ekvationer och olikheter, formelbehandling, elementära funktioner och deras grafer, trigonometri.

Kursfordringar

Godkänd redovisning (RED1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Wallin m fl "Inför högskolan; matematikrepetition" Liber

Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

KH1002 Introduktionskurs i kemi

Introduction to Chemistry

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	G
Betygsskala/Grading, KTH	fail, pass
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	fail, pass
Valfri för/Elective for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Sara Naumann, stn@kth.se
Tel. 08-790 6504
Kursuppläggnings/Time Period 1

Ersätter 6D2302

Mål

Att repetera och befästa grundläggande begrepp och metoder i kemin.

Aim

To repeat and reinforce basic chemistry concepts and methods.

Kursinnehåll

Periodiska systemet

- atomvikter, isotoper, elektroner, joner, egenskaper

Nomenklatur

Kemiska formler

Balansering av reaktionsformler

Stökiometri

- molbegreppet, blandningars halt, gravimetri, volymetri

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Atkins, P W & Jones, L: *Chemistry – Molecules, Matter, and Change*, 4th ed.,
Freeman 2000

KH1110 Matematik

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2310

Mål

Kursens övergripande mål är att ge den studerande de kunskaper som fordras för en matematisk behandling av de tekniska problem som ingår i andra kurser inom kemiingenjörutbildningen. Kursen syftar även till att ge en god förmåga till matematiskt tänkande inför nya tekniska tillämpningar.

Matematik I

Efter godkänd kursdel ska studenten

- kunna redogöra för talsystemets uppbyggnad
- kunna utföra algebraiska förenklingar
- kunna hantera rötter, absolutbelopp, potenser, logaritmer och trigonometriska samband
- känna till elementära funktioner med inversa funktioner och deras grafer
- kunna beskriva andragsgradskurvor (cirkel, ellips)
- kunna lösa olikheter av högre grad
- kunna lösa ekvationer med absolutbelopp, polynom-, exponential-, potens-, logaritm- och trigonometriska ekvationer
- kunna bevisa och behandla trigonometriska identiteter
- kunna åskådliggöra komplexa tal i det komplexa talplanet
- kunna bestämma konjugatet till ett komplext tal
- kunna utföra beräkningar på komplexa tal i normal-, polär och potensform
- kunna lösa ekvationer som ger icke-reella rötter och ekvationer med komplexa koefficienter
- kunna bestämma avstånd i planet och rummet
- kunna addera och subtrahera vektorer, multiplicera en vektor med ett tal och bestämma längden av en vektor
- kunna bestämma och tillämpa skalärprodukt och vektorprodukt för vektorer
- kunna ange en ekvation för en linje i planet och rummet
- kunna beräkna avstånd, vinkel och ev skärningspunkter mellan linjer i planet och rummet
- kunna ange en ekvation för ett plan i rummet
- kunna beräkna avstånd, vinkel och ev skärning mellan linjer och plan eller plan och plan i rummet
- kunna beräkna area för triangel och parallelogram i planet och rummet och volymen för ett rätblock i rummet
- kunna beräkna summa/ skillnad/ produkt av matriser och tillämpa detta i matrisekvationer
- känna till enhetsmatrisen och kunna invertera matriser av ordning 2 och 3
- kunna lösa linjära ekvationssystem med Gauss eliminationsmetod

Mathematics

Kursansvarig/Coordinator

Inger Furu, inger.furu@comhem.se

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

KH1211 Mathematical statistics

Requirements

Written exam, part I (TEN1; 4,5 cr.).

Written exam, part II (TEN2; 6 cr.).

Passed lab sessions (LAB1; 1,5 cr.).

Required Reading

Rodhe, Sollevall, Matematik för ingenjörer

- och med hjälp av matriser
- kunna använda Minsta kvadratmetoden för att anpassa en kurva till givna punkter
- kunna använda Matlab för att lösa vissa matematiska problem

Matematik II

Efter godkänd kursdel ska studenten

- kunna utföra beräkningar på aritmetiska och geometriska talföljder
- känna till funktionsbegreppet och känna till reella, sammansatta, monotona, inversa och arcusfunktioner
- kunna beräkna gränsvärden då x går mot oändligheten och då x går mot a och kunna beräkna gränsvärdet av en talföljd då n går mot oändligheten
- kunna avgöra om en funktion är kontinuerlig
- känna till derivatans definition och kunna använda denna för att härleda derivatan till de elementära funktionerna
- kunna använda differentiering vid feluppskattning
- kunna härleda och använda kedje-, produkt-, och kvotregeln vid derivering
- kunna utföra logaritmisk derivering och kunna derivera implicit
- kunna lösa ekvationer numeriskt med Newtons metod och med miniräknare
- kunna tillämpa derivatan vid kurvkonstruktion, vid beräkning av förändringshastigheter och vid optimeringsproblem
- kunna bestämma primitiva funktioner till elementära funktioner och kunna utföra partiell integrering, variabelsubstitution och kunna integrera rationella funktioner
- kunna integrera numeriskt med Trapets-, och Simpsons metod och med miniräknare
- kunna exakt beräkna bestämda och generaliserade integraler
- kunna tillämpa integraler vid areaberäkning, volymläsningsberäkning och beräkning av båglängd
- känna till en kurva given i polär form och parameterform
- kunna beräkna volymer med dubbelintegraler
- kunna lösa differentialekvationer numeriskt med Eulers stegmetod för hand samt med hjälp av Excel
- kunna lösa separabla differentialekvationer och kunna använda integrerande faktor för att lösa linjära differentialekvationer av 1:a ordningen
- kunna lösa linjära homogena differentialekvationer av 1:a och 2:a ordningen
- kunna härleda Mac Laurinsierier för elementära funktioner och använda dessa vid integralkalkyl och gränsvärdesberäkningar
- kunna härleda och använda L'Hospitals regel vid gränsvärdesberäkningar

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

KH1211 Matematisk statistik

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, del I (TEN1; 4,5 hp). Godkänd skriftlig tentamen, del II (TEN2; 6 hp). Godkända laborationer (LAB1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Rodhe, Sollevall, Matematik för ingenjörer

KH1120 Allmän och fysikalisk kemi

General and Physical Chemistry

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Maria Malmström, malmstro@kth.se
Tel. 08-790 87 45

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 44 h

Övningar 4 h

Lab 40 h

Ersätter 6D2323

Mål

Syftet med kursen är att befästa och fördjupa kunskaperna i allmän kemi och ge erforderliga grunder i fysikalisk och oorganisk kemi för tillämpning i kommande kurser i organisk och analytisk kemi samt de kemitekniska ämnena. Kursen ska också ge träning i att använda den utrustning och några av de metoder som utnyttjas på ett kemiskt laboratorium.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Namnge och känna igen kemiska föreningar utifrån systematisk oorganisk nomenklatur samt representera kemiska föreningar med olika tekniker, t.ex. bruttoformler, empiriska formler och strukturformler.
- Klassificera oorganiska reaktioner och förutsäga vilka produkter som bildas vid reaktion mellan några viktiga reaktanter, samt avgöra vad som fungerar som syra/bas, oxidant/reduktant, ligand/centralatom. Studenten ska också kunna beskriva koordinationskomplex och ange några viktiga ligander samt beskriva begreppen kelat och flerkärniga komplex.
- Göra relevanta iakttagelser av kemiska reaktioner och förmedla dessa muntligen och skriftligen samt skriva riktigt balanserade reaktionsformler och ange oxidationstal för element i föreningar.
- Göra stökiometriska beräkningar, innefattande t.ex. molförhållande, begränsande reaktant, syntesutbyte, överskott och koncentrationsberäkningar.
- Utföra beräkningar på våtkemiska analyser, innefattande titrimetri, gravimetri, jonbytesanalys, coulometri, återtitreringar och analyser i flera steg, och ange svaret med korrekt antal värdesiffror.
- Känna igen och beskriva användningen av våtkemisk laboratorieutrustning, t.ex. byretter, pipetter och mätkolvar.
- Beskriva kemisk jämvikt samt utföra beräkningar på jämvikter (syra/basjämvikter, gasjämvikter, komplexbildningsjämvikter, löslighetsjämvikter, Henryslagjämvikter, redoxjämvikter), inklusive enkla, kopplade jämvikter och buffertsystem.
- Med hjälp av MEDUSA/HYDRA skapa och tolka kemiska jämviktsdiagram för lösning av kemiska problem.
- Använda allmänna gaslagen för beräkningar samt veta när den är applicerbar. Studenten ska också kunna förklara grunderna i den kinetiska gasteorin.
- Definiera kolligativa egenskaper och ge några exempel samt göra beräkningar på ångtryck (Raoult's lag) och kok/frys punktsförändringar i lösningar.
- Beskriva elektrokemiska celler med celldiagram och anod/katodreaktioner, beräkna cellpotentialer och beskriva och

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; 3 cr.) and (TEN2; 3 cr.). Passed exercises (INL1; 1,5 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 4,5 cr.). Passed computerized lab session and team work (LAB2; 1 cr. And LAB3; 1cr) and team work (PRO1;1 cr)

Required Reading

Atkins, P W & Jones, L: Chemistry – Molecules, Matter and Change, 4th Ed., Freeman 2000.

exemplifiera galvaniska celler, elektrolysreaktioner samt bränsleceller. Studenten ska också kunna använda den elektrokemiska spänningsserien för att avgöra vilka redoxreaktioner som sker spontant.

- Beskriva atomens byggnad och hänföra systematiska variationer i egenskaper hos elementen i det periodiska systemet till denna. Studenten ska också kunna ange elektronkonfiguration och använda valenselektronbegreppet samt föreslå atomjoner av elementen och fastslå huvudsakligt bindningsinslag i föreningar.
- Beskriva och skilja på olika modeller för kemisk bindning (jonbindning, kovalent bindning, komplexbindning, metallbindning).
- Fastställa Lewisstrukturer, inklusive resonans- och alternativa former, fastställa VSEPR-formler och rymdstrukturer för kemiska föreningar samt för enkla föreningar ange hybridisering.
- Beskriva de intermolekylära krafterna samt diskutera vilka som är viktiga för en given kemisk förening. Studenten ska också kunna beskriva kopplingen mellan intermolekylära krafter och fysikaliska egenskaper, såsom t.ex. kokpunkt.
- Beskriva termodynamikens första och andra huvudsats och de termodynamiska storheterna, t.ex. entalpi och entropi, samt redogöra för hur de senare beror av t.ex. temperatur och aggregationstillstånd.
- Göra termodynamiska beräkningar innefattande entalpi, entropi, inre energi, värme och arbete samt ur dessa dra slutsatser om reaktioners värme/arbetsutväxling med omgivningen samt beräkna Gibbs fria energi och avgöra när kemiska reaktioner sker.
- Redogöra för och praktiskt använda relationerna mellan den kemiska termodynamiken och kemisk jämvikt och elektrokemi samt tillämpa den kemiska termodynamiken för att lösa enklare kemiska och kemitekniska problem.
- Definiera reaktionshastighet samt beräkna denna ur det empiriska hastighetsuttrycket, samt förklara begreppet reaktionsordning och förklara och beräkna koncentrationsutvecklingen med tiden i ett reaktionssystem.
- Förklara vad som menas med reaktionsmekanism och elementarreaktioner och ur dessa föreslå hastighetsuttryck, med hjälp av Arrhenius samband beskriva och beräkna reaktioners temperaturberoende, samt beskriva vad som menas med katalys och förklara dess kemiska bakgrund och implikationer.
- Beskriva grundläggande kemiska och fysikaliska egenskaper hos några utvalda element, deras föreningar, framställning och användning, samt de systematiska variationerna i egenskaper inom det periodiska systemet, med tonvikt på hur detta påverkar förekomstform och kemisk reaktivitet.
- Söka kemisk information i litteraturen och sammanställa och presentera denna skriftligen och muntligen på ett ingenjörsmässigt vis.

Kursinnehåll

Teori:

Del 1: Grundläggande oorganisk nomenklatur och reaktionslära samt grundläggande stökiometri

Systematisk oorganisk nomenklatur inkl. komplexjoner, trivialnamn, oxidationstal

Syrabasreaktioner, redoxreaktioner, komplexbildningsreaktioner, upplösnings/fällningsreaktioner, reaktionsformler, molbegreppet, koncentrationsenheter, beredning av vattenlösningar, molberäkningar, begränsande reaktant, utbytesberäkningar, glas för våtkemisk analys

Del 2: Tillämpad stökiometri samt kemisk jämvikt

Beräkningar på gravimetri, jonbyte, coloumetri, titrimetri, återtitreringar, analyser i flera steg
Massverkans lag, Le Chateliers princip, jämviktsberäkningar, lösligheter, komplexjämvikter, syrbasjämvikter, introduktion till redoxjämvikter, kopplade jämvikter, pH buffert

Del 3: Gaser och lösningar, elektrokemi, atomens byggnad och bindingslära, kemisk kinetik samt termodynamik

Allmänna gaslagen, introduktion till kinetisk gasteori, grundläggande elektrokemi, galvanisk cell och elektrolys, elektrokemisk spänningsserie, orbitaler, elektronkonfiguration, valenselektroner, elektronstruktur, dubbelbindning och resonans, VSEPR och rymdstruktur, hybridisering, reaktionshastighet, Arrhenius samband, katalys, elementarreaktioner, hastighetsuttryck, integrerade hastighetsuttryck, termodynamikens första och andra huvudsats, entalpi och entropibegreppen, Gibbs fria energi, arbete och värme, termodynamikens koppling till jämviktslära och elektrokemi

Laborationer:

Praktiska laborationer i tillämpad jämviktslära
Datorlaboration i kemisk jämviktslära
Datorlaboration i kemisk reaktionslära

Kursfordringar

Godkända skriftliga deltentamina (TEN1; 3hp) och (TEN2; 3hp). Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1.5hp). Godkända praktiska laborationer (LAB1; 4.5hp). Godkända datorlaborationer (LAB2; 1hp, och LAB3; 1hp) och grupparbete (PRO1; 1hp).

Kurslitteratur

Atkins, P W & Jones, L: Chemistry – Molecules, Matter and Change, 4th Ed., Freeman 2000.

Laborationskompendium, Kärnkemi, KTH.

Eller motsvarande enligt anvisningar.

Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

KH1121 Organisk kemi

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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.

Förkunskaper

KH1120 Allmän och fysikalisk kemi

Påbyggnad

KH1401 Organisk kemi fk 1, KH1402 Ekologisk kemi.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp). Godkända laborationer (LAB1; 3 hp)

Kurslitteratur

Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Hadad C.M., Organic Chemistry – A short Course, 12th Ed, Houghton Mifflin, 2007.

Organic Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

Kaye Stern, kaye@kth.se

Tel. 08-790 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 KH1401 Organic chemistry, Advanced course 1, KH1402 Ecological chemistry, Advanced course 2.

Requirements

Written exam (TEN1; 6 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 3 cr.)

Required Reading

Hart H., Craine L. E., Hart D.J., Hadad C.M., Organic Chemistry – A short Course, 12th Ed, Houghton Mifflin, 2007.

KH1122 Analytisk kemi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2322

Mål

Det övergripande målet med den här kursen är att ge teoretiska och praktiska kunskaper om grundläggande analytisk kemi och moderna analytiska mätmetoder.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Utföra några enkla grundläggande kvantitativa analyser inom våtkemi, potentiometri, spektroskopi och gaskromatografi och beskriva hur man går tillväga när man utför dessa.
- Beskriva de grundläggande principerna för metoderna och vilka problem som kan uppstå och hur man hanterar dessa.
- Förklara hur fel uppstår i analyser och beräkna dessa genom att sammanställa data och använda statistik.
- Utföra kalibreringar och beräkningar som hör till den kvantitativa analysen.
- Redogöra för enklare provtagning och förklara hur detta problem påverkar slutresultatet.

Kursinnehåll

Provtagning. Kvantitativ analytisk kemi med tillämpningar. Gravimetri. Titrimetri. Elektrokemiska mätmetoder. Kromatografiska metoder. Spektrometriska metoder.

Förkunskaper

KH1120 Allmän och fysikalisk kemi

Påbyggnad

KH1324 Analytisk kemi 2.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp). Godkända laborationsredovisningar (LAB1; 3 hp)

Kurslitteratur

Harris, D C, Quantitative Chemical Analysis, 6th Ed, Freeman & Co

Analytical Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

Catharina Silfwerbrand-Lindh,

catharina@analyt.kth.se

Tel. 08-790 8186

Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 32 h

Lab 24 h

Aim

The general aim of this course is to give theoretical and practical knowledge concerning both fundamental analytical chemistry, and modern chemical measurement techniques.

When you have passed the course you will be able to:

- Perform fundamental chemical analyses within the areas of wet chemistry, potentiometry, spectroscopy and gas chromatography and describe how to carry out these methods.
- Describe the fundamental principles for the methods, which problems can appear, and how to handle these problems.
- Explain causes of error in analyses and properly estimate these errors through the process of handling data and using statistics.
- Perform calibrations and calculations that are related to the quantitative chemical analysis.
- Describe the problem of sampling and the contribution of this problem to the final measurement.

Syllabus

Sampling. Quantitative analytical chemistry including applications. Gravimetry. Titrimetry. Electrochemical measuring methods. Chromatographical methods. Spectrometrical methods.

Follow up

Course KH1324 Analytical chemistry II

Requirements

Written exam (TEN1; 4,5 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 3 cr.)

Required Reading

Harris, D C, Quantitative Chemical Analysis, 6th Ed, Freeman & Co

KH1130 Kemiteknik 1

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2336

Mål

Kursens övergripande mål är att studenten ska lära sig att dimensionera utrustning för strömmande fluider och värmeväxlare.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- tillämpa kontinuitetsekvationen, rörelsemängdsekvationen och energibalans (Bernoullis ekvation) vid beräkning för strömmande fluider
- beskriva egenskaper för laminär och turbulent strömning
- beräkna Reynolds tal vid strömning i rör
- beskriva och karakterisera några vanliga flödesmätare
- beräkna tryckfall vid strömning i cirkulära och icke cirkulära rör och i porös bädd
- beräkna energiförluster vid strömning i ventiler och rördetaljer
- beräkna krafter på kringströmmade partiklar
- tillämpa pumpkaraktistika och systemkaraktistika för beräkning av effektbehovet för en pump vid transport av vätska
- beskriva begreppet kavitation och beräkna NPSH för ett strömningssystem
- beskriva vanliga typer av pumpar och ange dess egenskaper
- beräkna en fläkts driftbetingelser vid transport av gas
- beskriva egenskaper för olika typer av fläktar
- beräkna överförd effekt vid värmetransport genom ledning, konvektion och strålning
- beräkna erforderlig area för värmeöverföring i en värmeväxlare
- beskriva och karakterisera egenskaper för vanliga värmeväxlare

Kursinnehåll

Strömninglärans grundekvationer. Strömningförlöpp. Tillämpningar på tryckfallsberäkningar, flödesmätning, pumpar och fläktar. Strömning i porösa bäddar. Värmetransport genom ledning, konvektion och strålning. Värmeväxlare.

Förkunskaper

KH1110 Matematik, KH1120 Allmän och fysikalisk kemi eller motsvarande.

Påbyggnad

KH1231 Kemiteknik 2, KH1332 Kemiteknik 3

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 6hp). Godkända laborationer (LAB1; 1,5 hp).

Chemical Engineering and Technology 1

Kursansvarig/Coordinator

Janne Vedin, jvn@kth.se
Tel. 08-790 6405

Kursuppläggning/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 KH1110 Mathematics, KH1120 General and Physical chemistry

Follow up

KH1231 Chemical engineering 2, KH1332 Chemical engineering 3.

Requirements

Passed written exam (TEN1; 6 cr.). Passed lab exercises, transport phenomena (LAB1; 1,5 cr.).

Required Reading

McCabe, W. L., Smith, J. C. and Harriott, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, 7th ed., McGraw-Hill, New York, 2005.

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.

KH1150 Informationsteknik och ingenjörsmetodik

Engineering Skills

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	fail, pass
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 ingenjörrollen och kunskaper om ingenjörsmässiga arbetsmetoder.

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- beskriva kemiingenjörens roll och arbetsfält
- använda datorn som arbetsverktyg
- söka information i tryckta och elektroniska resurser
- tillämpa projektorienterat arbetssätt på ett förelagt projekt
- delta i en projektgrupp och aktivt bidra till projektets resultat
- presentera sitt arbete i en teknisk rapport
- planera och genomföra en muntlig presentation

Kursinnehåll

Utbildningen och ingenjörrollen: Utbildningsinformation, studieteknik, kemins 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: Planering, strukturering och arbetsfördelning.

Kravbeskrivning, projektplan 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 (ÖVN1; 3 hp). Godkänt projektarbete (PRO1, 4,5 hp)

Godkända seminarier (SEM1;1,5 hp)

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

Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. 08-790 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

Mathematical Statistics

Poäng/KTH Credits	4.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Inger Furu, inger.furu@comhem.se
Tel. 08-556 03 292
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 45 h
Lab 8 h

Ersätter 6D2311

Mål

Kursens övergripande mål är att ge den studerande grundläggande kunskaper inom sannolikhetsläran samt färdighet i statistisk försöksplanering och utvärdering.

Aim

To give its students basic knowledge of, and abilities to perform, design, and evaluate statistical analysis of experiments.

Efter godkänd kurs ska studenten

- kunna sammanställa ett statistiskt material i en frekvenstabell och i ett stam- bladdiagram
- kunna åskådliggöra materialet i ett stolp-, stapel-, paretodiagram, lådagram, histogram och summapolygon
- kunna beräkna ett statistiskt materials lägesmått och spridningsmått
- kunna beräkna median och kvartiler
- känna till sannolikhetslärans grundbegrepp
- kunna beräkna sannolikheter för försök i flera steg med trädidiagram, diagram, summa- och produktregler
- kunna beräkna sannolikheter med komplementhändelsen
- kunna beräkna tillförlitligheten hos tekniska system
- känna till och kunna bestämma sannolikhetsstäthet och fördelningsfunktion
- känna till och kunna använda följande sannolikhetsfördelningar:
 - Binomialfördelning, Poissonfördelning, Likformig fördelning, Exponentialfördelning, Weibullfördelning, Normalfördelning och T-fördelning
- kunna beräkna väntevärde, varians och standardavvikelse
- kunna beräkna poolad standardavvikelse
- kunna ange ett konfidensintervall för medelvärdet
- kunna skatta normalfördelningens parametrar
- kunna konstruera styrdiagram för medelvärde och variationsbredder
- känna till slumpetal och kunna utföra simuleringar på räknaren av t.ex. tärningskast, exponentialfördelning, normalfördelning och binomialfördelning
- kunna avgöra om det föreligger signifikanta skillnader mellan grupper av mätdata
- kunna finna "outliers" i mätdata
- ha en förståelse för korrelation mellan data och kunna beräkna densamma med regressionsmetoder
- kunna planera och designa försöksserier så att multivariat statistisk utvärdering är möjlig samt att kunna utvärdera försöken och presentera resultatet.

Syllabus

Computer aided statistics. Probability calculus. Applied statistics.

Prerequisites

Course 6D2310 Mathematics, 12 cr.

Requirements

Written exam (TEN1; 3 cr.). Passed lab sessions (LAB1; 1,5 cr.).

Required Reading

Råde, L: *Inledning till sannolikhetslära och statistik*.

Kursinnehåll

Statistisk databehandling. Sannolikhetslära. Statistiska tillämpningar.

Förkunskaper

6D2310 Matematik eller motsvarande.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp). Godkända laborationer (LAB1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Råde, L: *Inledning till sannolikhetslära och statistik.*

KH1223 Bioteknik

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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.

Efter godkänd kurs ska studenten 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 sin 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

6D2324 Organisk kemi eller motsvarande.

Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 4,5 hp). Godkända laborationer (LAB1; 1,5 hp). Godkänd litteraturuppgift (ÖVN1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Erlandson – Albertsson, Gullberg Cellbiologi, 2002
Thongaard, Varlund, Madsen Grundläggande mikrobiologi, 2002

Biotechnology

Kursansvarig/Coordinator

Lena Gumaelius, lena@physto.se

Tel. 08-55378455

Kursuppläggning/Time Period 3

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 6D2324 Organic chemistry.

Requirements

Passed written exam (TEN1; 4,5 cr.).
Passed lab sessions (LAB1; 1,5 cr.).
Passed project assignment (PRO1; 1,5 cr.).

Required Reading

Erlandson – Albertsson, Gullberg Cellbiologi, 2002
Thongaard, Varlund, Madsen Grundläggande mikrobiologi, 2002

KH1230 Kemiteknik 1

Poäng/KTH Credits	24
ECTS-poäng/ECTS Credits	24
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
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*, 4th ed, Prentice-Hall International, 2005, Gevert, B., Järås, S., *Kemisk Teknologi / Teknisk kemi*, KTH, m.m.

Chemical Engineering and Technology 1

Kursansvarig/Coordinator

Janne Vedin, jvn@kth.se

Tel. 08-790 6405

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. 08-790 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

Anmälan

Till kurs: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

Till tentamen: Enligt anvisningar på utbildningsenheten.

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.

KH1231 Kemiteknik 2

Poäng/KTH Credits	21
ECTS-poäng/ECTS Credits	21
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED2
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Mål

Kursens övergripande mål är att studenten ska lära sig att dimensionera och analysera kemiska reaktorer, separationsutrustning och processsystem så att hon kan göra medvetna val av utrustning och processvägar.

Del 1, Kemisk apparatteknik:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- ställa upp och lösa material- och energibalanser för enhetsoperationerna indunstning, destillation, extraktion, lakning samt för tillämpningar med fuktig luft
- beräkna entalpitet för rena ämnen, blandningar och vattenånga vid olika tillstånd
- beräkna drivande kraften för värmeöverföring och värmeöverförande arean vid indunstning
- ta hänsyn till kokpunktsförhöjning och beskriva dess inverkan vid indunstning
- redogöra för driftsätten och egenskapen vid med-, mot-, bland-, och parallellström för indunstning i multieffektindunstare
- beskriva vanliga typer av indunstare, apparatur för extraktion och lakning samt bottnar och fyllningar
- tillämpa kokpunkts- och jämviktsdiagram för blandningar av två komponenter vid destillation
- beskriva utformningen av och funktionen för en fullständig kontinuerlig fraktioneringskolonn
- ta fram samband för halter i varandra passerande strömmar vid destillation och absorption
- beräkna erforderligt antal ideala steg numeriskt och grafiskt för en given separation genom destillation och absorption
- med hjälp av verkningsgrad beräkna verklig höjd på en kolonn
- redogöra för huvudprincipen vid separation genom absorption, extraktion och lakning
- tillämpa jämviktssamband för gas – vätska vid absorption, vätska – vätska vid extraktion och lakning
- beräkna materieöverföring genom en fas samt mellan två faser genom att tillämpa tvåfilmsteorin
- förklara och beräkna vanliga storheter inom området fuktig luft som , fuktighet, relativ fuktighet, våta termometerns temperatur och adiabatiska mätnadstemperaturen
- tillämpa tillståndsdigram, Mollierdigram, för fuktig luft
- grafiskt lösa materialbalans för extraktion och lakning i ternärt diagram
- uppskatta erforderligt antal ideala steg vid separation genom

Chemical Engineering and Technology 2

Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se

Tel. 08-790 6504

Janne Vedin, jvn@kth.se

Tel. 08-790 6405

Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4

Föreläsningar 158 h

Övningar 3 h

Lab 72 h

Aim

Kursens övergripande mål är att studenten ska lära sig att dimensionera och analysera kemiska reaktorer, separationsutrustning och processsystem så att hon kan göra medvetna val av utrustning och processvägar.

Del 1, Kemisk apparatteknik:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- ställa upp och lösa material- och energibalanser för enhetsoperationerna indunstning, destillation, extraktion, lakning samt för tillämpningar med fuktig luft
- beräkna entalpitet för rena ämnen, blandningar och vattenånga vid olika tillstånd
- beräkna drivande kraften för värmeöverföring och värmeöverförande arean vid indunstning
- ta hänsyn till kokpunktsförhöjning och beskriva dess inverkan vid indunstning
- redogöra för driftsätten och egenskapen vid med-, mot-, bland-, och parallellström för indunstning i multieffektindunstare
- beskriva vanliga typer av indunstare, apparatur för extraktion och lakning samt bottnar och fyllningar
- tillämpa kokpunkts- och jämviktsdiagram för blandningar av två komponenter vid destillation
- beskriva utformningen av och funktionen för en fullständig kontinuerlig fraktioneringskolonn
- ta fram samband för halter i varandra passerande strömmar vid destillation och absorption
- beräkna erforderligt antal ideala steg numeriskt och grafiskt för en given separation genom destillation och absorption
- med hjälp av verkningsgrad beräkna verklig höjd på en kolonn
- redogöra för huvudprincipen vid separation genom absorption, extraktion och lakning
- tillämpa

extraktion och lakning

Del 2, Kemisk teknologi:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- ställa upp material- och energibalanser för system med kemisk reaktion och förklara termernas innebörd
- beräkna sammansättning och storlek på flöden
- beräkna temperaturer på strömmar samt behov av värmning och kylning i olika processteg
- beskriva vad som karaktäriserar sats-, tank-, tub- och fast bädd-reaktorer samt kunna jämföra reaktortyperna och föreslå reaktor samt reaktionsförhållanden för olika fall
- dimensionera isoterma reaktorer med hjälp av hastighetsekvationen och/eller experimentella data
- ställa upp värmebalansen för en nonisoterm kemisk reaktor och förklara termernas innebörd och hur de beräknas
- ge exempel på industriell reaktorutformning för olika reaktionssystem samt beskriva hur reaktorns värmeöverföring kan ordnas
- beskriva hastighetsekvationens utseende för irreversibla och reversibla reaktioner samt förklara begreppen reaktionsordning, hastighetsbestämmande steg, reaktionsmekanism och elementarreaktion
- beräkna reaktionsordning och hastighetskonstant med hjälp av experimentella data
- beskriva samspelet mellan materieöverföring (diffusion) och kemisk reaktion samt hur reaktionsmotståndet påverkas av olika förhållanden
- beskriva hur processberäkningar går till samt hur olika variabler och ekvationer används vid beräkningarna
- planera, genomföra och utvärdera studier av en kemisk process i laborativ skala samt presentera resultatet i en teknisk rapport
- beskriva och karaktärisera den europeiska kemiindustrins struktur och dess produkter samt de viktigaste råvarorna
- översiktligt redogöra för några viktiga storskaliga processer, inklusive oljeraffinering och produktion av petrokemiska produkter
- redogöra för tillverkning och användning av industriella katalysatorer

Del 3 Teknisk termodynamik:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- ställa upp energibalanser för öppna och slutna system
- beskriva och använda termodynamikens första och andra huvudsats
- beskriva villkoren för omvandling mellan olika energislag och hur denna energiomvandling kan ske
- beskriva och räkna på teoretiska energiomvandlingsprocesser så som Carnot-, Rankine- och Braytoncykler, samt deras tekniska motsvarigheter ångturbin- och gasturbinprocesserna
- beskriva och räkna på kylmaskiner och värmepumpar

Del 4, Beräkningsuppgift:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- rita ett enkelt flödesschema för en given process samt ställa upp de samband som behövs för att lösa ett givet problem

Del 5, Rollspel etik:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten:

- känna till grundläggande etiska begrepp samt kunna tillämpa dem för kemitekniska frågeställningar

Kursinnehåll

jämviktssamband för gas – vätska vid absorption, vätska – vätska vid extraktion och lakning

- beräkna materieöverföring genom en fas samt mellan två faser genom att tillämpa tvåfilmsteorin
- förklara och beräkna vanliga storheter inom området fuktig luft som , fuktighet, relativ fuktighet, våta termometers temperatur och adiabatiska mätnadstemperaturen
- tillämpa tillståndsdiagram, Mollierdiagram, för fuktig luft
- grafiskt lösa materialbalans för extraktion och lakning i ternärt diagram
- uppskatta erforderligt antal ideala steg vid separation genom extraktion och lakning

Del 2, Kemisk teknologi:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- ställa upp material- och energibalanser för system med kemisk reaktion och förklara termernas innebörd
- beräkna sammansättning och storlek på flöden
- beräkna temperaturer på strömmar samt behov av värmning och kylning i olika processteg
- beskriva vad som karaktäriserar sats-, tank-, tub- och fast bädd-reaktorer samt kunna jämföra reaktortyperna och föreslå reaktor samt reaktionsförhållanden för olika fall
- dimensionera isoterma reaktorer med hjälp av hastighetsekvationen och/eller experimentella data
- ställa upp värmebalansen för en nonisoterm kemisk reaktor och förklara termernas innebörd och hur de beräknas
- ge exempel på industriell reaktorutformning för olika reaktionssystem samt beskriva hur reaktorns värmeöverföring kan ordnas
- beskriva hastighetsekvationens utseende för irreversibla och reversibla reaktioner samt förklara begreppen reaktionsordning, hastighetsbestämmande steg, reaktionsmekanism och elementarreaktion
- beräkna reaktionsordning och hastighetskonstant med hjälp av experimentella data
- beskriva samspelet mellan materieöverföring (diffusion) och kemisk reaktion samt hur reaktionsmotståndet påverkas av olika förhållanden
- beskriva hur processberäkningar går till samt hur olika variabler och ekvationer används vid beräkningarna
- planera, genomföra och utvärdera studier av en kemisk process i laborativ skala samt presentera

Del 1 - Kemisk apparatteknik: Grundläggande teori för värme- och materieöverföring med tillämpning på indunstning, fuktig luft, destillation, absorption, lakning och extraktion.

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 – Teknisk termodynamik. De grundläggande huvudsatserna och termodynamiska lagarna genomgås. Tillämpad termodynamik för kretsprocesser inom ång- och kylteknik samt värmepumpar behandlas.

Förkunskaper

KD2336 Kemiteknik 1, KD2901 INFOMET eller motsvarande.

Påbyggnad

KH1332 Kemiteknik 3

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen, kemisk apparatteknik (TEN1; 4,5hp). Godkänd skriftlig tentamen, kemisk teknologi (TEN2; 6hp). Godkänd skriftlig tentamen, teknisk termodynamik (TEN3; 3hp). Godkända laborationer, kemisk apparatteknik (LAB1; 1,5hp). Godkända laborationer, kemisk teknologi (LAB2; 4,5hp). Godkänd beräkningsuppgift (ÖVN1; 1,5hp). Godkänt rollspel etik (ÖVN2; 0hp).

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, 4th ed, Prentice-Hall International, 2005, Gevert, B., Järås, S., Kemisk Teknologi / Teknisk kemi, KTH, m.m. Moran, M. J. and Shapiro, H. N., Fundamentals of Engineering Thermodynamics, John Wiley & Sons.

resultatet i en teknisk rapport

- beskriva och karaktärisera den europeiska kemiindustrins struktur och dess produkter samt de viktigaste råvarorna
- översiktligt redogöra för några viktiga storskaliga processer, inklusive oljeraffinering och produktion av petrokemiska produkter
- redogöra för tillverkning och användning av industriella katalysatorer

Del 3 Teknisk termodynamik:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- ställa upp energibalanser för öppna och slutna system
- beskriva och använda termodynamikens första och andra huvudsats
- beskriva villkoren för omvandling mellan olika energislag och hur denna energiomvandling kan ske
- beskriva och räkna på teoretiska energiomvandlingsprocesser så som Carnot-, Rankine- och Braytoncykler, samt deras tekniska motsvarigheter ångturbin- och gasturbinprocesserna
- beskriva och räkna på kylmaskiner och värmepumpar

Del 4, Beräkningsuppgift:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten kunna:

- rita ett enkelt flödesschema för en given process samt ställa upp de samband som behövs för att lösa ett givet problem

Del 5, Rollspel etik:

Efter godkänt kursavsnitt ska studenten:

- känna till grundläggande etiska begrepp samt kunna tillämpa dem för kemitekniska frågeställningar

KH1240 Miljöskydd och kemiska hälsorisker

Industrial Ecology and Chemical Hazards

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Kursansvarig/Coordinator
Larsgöran Strandberg, lgs@ket.kth.se
Tel. 08-790 8783
Kursuppläggnings/Time Period 1
Föreläsningar 24 h
Övningar 6 h

Ersätter 6D2334

Kortbeskrivning

Grundkurs i miljöskydd och kemiska hälsorisker.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper om kemiska hälsorisker och grundläggande kunskap och förståelse för olika strategier och åtgärder, nationellt och internationellt, för en hållbar samhällsutveckling, samt att genom ett systemanalytiskt arbetssätt finna de bakomliggande orsakerna till olika miljöproblem.

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- beskriva och förklara grundläggande miljö- och kemiska hälsorisker
- redogöra för dagens viktiga globala och nationella miljöhot
- beskriva de tre dimensionerna av begreppet ”hållbar utveckling”; ge en översikt av dess historia, samt redogöra för globala och nationella strategier och mål
- redogöra för de styrmedel och verktyg som används inom industri och samhälle för att minska miljöbelastningen från en verksamhet eller produkt
- inom ett givet ämnesområde söka vetenskaplig litteratur från Internet och i bibliotek och utifrån en systemanalytisk metod, i en skriven rapport, analysera miljöproblem och föreslå lösningar
- granska och ge synpunkter på en rapport samt kunna bemöta motsvarande synpunkter på egen rapport

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

Aim

The overall objective in this course is to give basic knowledge in chemical hazards, and fundamental knowledge and understanding in different strategies and measures of sustainable development, both national and international, and with a systems analysis method find the reasons behind different environmental problems.

After concluding this course the student should be able to:

- describe and explain basic chemical hazards
- describe important global and national environmental threats
- describe the three dimensions related to the concepts of “sustainable development”; give a historical overview and describe the global and international strategies and goals.
- Describe means of control and tools used in industry and society to decrease the environmental impact from an activity or a product
- In a given subject search for scientific literature from the Internet and in libraries, and with a system analysis method, in a written report, analyse environmental problems and suggest solutions.
- Oppose to a report and respond opinions on your own report

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.
- Ozonuttunning.
- Marknära ozon.
- Försurning av mark och vatten.
- 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

KH1341 Miljöskyddsteknik

Kursfordringar

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 4 hp) samt att övningsuppgifter fullgörs och redovisas vid seminarium (SEM1; 2 hp).

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 – föreläsningssanteckningar och ett kompendium
Kompendium, stenciler samt föreläsningssanteckningar

KH1251 El-, mät- och reglerteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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.

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- analysera förlopp i enkla kretsar t ex likström och växelström.
- utforma en digital konstruktion för att lösa ett kombinatoriskt problem.
- analysera ett digitalt sekvensnät.
- koppla upp enkla elektriska kretsar.
- koppla in vanliga elektriska mätinstrument såsom universalinstrument och oscilloskop till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.
- redogöra för olika elementära processmodeller.
- experimentellt ställa in reglerparametrarna i en PID-regulator.
- koppla in en givare till ett mätkort och skriva ett LabWIEV-program som presenterar mätvärdet i ett tidsdiagram.

Kursinnehåll

Elkretsteori. Generering av växelström. Trefassystemet. 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 KH1211 Matematisk statistik eller motsvarande.

Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 3 hp). Godkända laborationer (LAB2; 1,5 hp). Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Hägglund T: *Praktisk processreglering*, Studentlitteratur, 2:a uppl. 1997. Elektroteknik del 1 och 2, Inst för maskinkonstruktion, KTH

Electrical Measurements, Control Theory and Practice

Kursansvarig/Coordinator

Lars Söderberg, larss@damek.kth.se
Tel. 08-790 6305

Kursuppläggnings/Time Period 2

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 KH1211 Statistics.

Requirements

Passed written exam (TEN1; 3 cr.). Passed lab sessions (LAB2; 1,5 cr.). (INL1; 1,5 cr)

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	4.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	4.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- redogöra översiktligt för samhällsekonomiska företeelser som t ex marknadsekonomi, sysselsättning, tillväxt och utrikeshandel samt ha synpunkter på olika ekonomiskt politiska aktiviteter med utgångspunkt i sina egna värderingar.
- identifiera och beskriva olika formella organisationsformer.
- utföra en resultatanalys och beräkna nollpunkt, täckningsgrad och säkerhetsmarginal.
- ställa upp och lösa en enkel bidragskalkyl med två variabler (produkter) och flera bi villkor.
- ställa upp och utföra en traditionell självkostnadskalkyl med schablonfördelade omkostnader.
- ställa upp och lösa en investeringskalkyl m h a pay-back- och kapitalvärdemetoden.
- förklara vad som menas med ett marknadsorienterat företag, beskriva marknadsföringsprocessen och tillämpa några strategiska marknadsföringsverktyg.

Kursinnehåll

Företagsformer. Företagens villkor och företagets interaktion med omvärlden. Organisationsprinciper, företagskultur, kvalitetsuppfattning, ledningsfilosofi och andra mjuka världens och egenskapers påverkan på affärsprocesser. Formella och informella strukturer i organisationen. Grundläggande begrepp och modeller inom marknadsföring. Resultat och likviditet. Produkt- och investeringskalkyler samt lönsamhetsberäkningar. Räkenskapsanalys m h a nyckeltal.

Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1;3 hp) och godkända övningsuppgifter (ÖVN1;1,5 hp)

Kurslitteratur

Olsson, J & Skärvad: *Företagsekonomi 100 – faktabok*, Liber Ekonomi 2006, ISBN 91-47-08606-9
Olsson, J & Skärvad: *Företagsekonomi 100 – övningsbok*, Liber Ekonomi 2006, ISBN 91-47-08607-6
Olsson, J & Skärvad: *Företagsekonomi 100 – lösningar*, Liber Ekonomi 2006, ISBN 91-47-08608-4

Business Administration

Kursansvarig/Coordinator

Sven Dahlström,
Sven.Dahlstrom@syd.kth.se
Tel. 08-790 4812

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h
Övningar 12 h

Aim

Kursen skall ge grundläggande kunskaper om företagets ekonomi, organisation och omgivning.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- redogöra översiktligt för samhällsekonomiska företeelser som t ex marknadsekonomi, sysselsättning, tillväxt och utrikeshandel samt ha synpunkter på olika ekonomiskt politiska aktiviteter med utgångspunkt i sina egna värderingar.
- identifiera och beskriva olika formella organisationsformer.
- utföra en resultatanalys och beräkna nollpunkt, täckningsgrad och säkerhetsmarginal.
- ställa upp och lösa en enkel bidragskalkyl med två variabler (produkter) och flera bi villkor.
- ställa upp och utföra en traditionell självkostnadskalkyl med schablonfördelade omkostnader.
- ställa upp och lösa en investeringskalkyl m h a pay-back- och kapitalvärdemetoden.
- förklara vad som menas med ett marknadsorienterat företag, beskriva marknadsföringsprocessen och tillämpa några strategiska marknadsföringsverktyg.

Required Reading

Olsson, J & Skärvad: *Företagsekonomi 100 – faktabok*, Liber Ekonomi 2006, ISBN 91-47-08606-9
Olsson, J & Skärvad: *Företagsekonomi 100 – övningsbok*, Liber Ekonomi 2006, ISBN 91-47-08607-6
Olsson, J & Skärvad: *Företagsekonomi 100 – lösningar*, Liber Ekonomi 2006, ISBN 91-47-08608-4

KH1324 Analytisk kemi 2

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D3701

Mål

Både inom industrin och i hanteringen av miljöproblem stöter man på frågeställningar som gäller att ta reda på vilka ämnen eller vilka halter man har att göra med. Vi vill med den här kursen lära ut vilka verktyg som kan användas för att lösa sådana problem.

När Du har gått den här kursen kommer Du ha lärt dig hur hela den analytiska kedjan fungerar från provtagning till analys och dessutom mycket om kalibrering och behandling av mätdata samt validering av analysmetoder.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- planera för hur man utför en lämplig provtagning i olika miljöer och känna till vilka provtagningsproblem det finns och föreslå hur man kan lösa dem.
- förklara principerna för moderna, vanliga analysinstrument inom kromatografi, spektroskopi och elektrokemi.
- hantera och demonstrera några av dessa instrument.
- välja och tillämpa lämpliga kalibreringsmodeller samt med hjälp av dator behandla de mätdata man får från olika analyser med statistiska test.
- ge exempel på kvalitetssystem och beskriva hur man validerar analysmetoder.
- utveckla och validera en analysmetod för ett givet problem.
- beskriva vad processanalyser är och hur de skiljer sig från enskilda analyser.

Kursinnehåll

Mätkvalitet, validering, miljömätteknik, miljöanalyser och provtagningsproblem. Processanalyser samt instrumentella analysmetoder inom kromatografi och spektroskopi. Datorbehandling av mätdata.

Förkunskaper

KH1122 Analytisk kemi 1 eller motsvarande.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp). Godkänd redovisning av projektlaboration (LAB1; 3 hp). Godkända datorövningar (ÖVN1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Harris, D C: *Quantitative Chemical Analysis 6th ed*, Freeman & Co.
Kurspärm, Analytisk kemi

Analytical Chemistry 2

Kursansvarig/Coordinator

Catharina Silfwerbrand-Lindh,
catharina@analyt.kth.se
Tel. 08-790 8186

Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 20 h
Övningar 10 h
Lab 40 h

Aim

When you have passed the course you will be able to:

- Plan how to appropriately sample in different environments and describe the varying problems due to sampling, as well as suggest how to solve them.
- Explain the principles of modern analytical instruments commonly used today within chromatography, spectroscopy and electro-chemistry.
- Handle and demonstrate some of these instruments.
- Choose and apply suitable calibration models and, using the computer, treat measuring data with statistical methods.
- Give examples of quality systems and describe how to validate analytical methods.
- Develop and validate an analytical method for a given problem.
- Describe what process analytical chemistry is and know its difference from conventional analysis.

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

KH1122 Analytical chemistry 1

Requirements

Written exam (TEN1; 3 credits), Passed account of lab project (LAB1; 3 credits), passed computer exercises (ÖVN1; 1,5 credits)

Required Reading

Harris, D C: *Quantitative Chemical Analysis 6th ed*, Freeman & Co.
Course material, Analytisk kemi

KH1331 Kemiteknik 2

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D3704

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.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- ställa upp energibalanser för öppna och slutna system
- beskriva och använda termodynamikens första och andra huvudsats
- beskriva villkoren för omvandling mellan olika energislag och hur denna energiomvandling kan ske
- beskriva och räkna på teoretiska energiomvandlingsprocesser så som Carnot-, Rankine- och Braytoncykler, samt deras tekniska motsvarigheter ångturbin- och gasturbinprocesserna
- beskriva och räkna på kylmaskiner och värmepumpar
- tillämpa kunskaperna i kemiteknik, miljöteknik och ekonomi för att lösa en större kemiteknisk problemställning
- använda sig av avancerad informationsökning, bedöma källornas tillförlitlighet samt anpassa valet av källor efter informationsbehovet
- söka, sammanställa och skriftligt presentera information om en kemiteknisk process eller ett processteg

Kursinnehåll

Teknisk termodynamik: De grundläggande huvudsatserna och termodynamiska lagarna genomgås. Tillämpad termodynamik för kretsprocesser inom ång- och kylteknik samt värmepumpar behandlas. Vanliga separationsprocesser som adsorption, jonbyte, membranteknik, 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, KH1341 Miljöskyddsteknik, 6D2902 Företagsekonomi

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp). Godkänt arbete (LIT1; 1,5 hp). Godkänt projektarbete (PRO1; 7,5 hp)

Kurslitteratur

McCabe, W. L., Smith, L. C. and Harriott, P., *Unit Operations of Chemical Engineering*, McGraw-Hill.

Chemical Engineering and Technology 2

Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se
Tel. 08-790 6504

Kursupplägning/Time Period 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, KH1341 Environmental Technology, 6D2902 Business administration

Requirements

Written examination (TEN1; 3 cr.).
Home assignment (LIT1; 1,5 cr.).
Project work (PRO1; 7,5 cr.).

KTH Studiehandbok 2007-2008

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.

KH1341 Miljöskyddsteknik

Environmental Technology

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.ima.kth.se

Kursansvarig/Coordinator
Per Olof Persson, pop@ket.kth.se
Tel. 08-790 8727
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 36 h

Ersätter 6D3708

Kortbeskrivning

Fördjupningskurs inom den tekniska delen av miljöskyddsområdet.

Mål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Utifrån ett systemanalytiskt perspektiv föreslå och motivera strategier och åtgärder för olika miljöproblem.
- Beskriva och förklara funktionen hos olika processinterna metoder som kan användas som njurar eller återvinningssteg för att minska föroreningsutsläpp till luft eller vatten från olika industriella produktionsprocesser.
- Ge exempel på och beskriva olika andra processinterna möjligheter att minska emissioner av rökgasföroreningar resp. flyktiga kolväten (VOC) till luft resp. emissioner av olika vattenföroreningar.
- Beskriva och förklara funktionen hos olika metoder som processexternt kan användas för att minska emissioner till luft eller vatten.
- Redovisa för- och nackdelar med olika miljötekniska metoder utifrån möjligheter att tillämpa dessa metoder i olika utsläppssituationer.
- Beskriva olika strategier och metoder att minska produktion av avfall från olika industriella produktionsprocesser.
- Beskriva och förklara olika metoder för att omhänderta industriella avfall och då särskilt s.k. farligt avfall.
- Tillämpa kunskaperna enl. ovan genom att kunna föreslå och motivera val av olika miljötekniska alternativ för att helt åtgärda eller i vart fall minska olika utsläppsproblem till luft eller vatten samt omhänderta avfallsströmmar från olika industriell produktionsprocesser.

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. 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.

Aim

To provide deeper knowledge and understanding of different strategies and technical measures that can be taken to prevent or reduce emissions of various pollutants 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

Follow up

MJ2622 Environmental technology continuation course II, 6 credits,
MJ2630 Waste Management, Advanced Course

Requirements

TEN1; 4,5 cr, SEM1; 1 cr. PRO1; 2 cr

Required Reading

Persson, P.O., 2005. *Miljöskyddsteknik (Environmental Technology)*. Div of Industrial Ecology, KTH.

Förkunskaper

Kunskaper motsvarande minst kursen 6D2334 Miljöskydd och kemiska hälsorisker

Påbyggnad

MJ2622 Miljöskyddsteknik fk II, MJ2630 Avfallshantering fk

Kursfordringar

För godkänt betyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 4,5 hp), att övningsuppgifter fullgörs och redovisas vid seminarium (ÖVN1; 1 hp) samt fullgjort projektarbete (PRO1; 2 hp).

Kurslitteratur

Persson, P.O., 2005. Miljöskyddsteknik – teknik och strategier för ett hållbart miljöskydd. Industriell ekologi, KTH.

OH-samling i en A4 pärm samt föreläsningsanteckningar.

KH1342 Miljörätt och miljömanagement

Environmental Legislation and Environmental Management

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ima.kth.se/

Kursansvarig/Coordinator
Lennart Nilson, lennart@kth.se
Tel. 08-790 8713
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 20 h
Seminarier 6 h

Ersätter 6D3710

Kortbeskrivning

Kursen behandlar miljölagstiftning och miljöledningsfrågor.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge teoretisk och praktisk kunskap och förståelse av strategier, krafter och aktuella angreppssätt för hantering av miljöutveckling och förändringar av företag och organisationer på grund av den ökande inriktningen mot miljöfrågor. Kursen ger även kunskap om de olika verktyg som används för miljöarbetet i företag samt kunskap om gällande nationell och internationell miljölagstiftning samt om hur företag och myndigheter arbetar med miljöärenden.

Detta betyder att efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- Beskriva och förklara motiv och krafter för utvecklingen av miljöledningssystem i företag och organisationer.
- Översiktligt redogöra för och förklara innebörden av huvuddragen av svensk och internationell miljölagstiftning.
- Översiktligt redogöra för innebörden i några viktiga internationella konventioner på miljöområdet.
- Översiktligt redogöra för hur prövning av miljöfarlig verksamhet går till och hur en Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) utförs.
- Beskriva aktuella miljöledningssystem som siktar på att införa och underhålla ett systematiskt och effektivt miljöarbete.
- Tillämpa miljöledningsstandarder som EMAS och ISO 14001 för att utveckla miljöpolicy, miljö mål och miljöprogram för ett företag.
- Identifiera och värdera miljöaspekter i ett företag eller en organisation baserat på en beskrivning av och material- och energibalansdata för en produktionsenhet.
- Identifiera behov av och utveckla planer för miljöutbildning och kompetensutveckling för företagsledning och anställda i ett företag.
- Beskriva och ge exempel på hur man utvecklar och formulerar rutiner för att implementera och driva ett miljöledningssystem.
- Beskriva processen för certifiering och registrering av ett miljöledningssystem enligt ISO 14001 och EMAS.
- Beskriva, förklara och planera olika typer av Miljörevisioner.

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:

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.

Strategier, motiv och krafter att införa och utveckla miljöledningssystem i företag och organisationer. Aktuella miljöledningssystem som siktar på att införa och underhålla ett systematiskt och effektivt miljöarbete i företag. Miljöledningsstandarder som EMAS and ISO1400 för utveckling av miljöpolicy, mål, program och ledningsorganisation för företag. Kursen behandlar också verktygen för miljöövervakning och planering, som Miljökonsekvensbeskrivning (MKB), Miljörevision och Livscykelanalys (LCA).

Projekt:

I grupp studeras miljöteknik och hur miljöfrågor hanteras i en tillverkningsindustri. Projektet är gemensamt med kursen KH1341

Förkunskaper

Kunskaper motsvarande minst kursen 6D2334 Miljöskydd och kemiska hälsorisker

Påbyggnad

MJ 2624 Miljömanagement II, fördjupningskurs, MJ 2640 Cleaner Production

Kursfordringar

För erhållande av betyget godkänd erfordras godkänd tentamen (TEN1; 3 hp), att övningsuppgifter och projektarbete fullgörs och redovisas vid seminarier (ÖVN1: 1,5 hp) samt (PRO1; 1,5hp).

Kurslitteratur

Miljömanagement, Jonas Ammenberg, Studentlitteratur 2004, (ISBN 914402813X)

Miljörättens grunder av Said Mahmoudi och Stefan Rubenson, Norstedts Juridik 2004 (ISBN 9139106977).

Litteraturmaterial från Internet samt föreläsninganteckningar.

KH1343 Risk Management

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.riskmanagement.nu

Ersätter 6D3707

Kortbeskrivning

Kursen täcker de vanligaste metoderna för att genomföra riskbedömningar samt hur dessa metoder bör användas inom industriella verksamheter.

Mål

Kursen täcker de vanligaste metoderna för att genomföra riskbedömningar samt hur dessa metoder bör användas inom industriella verksamheter.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Förklara de vanligaste metoderna för att göra riskanalyser och kunna redogöra för deras tillämpningsområden
- Översiktligt analysera olycksförlopp utifrån ett Människa-Teknik-Organisationsperspektiv
- Redogöra för den viktigaste lagstiftning inom området och veta var man hittar information om den
- Förklara principerna för ett integrerat ledningssystem för Säkerhet-Hälsa-Miljö samt för dess vanligaste standarder
- Förklara principerna för hur man kan kommunicera resultat av riskanalyser till olika intressentgrupper
- Definiera de viktigaste principerna för inneboende säker design av industriella processer
- Använda 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

Risk Management

Kursansvarig/Coordinator

Ronald Wennersten, rw@ket.kth.se
Tel. 08-790 6347

Kursuppläggning/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.

Godkänd inlämningsuppgift (INL1; 6 hp)

Kurslitteratur
Kompendium

KH1353 Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling

Organisational Development and Leadership

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Sara Naumann, stn@kth.se
Tel. 08-790 6504
Kursupplägning/Time Period 3

Mål

Förbereda studenten för att i arbetsledande befattning kunna leda förändrings- och förbättringsarbetet i företag och organisationer.

Efter godkänd kurs ska studenten:

- kunna identifiera skillnader i hur organisationskulturer påverkar effektiviteten i innovativa jämfört med stagnerande organisationer.
- kunna planera strategiskt förändringsarbete
- kunna använda sig av system och systemteorier i samband med praktisk organisationsutveckling
- ha ökad självinsikt samt ökad förståelse för hur andra människor fungerar,
- kunna använda metoder och verktyg för effektiv kommunikation, beslutsfattning och samarbete
- kunna illustrera hur Situationsanpassat Ledarskap kan användas för att leda och utveckla individer och grupper
- vara väl förberedd för att söka ett arbete som ingenjör

Kursinnehåll

- Effektivitet i innovativa jämfört med stagnerande organisationer.
- 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, beslutsfattning och samarbete.
- Ta fram egen CV och presentationsbrev samt delta vid en fiktiv anställningsintervju.

Arbetet i kursen är processinriktat och de kunskaper studenterna tillägnar sig blir till stor del upplevelsebaserade (action learning). Under kursen görs en beteendeprofil, IDI, som mäter det intryck en person gör på andra i sin omgivning. Profilen bidrar till ökad självinsikt samt större förståelse för andras beteende.

Förkunskaper

Kursen kan läsas tidigast i årskurs 3.

Kursfordringar

Skriftlig och muntlig redovisning i grupp (INL1; 6hp), eget CV samt

Aim

Förbereda studenten för att i arbetsledande befattning kunna leda förändrings- och förbättringsarbetet i företag och organisationer.

Efter godkänd kurs ska studenten:

- kunna identifiera skillnader i hur organisationskulturer påverkar effektiviteten i innovativa jämfört med stagnerande organisationer.
- kunna planera strategiskt förändringsarbete
- kunna använda sig av system och systemteorier i samband med praktisk organisationsutveckling
- ha ökad självinsikt samt ökad förståelse för hur andra människor fungerar,
- kunna använda metoder och verktyg för effektiv kommunikation, beslutsfattning och samarbete
- kunna illustrera hur Situationsanpassat Ledarskap kan användas för att leda och utveckla individer och grupper
- vara väl förberedd för att söka ett arbete som ingenjör

deltagande vid intervju (INL2; 1,5hp)

Kurslitteratur

Kurspärm samt IDI beteendeprofil och dokumentation till denna, 500:-

Övrigt

Kursen leds av Sorby Gård Organisationskonsult (www.sorbygard.se). Kursen kommer att ges på Campus Valhallavägen. Kursen ges under ett antal heldagar samt en halvdags examination. Det är obligatorisk närvaro vid samtliga kurstillfällen. Kursen kan endast läsas från åk 3. Kursen är platsbegränsad. Vid urval har KI3 företräde.

KH139X Examensarbete inom kemiteknik

Degree Project in Chemical Engineering and Technology

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, Pass
Obligatorisk för/Compulsory for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Sara Naumann, stn@kth.se
Tel. 08-790 6504
Kursupplägning/Time Period 4

Mål

Att studenten självständigt ska tillämpa de ingenjörsmässiga kunskaper som förvärvats under utbildningen.

Efter godkänd kurs ska studenten:

- kunna tillämpa kunskaper och färdigheter som förvärvats under utbildningen på verkliga problem
- självständigt kunna analysera och bearbeta en större problemställning inom teknikområdet
- visa förmåga att reflektera kring, värdera och kritiskt granska egna och andras resultat
- kunna dokumentera och presentera sitt arbete, för given målgrupp, med höga krav på struktur, formalia och språkbehandling
- kunna skriva en rapportsammanfattning på engelska med korrekt användning av ämnets terminologi
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap samt att fortlöpande utveckla sin kompetens

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 120 hp avklarad på kemiingenjörsprogrammet samt godkänt i de fortsättningskurser som krävs för arbetet.

Kursfordringar

Skriftlig rapport och muntlig presentation (XUPP; 15hp)

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 120 credits from the chemical engineering programme and passed courses required for the degree project.

Requirements

A written report and an oral presentation (XUPP; 15 cr)

KH1400 Vattenkemi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED2
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 kemitekniska system.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- Beskriva kemiska processer i vattenmiljöer
- Använda modeller för att behandla transport, jämvikt och kinetik
- Beskriva atmosfärens kemi
- Ange de viktigaste markprocesserna
- Planera och genomföra en vattenundersökning såväl praktiskt som teoretiskt
- Sammanfatta vattenkemin inom ett delområde
- Avrapportera med höga krav på tidshållning, klarhet och struktur

Kursinnehåll

- De kemiska verktygen för arbete med vattenkemi.
- En översikt av begrepp och teorier inom vattenkemi.
- Erfarenhet av praktiskt fält- och laboratoriearbete.
- Erfarenhet av arbete inom ett problemområde t.ex. renvatten, avfall, avloppsvatten, naturresurser, jordbruksmiljö.

Förkunskaper

6D2901 Informationsteknik och ingenjörsmetodik

Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PRO1; 3 hp). Godkänt tema (TEM1; 1,5 hp), Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1,5 hp, INL2; 1,5 hp).

Kurslitteratur

van Loon, G W & Duffy, S J: *Environmental Chemistry*, Oxford Press 2002

Water Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

Olle Wahlberg, ow@inorg.kth.se

Tel. +46 8 790 8295

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h

Lab 6 h

Seminarier 6 h

Projektuppgift 40 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 tap water, waste sewage, natural resources, agricultural environment

Prerequisites

6D2901 Engineering skills

Requirements

Theme (TEM1; 1,5 cr), Project work (PRO1; 3 cr), Home assignments (INL1; 1,5 cr), INL2; 1,5 cr)

Required Reading

Van Loon, GW & Duffy, SJ:

Environmental Chemistry, Oxford Press 2002

KH1401 Organisk kemi, fortsättningskurs 1

Organic Chemistry, Advanced Course 1

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
 Campus
 Krister Zetterberg, kzet@orgchem.kth.se
 Tel. 08-790 81 23
Kursupplägning/Time Period 3
 Föreläsningar 24 h

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 3
 Föreläsningar 24 h

Ersätter 6D2941

Mål

Den som gått kursen skall ha goda kunskaper i organisk kemi och förmåga att genomföra stringenta resonemang om kemisk reaktivitet.

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

- redogöra för vilka underliggande faktorer som får en reaktion att vara exo- eller endoterm och diskutera detta i semikvantitativa termer
- diskutera kvalitativt om en reaktion går långsamt eller fort
- diskutera vilket delsteg (om reaktionen går i flera steg) som är det hastighetsbestämmande
- reda ut vilka molekylorbitaler som är HOMO respektive LUMO och hur dessa orbitalers energier relaterar kvalitativt till andra molekylorbitaler i en molekyl och vad detta får för kemiska konsekvenser
- Förstå hur HOMO respektive LUMO styr stereokemin för en reaktion
- Förstå viktiga principer för protontransfer och därmed också vilka protondonatorer som är starka respektive svaga syror.
- Använda en pKa-tabell som en rankinglista för nukleofilers reaktivitet
- Applicera sina kunskaper i organisk kemi inom närliggande områden som biokemi, farmaci, polymerkemi, cellulosakemi, miljökemi och fysiologi

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

Organic Chemistry, Clayden, Greeves, Warren and Wothers, Oxford 2001, ISBN 0 19 850346 6

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

6D2324 Organisk kemi eller motsvarande.

Påbyggnad

KH1402 Ekologisk kemi

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp)

Kurslitteratur

Organic Chemistry, Clayden, Greeves, Warren and Wothers, Oxford 2001,
ISBN 0 19 850346 6

KH1402 Ekologisk kemi

Ecological Chemistry

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	fail, pass
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	TIKED2
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Campus
Anna-Karin Borg-Karlsson,
akbk@orgchem.kth.se
Tel. +46 8 790 8449
Kursuppläggnings/Time Period 4
Föreläsningar 20 h
Övningar 10 h
Lab 30 h

Ersätter 6D2943

Kortbeskrivning

Kursen i ekologisk kemi är anpassad för studenter på kemiteknikprogrammet med intresse för organisk och analytisk kemi samt tillämpningar inom hållbar utveckling. Efter genomgången kurs kommer studenten att kunna hantera de vanligaste momenten på ett ekologiskt organiskt kemiskt laboratorium samt förstå grundläggande principer.

Studenten kommer efter avslutad kurs att kunna separera och analysera organiska föreningar och tolka erhållna spektra, ha insikt i aktuella miljöproblem och hur man utvecklar ett hållbart jord och skogsbruk.

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.

Mål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- De vanligaste momenten för att få fram biologiskt aktiva naturprodukter
- Använda olika metoder för insamling och isolering
- Separera en blandning av substanser med kromatografi (TLC, MPLC och GC)
- Identifiera substanser med masspektroskopi
- Identifiera och separera kirala flyktiga ämnen
- Testa aktiviteten av substanser med en bioassay
- Planera ett projekt där man söker ett miljövänligt sätt att kontrollera en skadeorganism

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 destillation, gaskromatografi, tunnskikt-kromatografi samt vätskekromatografi. 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

KD2324 Organisk kemi eller motsvarande kunskaper.

Kursfordringar

Godkända laborationsredogörelser (LAB1; 6 hp).

Kurslitteratur

Utdelat material.

KH1403 Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling

Organisational Development and Leadership

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Sara Naumann, stn@kth.se
Tel. 08-790 6504

Kursupplägning/Time Period 3

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.

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

Bio-inorganic Chemistry

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Julius Glaser, julius@kth.se
Tel. +46 8 7908151
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 24 h
Övningar 12 h

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 24 h
Övningar 12 h

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

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

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

6D2324 Allmän och fysikalisk kemi eller motsvarande.

Kursfordringar

Godkänd tentamen (TEN1; 4,5 hp). Godkänd strukturuppgift (ÖVN1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Shriver, D F och Atkins, P W: *Inorganic Chemistry, 4th ed.*, Oxford University Press, 2006 (ISBN 0-19-926463-5)

Rekommenderad bredvidläsning:

Fenton, D E: *Biocoordination Chemistry*, Oxford Science Publications, 1997

KH1405 Bränslecellen

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIKED2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 6D2946

Kortbeskrivning

En bred kurs om bränsleceller och bränslecellssystem.

Mål

Bränsleceller kan i framtidens samhälle förväntas få en betydande roll som energiomvandlare i fordon, portabel elektronik, samt för distribuerad kraft- och värmeproduktion. Det övergripande målet i kursen är att ge en bred bakgrund om bränsleceller och bränslecellssystem, samt grundläggande kunskaper om principen för bränslecellens funktion och bränslecellssystemets uppbyggnad.

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- förklara hur en bränslecell fungerar och beskriva huvudkomponenterna i bränslecellen, samt förklara vilka funktioner de har
- beskriva de olika bränslecellstyperna med avseende på elektrolyt, elektrodmaterial, temperatur, elektrodreaktioner, användningsområde etc.
- förklara sambandet mellan bränslecellens cellspänning, effekttäthet och verkningsgrad
- beräkna en jämviktspotential, samt förklara sambandet mellan elektropotential, överpotential och cellspänning
- beräkna såväl bränslecellens som bränslecellssystemets el- och totalverkningsgrad utifrån termodynamiska data
- redogöra för vilka komponenter som ingår i ett bränslecellssystem för omvandling av ett bränsle till el och värme, samt förklara hur de olika komponenterna i systemet samverkar
- beskriva vilka spänningssystem som är vanligt förekommande och något om deras egenskaper.
- redogöra för vilka bränslealternativ det finns för vätgasproduktion för såväl stationära som mobila applikationer och diskutera dess för- och nackdelar utifrån produktion, lagring och distribution
- förklara de viktigaste processerna för vätgasproduktion, samt diskutera processernas för- och nackdelar
- i grupp lösa en given beräkningsuppgift, samt i en skriftlig rapport och vid en muntlig examination kunna redogöra för och diskutera hur uppgiften lösts

För högre betyg skall studenten dessutom kunna:

- jämföra de olika bränslecellstypernas för- och nackdelar med varandra och utifrån detta kunna föreslå och motivera val av en viss bränslecellstyp till en given tillämpning

The Fuel Cell

Kursansvarig/Coordinator

Carina Lagergren,
carina.lagergren@ket.kth.se
Tel. +46 8 7906507

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 18 h
Övningar 9 h

Aim

Bränsleceller kan i framtidens samhälle förväntas få en betydande roll som energiomvandlare i fordon, portabel elektronik, samt för distribuerad kraft- och värmeproduktion. Det övergripande målet i kursen är att ge en bred bakgrund om bränsleceller och bränslecellssystem, samt grundläggande kunskaper om principen för bränslecellens funktion och bränslecellssystemets uppbyggnad.

Efter godkänd kurs skall studenten kunna:

- förklara hur en bränslecell fungerar och beskriva huvudkomponenterna i bränslecellen, samt förklara vilka funktioner de har
- beskriva de olika bränslecellstyperna med avseende på elektrolyt, elektrodmaterial, temperatur, elektrodreaktioner, användningsområde etc.
- förklara sambandet mellan bränslecellens cellspänning, effekttäthet och verkningsgrad
- beräkna en jämviktspotential, samt förklara sambandet mellan elektropotential, överpotential och cellspänning
- beräkna såväl bränslecellens som bränslecellssystemets el- och totalverkningsgrad utifrån termodynamiska data
- redogöra för vilka komponenter som ingår i ett bränslecellssystem för omvandling av ett bränsle till el och värme, samt förklara hur de olika komponenterna i systemet samverkar
- beskriva vilka spänningssystem som är vanligt förekommande och något om deras egenskaper.
- redogöra för vilka bränslealternativ det finns för vätgasproduktion för såväl stationära som mobila applikationer och diskutera

- avgöra vilka systemkomponenter (typ av vätgasframställning, bränslecell etc) som bör kombineras med varandra för att passa en given tillämpning, samt kunna schematiskt illustrera ett sådant system
- diskutera hur bränsleceller skulle kunna integreras i samhället och vårt nuvarande energisystem

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:

KE2010 Industriella energiprocesser KE2050 Miljökatalys
KE2110 Tillämpad elektrokemi

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp)
Projektuppgift (PRO1; 3 hp)

Kurslitteratur

James Larminie, Andrew Dicks, "Fuel Cell Systems Explained" 2nd edition, Wiley (2003)

dess för- och nackdelar utifrån produktion, lagring och distribution

- förklara de viktigaste processerna för vätgasproduktion, samt diskutera processernas för- och nackdelar
- i grupp lösa en given beräkningsuppgift, samt i en skriftlig rapport och vid en muntlig examination kunna redogöra för och diskutera hur uppgiften lösts

För högre betyg skall studenten dessutom kunna:

- jämföra de olika bränslecellstypernas för- och nackdelar med varandra och utifrån detta kunna föreslå och motivera val av en viss bränslecellstyp till en given tillämpning
- avgöra vilka systemkomponenter (typ av vätgasframställning, bränslecell etc) som bör kombineras med varandra för att passa en given tillämpning, samt kunna schematiskt illustrera ett sådant system
- diskutera hur bränsleceller skulle kunna integreras i samhället och vårt nuvarande energisystem

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	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 massakaraktärisering.

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 kurswebsida (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.

Studieresa

En obligatorisk tvådagars studieresa ingår i kursen. Under studieresan kommer vi att få tillfälle att se de tekniker och processer som används vid

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

massa- och pappersframställning.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 2 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

3E5054 (E)

Poäng/KTH Credits 4.5
ECTS-poäng/ECTS Credits
Kursnivå/Level
Betygsskala/Grading, KTH
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS
Språk/Language
Kurssida/Course Page

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period

Ersätter 3E1141

Aim

- To acquire basic knowledge of the equipment and processes in used in pulp production
- Have gained insight into evaluation of pulp properites and the effect on endproducts
- An understanding of the energyeconomical and environmental aspects of pulp production

KF1010 Polymerteknologi med cellulosateknologi

Polymer Technology with Cellulose Technology

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	K2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/kurser/index.html

Kursansvarig/Coordinator
Ann-Christine Albertsson,
aila@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 8274
Kursuppläggnings/Time Period 4
Föreläsningar 34 h
Övningar 25 h

Ersätter 3E1200

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 cellulosabaserade materials framställning, egenskaper och användning. I kursen ingår projektuppgift och studieresa till polymerindustri och pappersbruk.

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

Förkunskaper

Kunskaper i kemi (främst organisk och fysikalisk) som inhämtas i kemi och kemiteknikprogrammets lägre årskurser.

Påbyggnad

KF2140 Polymerfysik, KF2130 Polymerkemi

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1), 4,5 hp

Studieresa (obligatorisk)

Godkänd projektuppgift (ÖVN1) 3 hp

Kurslitteratur

Kompendium: Introduktion till polymerteknologi

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Övrigt

Examinator: Ann-Christine Albertsson

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 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

KF2140 Polymer physics, KF2130 Polymer chemistry

Requirements

Written examination (TEN1),
4,5 cr
Study trip (compulsory)
Project work (PRO1), 3 cr

Required Reading

Kompendium

Registration

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

Other

Professor: Ann-Christine Albertsson

KF1020 Fördjupningsarbete i polymera och cellulosebaserade material

Project Course in Polymer and Cellulose Based Materials

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3, M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Kursansvarig/Coordinator
Sigbritt Karlsson,
sigbritt@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 8581
Kursupplägning/Time Period 3, 4

Ersätter 3E1325

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, kompositter 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.

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

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.

Förkunskaper

MH1000 Materiallära

Påbyggnad

KF2210 Polymerkemi, KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska material, KF2280 Biofibrernas struktur och funktion

Kursfordringar

Godkänt projektarbete, 15 hp (PRO1)

Kurslitteratur

Vetenskapliga artiklar.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

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 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

MH1000 Fundamentals of Materials Science and Engineering

Follow up

KF2210 Polymer chemistry, KF2270 Structure and properties of organic materials, KF2280 Structure and function of biofibres

Requirements

Project, 15 cr (PRO1)

Required Reading

Scientific papers.

Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

KF102X Examensarbete inom polymera material, grundnivå

Degree Project in Polymeric Materials, First Level

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3, M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Mikael Hedenqvist,
mikaelhe@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 7645
Kursupplägning/Time Period 3, 4

*Ersätter 3E1325 och även KF1020

Mål

Efter avslutat examensarbete 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 Cellulosabaserade material ger en bred och fördjupad utbildning med fokus på organiska material, så som plast, gummi, kompositer och cellulosabaserade 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 informationsökning 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

Aim

Efter avslutat examensarbete 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

bemöta motsvarande synpunkter på eget arbete.
Fördjupningsarbetet kan utföras i Polymerteknologi, Polymera material,
Ytbehandlingsteknik, Fiberteknologi, Träkemi/Massateknologi och
Pappersteknik.

Förkunskaper

MH1000 Materiallära

Påbyggnad

KF2210 Polymerkemi, KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska
material, KF2280 Biofibrernas struktur och funktion

Kursfordringar

Godkänt projektarbete, 15 hp (PRO1)

Kurslitteratur

Vetenskapliga artiklar.

Övrigt

Ersätter

KF1030 Perspektiv på materialdesign

Perspectives on Materials Design

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CMATD1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Kursansvarig/Coordinator
Sigbritt Karlsson, sigbritt@polymer.kth.se Tel. +46 8 790 8581
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 34 h
Övningar 40 h
Lab 28 h
Studiebesök 16 h

Ersätter 3E1501

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 materialprovningssmetoderna
- 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 föreläsningsstoffet. 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

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).

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, 2nd Ed. John Wiley & Sons, 2005
Utdelat material

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

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
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, 2nd Ed. John Wiley & Sons, 2005
Utdelat material

Registration

Course: School of Physics

KF1040 Polymerteknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3E1700

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), 6 hp

Kurslitteratur

Kompendium: Introduktion till polymerteknologi

Anmälan

Polymer Technology

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/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.

Till kurs: Programansvarigt kansli
Till tentamen: Examinator: Ann-Christine Albertsson

Requirements

Written examination (TEN1) 6 cr

Required Reading

Compendium: Introduktion till
polymerteknologi

Registration

Course: International Coordinator,
Office of the Dean

KF2010 Träkemi och träbioteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	K3, TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	BIO3, K3, K4, TIEKM1, TKETM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.polymer.kth.se

Ersätter 3D1058

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.

Wood Chemistry and Wood Biotechnology

Kursansvarig/Coordinator

Monica Ek, 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

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

Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst. för Fiber och Polymerteknologi

KF2020 Massaframställningens kemi

The Chemistry of Pulping and Bleaching

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish/ or Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.polymer.kth.se

Kursansvarig/Coordinator
Gunnar Henriksson,
ghenrik@pmt.kth.se
Tel. +46 8 790 6163
Kursuppläggning/Time Period 2
Föreläsningar 26 h
Seminarier 24 h

Ersätter 3D1059

Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna

- sammanfatta vetenskaplig information till en skriftlig rapport samt muntlig framställning av denna,
- 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-, och lignin derivat samt övriga kemikalier från ved, och
- förutsäga struktur och egenskaper hos vedpolymerer och massa vid processbyte.

Kursinnehåll

Kursen består av 26 tim föreläsningar samt seminarieuppgift. Kunskapsprovet sker genom skriftlig tentamen.

Förkunskaper

Kurs KF2010 Träkemi och Träbioteknik eller motsvarande kunskaper.

Kursfordringar

En Skriftlig tentamen (TEN1; 4p) samt godkänd seminarieuppgift (SEM1; 1p) muntlig och skriftlig presentation.

Betygsättning: Studenten betygsätts efter en sammanvägning av tentamensresultat och den muntliga och skriftliga presentationen av seminarieuppgiften.

-För betyget A krävs att studenten skall visa mycket god förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens samtliga målsättningar;

-för betyget B krävs att studenten skall visa mycket god eller god förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens samtliga målsättningar;

-för betyget C krävs att studenten skall visa god förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens samtliga målsättningar;

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

-för betyget D krävs att studenten skall visa god eller acceptabel förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens målsättningar;

-för betyget E krävs att studenten skall visa acceptabel förmåga att lösa problem relaterade till kursens målsättningar;

-för betyget Fx krävs att studenten skall visa acceptabel förmåga att lösa problem relaterade till 2/3 av kursens samtliga målsättningar.

-de som inte uppnår dessa krav får betyget F.

Studenter med betygen F och Fx är underkända på kursen. Underkända studenter har genom att göra om tentamen/seminarieuppgift möjlighet att bli godkända på kursen. För betyget Fx gäller att studenten inom tre veckor kan göra mindre komplettering för betyget E, enligt vad som bestäms av kursansvarig.

Kurslitteratur

The Ljungberg Textbook – Wood Chemistry & Wood Biotechnology samt utdelat material

Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst. för Fiber- och polymerteknologi

KF2030 Fiberteknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TCSEM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, K3, TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	BIO4, K3, TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.pmt.kth.se

Ersätter 3D1112

Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar cellulosa-fibrers och pappers struktur och egenskaper. Föreläsningar samt laborationer.

Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologen kunna

- beskriva hur cellulosa-fibrers egenskaper hänger samman med papperets struktur och egenskaper (mekaniska och optiska).
- förklara hur fibrer växelverkar med fukt med hjälp av termodynamiska grundprinciper
- förklara enhetsprocessernas betydelse för fiberstruktur, fiberkemi och ytkemiska egenskaper.
- beskriva hur fibrer kan modifieras via kemiska och fysikaliska metoder
- ge exempel på experimentella metoder för att karakterisera fibrers struktur och egenskaper.
- använda facklitteratur på engelska
- presentera utvald facklitteratur i seminarieform.

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 fiberkompositser 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

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

After the course the student should be able to

- Describe the link between the structure of wood based fibres and the properties of fibre products
- Explain how fibres interact with moisture and liquid water from thermodynamic principles.
- Explain how fibre chemistry, surface chemistry of fibres and fibre morphology are affected by different unit operations
- Explain the concept of bulk and surface chemistry of wood fibres including methods for determination of these properties.
- Give examples how fibres can be modified by different chemical and physical methods
- Use English technical and scientific literature and present summaries of appropriate literature in seminars.

Fibre Technology The Ljungberg Textbook

Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst. för Fiber- och Polymerteknologi

KF2040 Pappersfysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TIEKM1, TKETM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3D1113

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. Papper 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 krympning. 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

KF2030 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

Kursuppläggning/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

After the completed course, the student shall be able to

- describe the mechanical properties of different paper products
- apply methods for the evaluation of paper mechanical properties
- apply computerized property calculations
- use English technical literature
- present selected 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

KF2030 or corresponding course

Requirements

Written examination 3.5p

Acknowledged laboratory work 0.5p

Required Reading

Paper Physics The Ljungberg Textbook

KF2050 Pappersprocessteknologi

Paper Processes Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Ulf Björkman, ulf@pmt.kth.se
Tel. +46 8 790 8180
Kursuppläggning/Time Period 3
Föreläsningar 20 h
Lab 20 h

Ersätter 3D1114

Kortbeskrivning

Fortsättningskurs som behandlar papperets tillverkningsprocess, med speciell hänsyn till olika operationers inverkan på produktens kvalitet.

Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna

- beskriva och förklara papperstillverkningsprocessen
- beskriva olika metoder att karaktärisera pappers egenskaper på olika nivåer
- förklara och utvärdera processens inverkan på papperets olika egenskaper
- använda simuleringssmodeller
- använda facklitteratur på engelska
- sammanfatta vetenskaplig information från dels informationssökning och dels eget arbete till en muntlig och skriftlig rapport 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 simuleringssmodeller för materialbalanser samt användning av metoder för karaktärisering av pappersstruktur på olika nivåer.

Förkunskaper

KF2060 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

Abstract

Continuation course treating the paper manufacturing process and its influence on product properties.

Aim

After completed course the student should be able to:

- give a detailed description of the paper manufacturing process
- describe the methods available to characterise paper properties at different hierarchical levels
- evaluate and explain the impact of the paper manufacturing process on paper properties
- use computerized simulation models
- summarise scientific information obtained both from published literature and from laboratory results and present it orally and in written reports

Syllabus

The lectures treat deflocculation mechanisms, measurement and characterisation of paper formation, basic mechanisms in head boxes 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

KF2060 or corresponding course

Requirements

Written examination 3.5p
Acknowledged laboratory work 0.5p

Required Reading

Paper Processes the Ljungberg Textbook

KF2060 Massa- och pappersprocesser

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3D1115

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 fullgjord kurs ska teknologen 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, bestrykning 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 massakaraktärisering. När det gäller papperstillverkning studerar vi utvärdering i laboratorieskala och effektiviteten hos retentionsmedel respektive inverkan av slutning vid handarktillverkning samt effektiviteten vid våtpressning.

Seminarieuppgift

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

After completed course the student should be able to:

- Give a description of the equipment and processes used in pulp and paper production and the methods for pulp property evaluation
- Define and assess pulps with respect to the properties of the end-product
- Evaluate the impact of process changes on the economy of the pulp and paper production
- Summarise scientific information obtained both from published literature and from laboratory results and present it orally and in written reports

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

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.

Requirements

Written examination 6 cr
Acknowledged laboratory work 3 cr

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; 6 hp) samt godkänd laborationskurs (LAB1; 3 hp)

Kurslitteratur

Pulp Technology, The Ljungberg Textbook

Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

KF2070 Massa- och pappersprocesser, mindre kurs

Pulp and Paper Processes, Minor Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BIO4
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K4
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Mikael Lindström, mili@pmt.kth.se
Tel. +46 8 790 6207
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 20 h

Ersätter 3D1116

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 fullgjord kurs ska teknologen 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, bестrykning och tryckning.

Till varje föreläsningstillfälle ges möjlighet att genomföra inlärningsfrågor 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 (bild.kth.se) publiceras rapporterna. Vidare ingår också att vid kursslut muntligt redovisa och försvara rapporterna på ett offentligt seminarium dit

Abstract

Pulp and Paper Processes
The course covers the technologies and processes involved in making paper from wood

Aim

After completed course the student should be able to:

- Give a description of the equipment and processes used in pulp and paper production and the methods for pulp property evaluation
- Define and assess pulps with respect to the properties of the end-product
- Evaluate the impact of process changes on the economy of the pulp and paper production
- Summarise scientific information obtained both from published literature and from own results and present it orally and in written reports

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, calendaring and coating.

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; 6 hp)

Kurslitteratur

Pulp Technology The Ljungberg Textbook

Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Inst för Fiber- och polymerteknologi

KF2080 Pappersteknik, projekt

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3D1117

Kortbeskrivning

Projektuppgift inom område(na) processteknik och/eller pappersfysik. Kan utföras av en teknolog, eller flera teknologer i samarbete

Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologen kunna

- analysera en viss forskningsuppgift eller problemställning
- planera hur uppgiften skall kunna lösas
- utföra experimentell och teoretisk behandling av uppgiften
- söka information från vetenskaplig litteratur och eget arbete och sammanfatta resultaten till en skriftlig och muntlig rapport

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

KF2040, KF2050

Kursfordringar

Godkänd projektrapport, 6 hp

Kurslitteratur

Väljs i anslutning till projektuppgiften

Anmälan

Till kurs: Anmälan: Programansvarigt kansli

Paper Technology, project

Kursansvarig/Coordinator

Bo Norman, bo@pmt.kth.se

Tel. 790 81 17

Kursupplägning/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

After completed course, the students shall be able to

- analyse a certain research task or problem
- plan how to solve the task
- perform experimental and theoretical treatments of the task
- seek information in the scientific literature and own work and put together the results to a written and oral report

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

KF2040, KF2050

Requirements

Project report, 6 cr.

Required Reading

Chosen in connection with the project

KF2090 Papperskemi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K3, K4, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3D1118

Kortbeskrivning

Fördjupningskurs som behandlar de grundläggande principerna bakom kemikalieanvändning vid papperstillverkning

Mål

Syftet med kursen är att ge dig en grundläggande kunskap hur fibrer och polymera tillsatskemikalier och hydrofoberingsmedel skall kombineras för att tillverka fiberbaserade produkter med olika, förutbestämda egenskaper. Kursen skall också göra dig förtrogen med hur grundläggande fysikaliska principer för växelverkan mellan fibrer och olika tillsatskemikalier kan kopplas till produktens slutegenskaper samt hur du skall tillsätta dessa kemikalier i olika processteg för uppnå maximal effekt.

Efter godkänd kurs skall teknologen kunna:

- Beskriva de processer som styr funktionskemikaliers verkningsätt vid papperstillverkning
- Tillämpa grunderna för yt- och kolloid kemi för att förklara papperskemikaliers verkningsätt
- Förklara hur papperets struktur och kemi påverkar dess växelverkan med vätskor och fasta material
- Förklara, utifrån grundläggande fysikaliska principer, hur växelverkan mellan fibrer och våt- och torrstyrkemedel skall optimeras för att papperet skall erhålla optimal våt- och torrstyrka .
- Använda facklitteratur på engelska
- Presentera utvald facklitteratur i seminarieform

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 pappersstruktur och ytenergi. Framtidens papperskemi.

Laborationer:

Polyelektrolyters växelverkan med fasta ytor
Hydrofobering av fibrer..

Paper Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

Lars Wågberg, wagberg@pmt.kth.se
Tel. +46 8 790 8294

Kursupplägning/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 and 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
KF2030, KF2060

Requirements

Written examination 3, 5 p
Acknowledged laboratory work 0.5 p

Required Reading

Distributed material

Förkunskaper

(Rekommenderade, ej krav)

KF2030, KF2060

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

KF2100 Massateknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TIEKM1, TKETM1, TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3D1164

Kortbeskrivning

En fördjupningskurs som mer ingående behandlar de olika processer och tekniker som används för att göra pappersmassa från ved

Mål

Efter fullgjord kurs ska teknologen kunna

- beskriva utrustning och framställningsprocesser av pappersmassa
- definiera och värdera massor med avseende på slutproduktens egenskaper
- tillämpa 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 KF2060

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp) Seminarieuppgift (SEM; 1,5 hp)

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

After completed course the student should be able to:

- give a detailed description of the equipment and processes involved in the manufacturing of pulp
- define and evaluate pulps with respect to the end product requirements
- utilize methods available to evaluate pulp properties
- evaluate the impact of alterations in the paper manufacturing process on production economy by means of economical models
- explain and appraise the 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 KF2060

Requirements

Examination (TENA; 4,5 cr)
Project task (PRO1; 1cr)

Required Reading

Pulp Technology. The Ljungberg Textbook

KF2110 Materials mekaniska egenskaper

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	K3, TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	K3, K4, TKETM1, TLÄKM1, TMATM1
Valfri för/Elective for	K3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Ersätter 3E1120

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 kemi- och kemiteknikprogrammets lägre årskurser.

Påbyggnad

KF2130 Polymerkemi, KF2150 Ytbehandlingskemi, KF2160 Polymerers mekaniska egenskaper, KF2170 Polymera materials bearbetning, KF2180 Biopolymerer, KF2190 Polymera material: struktur och egenskaper.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (TEN1: 6 hp)
Godkända laborationer (LAB1: 1,5 hp)

Kurslitteratur

Compendium (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

KF2130 Polymer chemistry, KF2150 Coating chemistry, KF2160 Mechanical properties of polymers, KF2170 Polymer process engineering, KF2180 Biopolymers, KF2190 Polymeric materials: structure and properties.

Requirements

Written examination (TEN1: 6 cr)
Laboratory work (LAB1; 1,5 cr)

Required Reading

Compendium

Registration

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

KF2130 Polymerkemi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	K4, TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TIEKM1, TLÄKM1, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish/Engelska/English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Ersätter 3E1141

Kortbeskrivning

Grundkurs som behandlar olika aspekter av polymerkemi.

Mål

Efter godkänd kurs ska du kunna

- Förklara det allmänna reaktionsförloppet och reaktionsmekanismerna för stegvis-, kedjevis- och ringöppningspolymerisation inklusive radikal-, koordinations-, jon- och sampolymerisation.
- Beskriva principerna för bulk- och lösningspolymerisation, gränstytsteknik, suspensions- och emulsionspolymerisation
- Föreslå och motivera val av polymerisationsteknik med utgångspunkt på monomerens struktur och de önskade egenskaperna för den färdiga produkten samt föreslå åtgärder för att reglera molekylvikt och polymerisationshastighet
- Värdera och jämföra olika polymerisationstekniker
- Räkna ut polymerisationsgrad, medelmolekylvikt, medelfunktionalitet, gelpunkt, kinetisk kedjelängd, sampolymerens sammansättning osv
- Praktiskt genomföra olika typer av polymerisationer
- Presentera och utvärdera ett laborativt arbete muntligt och skriftligt

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 uppbyggnad av produkterna samt polymerers modifiering, oxidation, nedbrytning och stabilisering.

Förkunskaper

Polymerteknologi med cellulosateknologi (3E1200) och kunskaper motsvarande 3 års utbildning vid kemi- och kemiteknikprogrammet.

Påbyggnad

KF3090 Polymerkemi

Kursfordringar

Skriftlig tentamen - 2,0 p

Godkänd laborationskurs - 2,5 p

Godkänd övningskurs - 0,5 p

Polymer Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

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

KF3090 Polymer chemistry

Requirements

Written examination, 2 credits.

Laboratory work including written report, 2.5 credits.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Fiber- och Polymerteknologi

Exercise course, 0.5 credits.

Registration

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

Exam: Department of Fibre and
Polymer Technology.

KF2140 Polymerfysik

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	K3, TMATM1
Rekommenderad för/Recommended for	K3, K4, TMATM1, TMOLM1
Valfri för/Elective for	K3, K4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Ersätter 3E1142

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.
- Definiera, beräkna och praktiskt mäta molekylviktsmedelvärden
- Beskriva framställning, struktur och beteende hos tvärbundna polymerer samt kvantifiera detta m.h.a. gummielasticitetsekvationen.
- Analysera struktur och beteende hos polymera flerkomponentsystem samt kvantifiera detta m.h.a. Flory-Huggins teori.
- Identifiera de olika fasövergångar som polymerer genomgår samt sammanfatta deras respektive orsak och verkan.
- Förklara de olika morfologier som en polymer kan ha och relatera dessa till polymerens struktur och egenskaper.
- Värdera polymerers egenskaper i dess olika tillstånd och under fasövergångar m.h.a. matematiska samband
- Redogöra för reologiska grundbegrepp, vanliga reologiska beteenden samt reologiska mätmetoder för polymerer.
- Polymerens kemiska struktur som utgångspunkt förutse polymerens termisk nedbrytningsmekanism och stabilitet under olika förhållanden
- Välja en lämplig karakteriseringsmetod utifrån önskad information samt beskriva hur denna fungerar
- Praktiskt använda olika karakteriseringstekniker
- Presentera och utvärdera ett laborativt arbete

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

Polymer Physics

Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

aila@polymer.kth.se

Tel. +46 8 790 8274

Kursuppläggnings/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 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

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 KF1010 och kunskaper motsvarande 3 års utbildning vid kemi- och kemiteknikprogrammet

Påbyggnad

KF1230 Polymerkemi, KF2190 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

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. 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

KF1010 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.

KF2150 Ytbehandlingskemi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	K3, K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Ersätter 3E1143

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.

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

Kursupplägning/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

Provningsmetoder (våt och torr färg)
Intern och extern miljö vid ytbehandling.

Förkunskaper

Polymerteknologi med cellulosateknologi (3E1200) eller motsvarande.

Påbyggnad

3E5041 Coating Technology

Kursfordringar

Skriftlig tentamen – 4,5 hp

Godkänd laborationskurs - 3,0 hp

Kurslitteratur

Utdelat material

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: KTH, Fiber- och polymerteknologi

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 (wet and dry paint); Internal and external environment in coating processes.

Prerequisites

3E1200 Polymer technology with cellulosa technology or corresponding knowledge.

Follow up

3E5041 Coating Technology

Requirements

Written examination, 4,5 credits.
Laboratory work, 3 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.

KF2160 Polymerers mekaniska egenskaper och provning

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Ersätter 3E1144

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, skiftfaktorer.
- 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 brottagenskaper hos gummimaterial och polymerblandningar. Mekaniska egenskaper hos orienterade material, nanokompositer och förnyelsebara polymerer.

Förkunskaper

Polymerkemi (KF2130), Polymerfysik (KF2140), Polymera material: Struktur och egenskaper (KF2190)

Påbyggnad

KF2170 Polymera materials bearbetning

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, 4,5 hp

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

KF2130 Polymer chemistry, KF2140

Godkänd labkurs, 3 hp

Kurslitteratur

Kompendium:

- a) Mechanical Properties of Polymers: Viscoelastic properties
- b) Mechanical Properties of Polymers: Yield & Fracture

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Fiber- och polymerteknologi

Polymer physics, KF2190 Polymeric materials: Structure and properties.

Follow up

KF2170 Polymer process engineering

Requirements

Written examination, 4,5 credits.
Laboratory work, 3 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.

KF2170 Polymera materials bearbetning I

Polymer Process Engineering I

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Kursansvarig/Coordinator

Bengt Stenberg,
stenberg@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 8269

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 30 h
Övningar 10 h
Lab 28 h

Ersätter 3E1145

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 kalandring 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 (KF2130), Polymerfysik (KF2140), Polymera material: Struktur och egenskaper (KF2190)

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, 4,5 hp
Godkänd laborationskurs, 3 hp

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 calandring, 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

KF2130 Polymer chemistry, KF2140 Polymer physics, KF2190 Polymeric materials: Structure and properties.

Requirements

Written examination, 4,5 credits.
Laboratory work, 3 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.

KF2180 Biopolymerer

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	K3, K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	BD4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Ersätter 3E1146

Kortbeskrivning

Grundkurs i biopolymerernas struktur, funktion och användning i polymera material

Mål

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- Förklara och värdera biopolymerernas egenskaper utifrån deras struktur (atomär, nano-, mikro- och makro) och ange deras relevanta formler
- Föreslå lämpliga syntetiska- och biopolymerer till miljöanpassade produkter
- Ge förslag på lämplig biopolymer till polymerapplikation
- Avge omdöme om val av biopolymer kontra syntetisk polymer till olika applikationer med hänsyn tagen till materialegenskaper, miljö och ekonomi
- Analysera och värdera kretsloppsanpassning av bio- och syntetiska polymerer
- Välja lämpligt material till förpackningar, läkemedel och andra produkter där särskild hänsyn tas till produkttegenskaper i relation till miljö- och avfallshantering
- Avge omdöme om plasternas långtidsegenskaper och miljöbelastning samt om val av återvinningsstrategi för polymera material
- Formulera en frågeställning utifrån givet ämne
- Utföra litteratursökning som ger bakgrund till ämnet
- Genomföra och utvärdera laborativa experiment som ger svar på frågeställningen
- Analysera och värdera resultat i en skriftlig och muntlig rapport

Kursinnehåll

Biopolymerernas struktur, funktion, egenskaper och användning. Molekylär arkitektur och design för några biologiska strukturer såsom kollagen, hård- och mjuk vävnad, silke, ull, spindeltråd, ben, snäckskal. Naturen som förebild för polymera material (biomimetik). Kretslopps- och miljöanpassade material. Översikt och introduktion till biomedicinska material. Biokompositer och biomineraler. Biologiska angrepp på polymera material och nedbrytningsmekanismer i polymera material. Nedbrytningsprodukter i olika miljöer. Miljöfrågor vid användning av polymera material och biopolymerer. Återvinning/återanvändning av produkter gjorda i syntetiska och naturliga polymerer. Polymerkaraktärisering för miljöanalys.

Förkunskaper

Biokemi, mindre kurs (3A1101) och Polymerteknologi med cellulosateknologi (KF1010).

Biopolymers

Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,
sigbritt@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 8581

Kursuppläggning/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) and give their relevant chemical structures
- Suggest suitable synthetic and biopolymers for environment adapted products
- Suggest suitable biopolymer for a given polymer application
- Suggest and discuss choice of biopolymer vs. synthetic polymer in various applications with reference to material properties, environment and economy
- Analyse and evaluate sustainability of bio- and synthetic polymers
- Choose appropriate material to packaging, pharmaceutical and biomedical applications with reference to product property vs. environment in humans and nature and waste management
- Give opinion of long-term properties of polymeric materials and environmental impact.
- Give opinion of choice of recycling methods for polymeric materials
- Formulate a relevant problem to be solved based on a topic within the course
- Perform literature survey giving a background to the topic
- Perform experimental works to solve the problem and present and discuss the results
- Analyse and evaluate the results orally and in a written report

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-

Påbyggnad

Dr. kurser: 3E5030 Kromatografi för analys av polymerers interaktion med miljön, 3E5037 Mikrobiologi inom polymervetenskap

Kursfordringar

Skriftlig tentamen 4,5 hp

Godkänd projektlaboration (rapport + seminarium) 3,0 hp

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

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

KF1010 Polymer Technology and Cellulose Technology

Follow up

Graduate courses:

3E5030 Chromatographic analysis – polymers/environment

3E5037 Microbiology in polymer science

Requirements

Written examination 4,5 credits.

Projekt lab (report + seminar) 3 credits

Participation in educational visit.

Required Reading

J. Vincent: Structural Biomaterials

M. Elices: Structural Biological Materials

Scientific publications

Registration

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

Exam: Division of Fibre and Polymer Technology

KF2190 Polymera material: Struktur och egenskaper

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TPHEM1
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildningen/index.html

Ersätter 3E1147

Kortbeskrivning

Kursdelen polymerteknologi har som övergripande syfte att ge detaljerad kunskap om de polymera materialens struktur, egenskaper och applikationer.

Mål

Efter fullgjord kurs skall du som kursdeltagare kunna:

- Identifiera och beskriva de olika grupperna av polymera material samt för varje materialgrupp ge exempel på kommersiella material och deras applikationer.
- Förklara sambanden mellan kemisk struktur och materialegenskaper, även specifika egenskaper såsom elektriskt ledande, svårantändliga, joniska, hydrofila och temperaturbeständiga.
- Värdera hur syntes- och framställningsteknik påverkar det resulterande materialets egenskaper.
- Redogöra för egenskaper och applikationer för polymera blandningar och legeringar.
- Välja ett lämpligt polymert material till en given enkel applikation med hänsyn till struktur, egenskaper och kommersiell tillgänglighet.
- Förklara hur ett material påverkas genom tillsatser och förklara hur man kan formulera nya material med förutbestämda egenskaper.
- Värdera plasternas roll i kretsloppssamhället.
- Planera, utföra och kritiskt bedöma ett laborativt grupparbete.
- Söka och tolka information från den vetenskapliga litteraturen och från eget laborationsarbete och sammanfatta den till en muntlig och skriftlig rapport.

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 KF1010 Polymerteknologi med cellulosateknologi eller

Polymeric Materials: Structure and Properties

Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,
aila@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

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

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).

KF2200 Fysikalisk polymer- och cellulosakemi

Physical Polymer and Cellulose Chemistry

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

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
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 44 h

Ersätter 3E1326

Kortbeskrivning

Kursen behandlar polymerers och vedfibers 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 fibers 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: thetastillstånd, 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. Strukturbestämningsmetoder: Termisk analys, spektroskopi, diffraktion- och spridningsmetoder, mikroskopi, ytfysikaliska metoder.

5. Ytfysikaliska egenskaper hos polymerer och vedfibermaterial.

6. Glastillståndet hos polymeer och fibervägskomposit: kinetiska aspekter – fenomenologi och teorier (bl.a. KAHR-modellen), teorier för glastransitionen, inverkan av struktur på glastemperaturen, applikationsfall: fibervägskomponenter.

7. Cellulosastrukturens hierarki i fiberväggen.

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

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 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

KF2250 Materialens mekaniska egenskaper, MH1008 Materialkemi för materialdesign

Påbyggnad

KF2210 Polymerkemi, KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska material, KF2280 Biofibrernas struktur och funktion

Kursfordringar

En skriftlig tentamen, 7,5 hp

Kurslitteratur

Kompendium i Polymerfysik och fiberteknologi

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

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 polymer and wood fibre materials.

6. Glassy state of polymers and fibre wall composites: kinetic aspects – phenomenology and theories (among other things the KAHN-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

KF2270 Mechanical properties of materials, MH1008 Material chemistry

Follow up

KF2210 Polymer chemistry, KF2270 Structure and properties of organic materials, KF2280 Structure and function of biofibres

Requirements

Written examination, 7,5 credits

Required Reading

Kompendium in Polymer physics and fibre technology

Registration

Course: Industrial Technology and Management

KF2210 Polymerkemi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Valfri för/Elective for	BD4, M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/kurser/3e1320/index.html

Ersätter 3E1327

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 molekulvikt 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

KF3090 Polymerkemi

KF2220 Biopolymerer

KF2230 Polymerers mekaniska egenskaper m k

3E1361 Polymerers bearbetning, m k

KF2240 Ytbehandlingsteknik

Kursfordringar

Tentamen (TEN1) 3,0 p

Laborationer (LAB1) 1,5 p

Övningar (ÖVN1) 0,5 p

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

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

KF3090 Polymer chemistry

KF2220 Biopolymers

KF2230 Mechanical properties of polymers, minor course

3E1361 Polymer processing, minor

Kurslitteratur

Polymer Chemistry - an Introduction, R.R. Seymour och C.E. Carraher,
Marcel Dekker Inc.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

course
KF2240 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)

KF2220 Biopolymerer, kurs B

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Valfri för/Elective for	BD3, BD4, M4, P4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Ersätter 3E1354

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

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

Skriftlig tentamen 4,5 hp
Godkänd projektlaboration (rapport + seminarium) 3,0 hp
Deltagande i studiebesök.

Kurslitteratur

J. Vincent: Structural Biomaterials
M. Elices: Structural Biological Materials
Vetenskapliga artiklar

Anmälan

Biopolymers

Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,
sigbritt@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 8581

Kursuppläggnings/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) and give their relevant chemical structures
- Suggest suitable synthetic and biopolymers for environment adapted products
- Suggest suitable biopolymer for a given polymer application
- Suggest and discuss choice of biopolymer vs. synthetic polymer in various applications with reference to material properties, environment and economy
- Analyse and evaluate sustainability of bio- and synthetic polymers
- Choose appropriate material to packaging, pharmaceutical and biomedical applications with reference to product property vs. environment in humans and nature and waste management
- Give opinion of long-term properties of polymeric materials and environmental impact.
- Give opinion of choice of recycling methods for polymeric materials
- Formulate a relevant problem to be solved based on a topic within the course
- Perform literature survey giving a background to the topic
- Perform experimental works to solve the problem and present and discuss the results
- Analyse and evaluate the results orally and in a written report

Syllabus

The structure, function, properties and use of biopolymers. Molecular

Till kurs: Programansvarigt kansli

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

KF1030 Perspectives on Material Design
Xxxx Fundamentals of Material Science
KF2210 Polymer chemistry

Follow up

Graduate courses:
3E5030 Chromatographic analysis – polymers/environment
3E5037 Microbiology in polymer science

Requirements

Written examination 4,5 credits.
Projekt lab (report + seminar) 3 credits
Participation in educational visit.

Required Reading

J. Vincent: Structural Biomaterials
M. Elices: Structural Biological Materials
Scientific publications

Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

KF2240 Ytbehandlingsteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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

Ersätter 3E1363

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 KF2250 Materialens mekaniska egenskaper och KF2210 Polymerkemi

Kursfordringar

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,

Tentamen (TEN1) 4,5 hp
Laborationer (LAB1) 1,5 hp

Kurslitteratur

Material utdelat vid föreläsningar

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

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 KF2250 Polymer materials and KF2210 Polymer chemistry

Requirements

Written examination (TEN1) 4,5 cr
Passed laboratory course (LAB1) 1.5 cr

Required Reading

Not decided yet

Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

KF2250 Materialens mekaniska egenskaper

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3E1369

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

KF1030 Perspektiv på materialdesign, 4H1703 Materialkemi

Påbyggnad

KF2210 Polymerkemi, KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska material, KF2280 Biofibrernas struktur och funktion

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp)

Övningar (ÖVN1; 1,5 hp)

Projektuppgift (PRO1; 1,5 hp)

Mechanical Properties of Materials

Kursansvarig/Coordinator

Mikael Hedenqvist,
mikaelhe@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

KF2210 Polymer chemistry, KF2270 Structure and properties of organic

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

materials, KF2280 Structure and
function of biofibres

Registration

Course: Industrial Technology and
Management (ITM)

KF2260 Konstruktion i polymera material II

Polymers in Engineering Design

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Rekommenderad för/Recommended for	K4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Kursansvarig/Coordinator

Ulf W. Gedde, gedde@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 18 h

Övningar 24 h

Lab 8 h

Ersätter 3E1370

Kortbeskrivning

Grundläggande och tvärdisciplinär kurs om hur man konstruerar i polymera material. Fokus ligger på detaljer med komplex geometri (formsprutgods). Kursen fordrar grundläggande kunskaper om polymera materials struktur, egenskaper och om hur materialen bearbetas till produkter. Förhoppningen är att teknologer med olika bakgrund (dvs. inte bara kemister och materialdesignstudenter) skall läsa kursen.

Mål

Efter avslutad kurs ska studenten:

1. Kunna redogöra för hur processen (konstruktion/design av polymera produkter) görs i industrin.
2. Kunna ställa upp en kravprofil för en given applikation.
3. Kunna identifiera relevanta konstruktionsegenskaper samt praktiskt ta fram relevanta data för polymera material.
4. Kunna göra materialval för en given applikation.
5. Kunna principerna för konstruktion av polymera formgods samt kunna tillämpa dessa på specifika konstruktionsdetaljer.
6. Kunna principerna för att göra uppskattning av livslängd för en given polymer i en given applikation.
7. Kunna göra en priskalkyl för en given formgodsprodukt.
8. Kunna regler för design samt tillämpningen av desamma för utformning av plastformgods för vidare ihopfogning medelst svetsning, skruvning, snäppning och pressförband.
9. Kunna principerna för utformning av plastprodukter för effektiv materialåtervinning.

Kursinnehåll

- Konstruktionsfilosofi för polymera material
- Konstruktion för funktion, tillverkning och återvinning
- Konstruktion för styvhet och styrka
- Teknik vid formulering av kravspecifikation
- Metoder för val av material och processmetod
- Metoder för beräkning av spännings-töjningstillstånd, långtidsuppförande och livslängd.
- Konstruktion av formgods tillverkat genom formsprutning och formpressning
- Konstruktion för återvinning

Övningarna och laborationerna upptar omfattande självständigt arbete med

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 (KF2160) and Polymer processing, intermediate course (KF2170)

Requirements

Written examination (TEN1);3 credits
Laboratory work (LAB1);3 credits

Required Reading

K Berggren, J-F Jansson, L-Å Nilsson, H-E Strömvall, "Konstruera i plast"

Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

projektuppgifter, som även utgör examination av kursen.

Förkunskaper

Polymerers mekaniska egenskaper och provning (KF2160) och
Polymerera materials bearbetning bearbetning (KF2170).

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1): 3 hp
Laborationer (LAB1); 3 hp

Kurslitteratur

Konstruera i plast (Berggren, Jansson, Nilsson, Strömvall)

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska material

Structure and Properties of Organic Materials

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Valfri för/Elective for	BD4, M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish or Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Kursansvarig/Coordinator

Mikael Hedenqvist,
mikaelhe@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 7645

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Ersätter 3E1371

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

KF2250 Materials mekaniska egenskaper

Kursfordringar

3 projektuppgifter 3 p (PRO1, 4,5 hp)

En skriftlig tentamen (TEN1, 4,5 p).

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

KF2250 Mechanical properties of materials

Requirements

Project assignments (PRO1, 4,5 credits)
Written examination (TEN1, 4,5 credits)

Required Reading

"Plaster, Materialval och materialdata", Klason och Kubat, VI, Sveriges Verkstadsindustrier (2001).

Registration

Course: Industrial Technology and Management

KF2280 Biofibrernas struktur och funktion

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Valfri för/Elective for	BD4, M4, P4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Ersätter 3E1372

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 kursen ska teknologen kunna

- Redogöra för strukturen hos växtpolymererna, lignin, hemicellulosa, pektin och cellulosa, samt strukturprotein i ull och siden.
- Redogöra för och identifiera olika växtcellstyper, samt deras biologiska funktion.
- Redogöra för skillnader mellan lövved och barrved i fiberstruktur och kemisk uppbyggnad.
- Redogöra för hur växtpolymererna är organiserade på olika hierarkiska nivåer från molekylär-

till fibernivå.

- Redogöra för sambanden mellan struktur och funktion hos olika celltyper.
- Känna till de viktigaste reaktionerna under sulfatkok samt hur de påverkar fiberegenskaperna.
- Redogöra för fibers mekaniska egenskaper.
- Redogöra för naturen av fiber-fiberinteraktioner.
- Känna till uppbyggnaden hos viktiga träfiberbaserade material, plywood, sågade trävaror, MDF och papper.

Kursinnehåll

- 1 Träindustrin, textilindustrin och deras processer, översikt
- 2 Delar av växter och dess funktioner
- 3 Fibertyper och fiber morfologi
- 4 Kemisk uppbyggnad av fibrer I kolhydratkemi, cellulosa
- 5 Kemisk uppbyggnad av fibrer II, hemicellulosa, lignin.
- 6 Kemisk uppbyggnad av fibrer III extraktivämnen, 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.

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

. Wood industry, textile industry and

12 Träbaserade material II, Sågade trävaror, fiberbords, spånskivor, masonit, plywood, träbaserade kompositer

Kurslaborationerna:

Träidentifiering, fibermikroskopi, Träbaserade material.

Förkunskaper

Fysikalisk polymer och cellulosakemi (KF2200)

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4p) samt godkända laborationer (LAB1; 1p)

Betygsättning:

-För betyget A krävs att studenten skall visa mycket god förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens samtliga målsättningar

-För betyget B krävs att studenten skall visa mycket god eller god förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens samtliga målsättningar

-För betyget C krävs att studenten skall visa god förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens samtliga målsättningar

-För betyget D krävs att studenten skall visa god eller acceptabel förmåga att på ett systematiskt sätt lösa problem relaterade till kursens målsättningar

-För betyget E krävs att studenten skall visa acceptabel förmåga att lösa problem relaterade till kursens målsättningar

-För betyget Fx krävs att studenten skall visa acceptabel förmåga att lösa problem relaterade till 2/3 av kursens samtliga målsättningar

-De som inte uppnår dessa krav får betyget F

Studenter med betygen F och Fx är underkända på kursen. Underkända studenter har genom att göra om tentamen/seminarieuppgift möjlighet att bli godkända på kursen. För betyget Fx gäller att studenten inom tre veckor kan göra mindre komplettering för betyget E, enligt vad som bestäms av kursansvarig.

Kurslitteratur

Kompendium i Biofibrernas struktur och funktion (The Ljungberg Textbook, Structure and Function of Biofibers)

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

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

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 (KF2200)

Requirements

Written examination (4,5 credits)

Laboratory work (1,5 credits)

Required Reading

The Ljungberg Textbook Biofibrernas struktur och funkti

Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

KF2290 Polymer Processing

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	www.polymer.kth.se/grundutbildning/index.html

Kursen ges ht 08 Ersätter 3E1401

The course will be given in autumn 2008

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; 4,5 hp)

Home work assignments (Övn1; 1,5 hp)

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

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; 4,5 hp)

Home work assignments (Övn1; 1,5 hp)

Required Reading

Gedde, Ulf W. 2002: Fundamentals of polymer science & engineering and polymer processing.

Registration

Course: Industrial Technology and Management (ITM)

KF2330 Concepts of Materials

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	TCSEM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Mål

You 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.
- reflect on choice of materials for certain applications/final products
- describe recovery processes for the most common materials
- describe the most common testing methods for materials

Kursinnehåll

An advanced overview of materials used in engineering-metals, ceramics, polymers and fiber based materials. Examines microstructure of materials and macroscopic properties such as modulus of elasticity and tensile and shear strengths. Topics such as phase diagrams, solid state transformations, fracture, corrosion and sizing are included. Some laboratory demonstrations.

Kursfordringar

Written examination 4 credits.

Projekt lab (report + seminar) 1.5 credits

Tutorials 2 credits

Concepts of Materials

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggning/Time Period 1

Aim

You 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.
- reflect on choice of materials for certain applications/final products
- describe recovery processes for the most common materials
- describe the most common testing methods for materials

Syllabus

An advanced overview of materials used in engineering-metals, ceramics, polymers and fiber based materials. Examines microstructure of materials and macroscopic properties such as modulus of elasticity and tensile and shear strengths. Topics such as phase diagrams, solid state transformations, fracture, corrosion and sizing are included. Some laboratory demonstrations.

Requirements

Written examination 4 credits.

Projekt lab (report + seminar) 1.5 credits

Tutorials 2 credits

KF2340 Chemical Sciences

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TCSEM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Mål

You should be able to use correctly the language appropriate to chemical sciences. Specifically, you should:

- be able to define, recognize, comprehend, and use correctly every word which is **emphasized** in the course materials.
- be able to state each important chemical law or theory related to thermodynamics, heat and mass transfer, or kinetics in both verbal and equation form.

You should be able to use correctly and quantitatively the elementary data and laws of chemistry in computations. Specifically, you should:

- be able to select those chemical data and laws which are appropriate and useful in solving a given chemical problem.
- be able to use the appropriate data and equation form of chemical laws to calculate the chemical properties of materials and systems, expressing the results in appropriate SI units.

You should be able to choose and use an appropriate sequential approach to qualitative and quantitative chemical problems. Specifically, you should:

- be able to choose which of the chemical laws, and which of the possible forms of them, is most appropriate to obtain the desired result from available data.
- be able to devise a correct and reasonable sequential order of steps required to obtain the desired result from available data.
- be able to carry out computations in the above sequential order with correct data and units.

Kursinnehåll

Advanced modules of lectures and seminars covering specialist topics in chemical engineering, polymers and fiber based materials are taken, together with an individual research project.

Kursfordringar

Written examination 5 credits.

SEM (seminar) 4 credits

Research project (report + seminar) 6 credits

Chemical Sciences

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 40 h

Seminarier 80 h

Aim

You should be able to use correctly the language appropriate to chemical sciences. Specifically, you should:

- be able to define, recognize, comprehend, and use correctly every word which is **emphasized** in the course materials.
- be able to state each important chemical law or theory related to thermodynamics, heat and mass transfer, or kinetics in both verbal and equation form.

You should be able to use correctly and quantitatively the elementary data and laws of chemistry in computations.

Specifically, you should:

- be able to select those chemical data and laws which are appropriate and useful in solving a given chemical problem.
- be able to use the appropriate data and equation form of chemical laws to calculate the chemical properties of materials and systems, expressing the results in appropriate SI units.

You should be able to choose and use an appropriate sequential approach to qualitative and quantitative chemical problems. Specifically, you should:

- be able to choose which of the chemical laws, and which of the possible forms of them, is most appropriate to obtain the desired result from available data.
- be able to devise a correct and reasonable sequential order of steps required to obtain the desired result from available data.
- be able to carry out computations in the above sequential order with correct data and units.

Syllabus

Advanced modules of lectures and seminars covering specialist topics in chemical engineering, polymers and fiber based materials are taken, together with an individual research project.

Requirements

Written examination 5 credits.

SEM (seminar) 4 credits

Research project (report + seminar) 6
credits

KF2360 Characterization of Polymers and Advanced Products

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	TBIMM1
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Course presenting physical methods useful for the characterisation of polymeric materials used in advanced products, e.g. medical applications. Polymer physics is presented as a scientific platform for the different methods.

Mål

The student should after completed course be able to:

- Predict on qualitative basis the physical structure and the properties of a polymer from its repeating unit and molecular architecture
- Make a selection of relevant analytical techniques for revealing structure and physical behaviour of polymeric materials
- Use (with some practical instruction) in the practical sense physical characterisation methods (thermal analysis, microscopy, scattering, spectroscopy and mechanical methods)
- Analyze (qualitatively, and together with a specialist in a more strict sense) data taken by physical characterization methods (thermal analysis, microscopy, scattering, spectroscopy and mechanical methods)
- Evaluate the function of advanced products and to set up characterization methods that validates the functions

Kursinnehåll

General overview of physical characteristics of polymers including the relationship to repeating unit structure and molecular architecture. Structure, phase transitions and properties of wholly amorphous polymers including liquid-like, rubbery (including gels) and glassy states. Structure, phase transitions and properties of semi crystalline polymers. Thermodynamics, structure and properties of polymer blends. The basis and the application on polymeric materials of the following classes of methods: thermal analysis, microscopy, scattering methods, spectroscopy, characterization of surfaces and interfaces and mechanical characterization methods. Application examples from advanced medical products.

Kursfordringar

Examination (5 ECTS): written examination. Labs and one project report (1,5 ECTS) and home assignment (1 ECTS)

Kurslitteratur

Polymer Physics, 2nd extended edition, U. W. Gedde and M. S. Hedenqvist, Springer Verlag (abbreviated PP)
Biomaterial Science, An Introduction in Medicin, Eds. D. D. Ratner, A. –S Hoffman, F. J. Schoen and J. E. Lemons, Academic Press. (abbreviated BS)

Characterization of Polymers and Advanced Products

Kursansvarig/Coordinator

Ulf W. Gedde, gedde@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 31 h
Seminarier 6 h

Abstract

Course presenting physical methods useful for the characterisation of polymeric materials used in advanced products, e.g. medical applications. Polymer physics is presented as a scientific platform for the different methods.

Aim

The student should after completed course be able to:

- Predict on qualitative basis the physical structure and the properties of a polymer from its repeating unit and molecular architecture
- Make a selection of relevant analytical techniques for revealing structure and physical behaviour of polymeric materials
- Use (with some practical instruction) in the practical sense physical characterisation methods (thermal analysis, microscopy, scattering, spectroscopy and mechanical methods)
- Analyze (qualitatively, and together with a specialist in a more strict sense) data taken by physical characterization methods (thermal analysis, microscopy, scattering, spectroscopy and mechanical methods)
- Evaluate the function of advanced products and to set up characterization methods that validates the functions

Syllabus

General overview of physical characteristics of polymers including the relationship to repeating unit structure and molecular architecture. Structure, phase transitions and properties of wholly amorphous polymers including liquid-like, rubbery (including gels) and glassy states. Structure, phase transitions and properties of semi crystalline polymers. Thermodynamics, structure and properties of polymer blends. The basis and the application on polymeric materials of the following classes of

methods: thermal analysis, microscopy, scattering methods, spectroscopy, characterization of surfaces and interfaces and mechanical characterization methods. Application examples from advanced medical products.

Requirements

Examination (5 ECTS): written examination. Labs and one project report (1,5 ECTS) and home assignment (1 ECTS)

Required Reading

Polymer Physics, 2nd extended edition, U. W. Gedde and M. S. Hedenqvist, Springer Verlag (abbreviated PP)
Biomaterial Science, An Introduction in Medicine, Eds. D. D. Ratner, A. -S Hoffman, F. J. Schoen and J. E. Lemons, Academic Press. (abbreviated BS)

KF2370 Biologiska kompositer och implantat

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TBIMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Start VT 08

Kortbeskrivning

An advanced course in biological composites and implants, primarily bone, teeth, tendon, cartilage, muscle, skin, and blood vessels. The developments in the design of bioimplants give a background to the understanding of the structure-property relationship of advanced bioimplants.

Mål

The student shall after completed course be able to:

- Describe considerations in the development of implants
- Describe existing biomaterial applications in structural repair such as in bone repair and orthopaedics
- Explain and analyse the biopolymer function in biocomposites and implants
- Explain the concepts of biomimetics and its possible role in implants
- Explain and evaluate the micromechanics of biocomposites
- Analyse biological composites by describing, explaining and evaluating the constituents of biocomposites from structure to properties using hierarchical level principles
- Propose and validate biocomposites for new implants
- Conduct literature and patent surveys on implant applications.
- Analyse the compiled literature and patent information and suggest additional work.

Kursinnehåll

The course gives a general overview of important biological structure of importance in biomedical context. Implants of the future will be better adapted to biological function. Biocomposites in nature and as implants are covered. The structure-property-function relationships in biological polymers and composites is presented and discussed. The micromechanics of composites. Hierarchical structures and biomimetic. The biological composites in tensile materials and strong fibers. The ceramic composites such as bone and teeth. The pliant composites such as skin, muscle. The role of different biopolymers in the composites (proteins, lipids, mucopolysaccharides and polysaccharides). Man-made composites as implants. Constituents, preparation (physical and chemical processing aspects), structure and properties. Classes of implants. Long-term properties and biological, chemical and mechanical compatibility. Case studies in implants.

Kursfordringar

Written examination (TEN1; 4,5 credits)
Laboratory course (LAB1; 3 credits)

Biological Composites and Implants

Kursansvarig/Coordinator

Sigbritt Karlsson,
sigbritt@polymer.kth.se
Tel. +46 8 790 8581

Kursuppläggning/Time Period 4

Lab 25 h
Lektioner 22 h
Seminarier 8 h

Abstract

An advanced course in biological composites and implants, primarily bone, teeth, tendon, cartilage, muscle, skin, and blood vessels. The developments in the design of bioimplants give a background to the understanding of the structure-property relationship of advanced bioimplants.

Aim

The student shall after completed course be able to:

- Describe considerations in the development of implants
- Describe existing biomaterial applications in structural repair such as in bone repair and orthopaedics
- Explain and analyse the biopolymer function in biocomposites and implants
- Explain the concepts of biomimetics and its possible role in implants
- Explain and evaluate the micromechanics of biocomposites
- Analyse biological composites by describing, explaining and evaluating the constituents of biocomposites from structure to properties using hierarchical level principles
- Propose and validate biocomposites for new implants
- Conduct literature and patent surveys on implant applications.
- Analyse the compiled literature and patent information and suggest additional work.

Syllabus

The course gives a general overview of important biological structure of importance in biomedical context. Implants of the future will be better adapted to biological function. Biocomposites in nature and as implants are covered. The structure-property-function relationships in biological polymers and composites is presented and discussed. The micromechanics of

Assignment (TEN2; 1,5 credits)
Assignment (TEN3; 1,5 credits)
Assignment (TEN4; 1,5 credits)
Participation in educational visit

Kurslitteratur

Material from Literature list

Biomaterials Science-An introduction to Materials in Medicin, 2nd Ed., B. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons, Elsevier Academic Press, 2004.

Structural Biological Materials-Design and Structure-Property Relationships, M. Elices (Ed.), Elsevier, 2000.

Structural Biomaterials, J. Vincent, Princeton University Press, 1990

Mechanical design in organisms, S. A. Wainwright, W.D. Biggs, J. D. Currey and J. M. Gosline, Princeton University Press, 1982

composites. Hierarchical structures and biomimetic. The biological composites in tensile materials and strong fibers. The ceramic composites such as bone and teeth. The pliant composites such as skin, muscle. The role of different biopolymers in the composites (proteins, lipids, mucopolysaccharides and polysaccharides). Man-made composites as implants. Constituents, preparation (physical and chemical processing aspects), structure and properties. Classes of implants. Long-term properties and biological, chemical and mechanical compatibility. Case studies in implants.

Requirements

Written examination (TEN1; 4,5 credits)

Laboratory course (LAB1; 3 credits)

Assignment (TEN2; 1,5 credits)

Assignment (TEN3; 1,5 credits)

Assignment (TEN4; 1,5 credits)

Participation in educational visit

Required Reading

Material from Literature list

Biomaterials Science-An introduction to Materials in Medicin, 2nd Ed., B.

Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J.

E. Lemons, Elsevier Academic Press,

2004.

Structural Biological Materials-Design and Structure-Property Relationships,

M. Elices (Ed.), Elsevier, 2000.

Structural Biomaterials, J. Vincent,

Princeton University Press, 1990

Mechanical design in organisms, S. A.

Wainwright, W.D. Biggs, J. D. Currey

and J. M. Gosline, Princeton University

Press, 1982

KF3090 Polymerkemi

Poäng/KTH Credits	6
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	http://www.polymer.kth.se

Ersätter 3E5001

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

KF2130 Polymerkemi eller motsvarande.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1 6 hp).

Kurslitteratur

Utdelat material

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Polymer Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

Ann-Christine Albertsson,

aila@polymer.kth.se

Tel. +46 8 790 8274

Kursuppläggnings/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

KF2130 Polymer chemistry

Requirements

Written examination (TEN1, 6 credits)

Required Reading

Material distributed during lectures

Registration

Course: International Coordinator, Office of the Dean

KF3100 Polymerfysik

Poäng/KTH Credits	6
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	http://www.polymer.kth.se

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	ME4
Språk/Language	Svenska / Swedish or Engelska/English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 3E5002

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

KF2140 Polymerfysik eller motsvarande

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1, 6 hp).

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

Tel. +46 8 790 7640, Lars Wågberg

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 30 h

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 21 h

Övningar 9 h

Lab 16 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

KF2140 Polymer physics

Requirements

Written examination (TEN1, 6 credits)

Required Reading

Polymer Physics, 2nd Ed., Ulf W. Gedde and Mikael S. Hedenqvist, Kluwer

Registration

Course: International Coordinator, Office of the Dean

MJ1101 Maskinteknik

Mechanical Engineering

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CMAST1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=12&ID=563&lang=1

Kursansvarig/Coordinator
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 38 h
Övningar 60 h

Ersätter 4A1101

Replaces 4A1101

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; 3 hp)
Laboration (LAB1; 3 hp).

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; 3 cr)
LAB work (LAB1; 3cr)
Written exam (TEN1:3 cr)

Required Reading
Folkesson & Meyer. 1998.
Kommunikation för ingenjörer. KTH.
Material for self studies on MATLAB.
Other: Will be decided later.

Skriftlig tentamen (TEN1:3 hp)

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, 2nd edition, , Brookes/Cole, Thompson Learning

Självstudiematerial i MATLAB

Övrigt

Examinator: Anders Johansson

MJ1112 Tillämpad termodynamik

Applied Thermodynamics

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ESI(I2), M2, P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.energy.kth.se/termo

Kursansvarig/Coordinator

Hans Jonsson, hansj@energy.kth.se
Tel. 790 7426

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 44 h

Övningar 48 h

Ersätter 4A1112

Replaces 4A1112

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 mediernas 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
- fuktig 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; 7,5 hp) omfattande frågor och räkneproblem.

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.

För slutbetyg krävs godkända övningsuppgifter (ÖVN1; 1,5 hp). 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*.

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; 7,5 cr), comprising questions and calculations. To receive credit for the course, also the student must complete the exercises (ÖVN1; 1,5 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*.

MJ1401 Värmeöverföring

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(BD3, M3, P3, T3), ESI(I3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4A1601

Replaces 4A1601

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

Föreläsningskursen omfattar ingående behandling av allmän värmeöverföringsteknik. 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 strömningsmotstånd vid värmeutbytande ytor för några olika fall. Vid räkneövningarna genomgås problem i anslutning till föreläsningskursen.

Förkunskaper

Kursen 4A1112 Tillämpad termodynamik bör vara väl inhämtad.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1;5,2 hp) är skriftlig och omfattar frågor och räkneproblem. Ett på kurslitteraturen baserat inläsningsschema utlämnas vid kursens början. För slutbetyg fordras fullgjorda laborationer (LAB1; 0,8 hp).

Kurslitteratur

Holman, J. P. *Heat Transfer* (metric edition). McGraw-Hill.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Heat Transfer

Kursansvarig/Coordinator	
Kursuppläggnings/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; 5,2cr) is in writing, consisting of questions and

calculations. For credit, also the student must complete the laboratory exercises (LAB1; 08cr).

Required Reading

Holman, J.P. *Heat Transfer* (metric edition). McGraw-Hill.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

MJ1402 Energiteknik, introduktionskurs

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TSUEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1602

Replaces 4A1602

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

Projekt (PRO;1) 3hp

Anmälan

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

Introduction to Energy Technology

Kursansvarig/Coordinator

Per Lundqvist, perlundq@energy.kth.se
Tel. 790 74 52

Kursuppläggnings/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

Project (PRO;1) 3hp

Registration

Exam: Dept. Energy Technology

MJ1403 Energiteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BD3, M3, P3
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

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

Gemensam föreläsningsserie med kursen 4A1604 Fördjupningsarbete i Uthålliga energisystem Ersätter 4A1603

Lectures are given jointly with 4A1604 Project Course in Sustainable Energy Systems Replaces 4A1603

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 strömbrott
- 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, 3hp;) Projekt (PRO) 3hp)

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

Kurslitteratur

Ej fastställd

Anmälan

Till kurs: Kansli MMT

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

MJ1404 Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem

Project Course in Sustainable Energy Systems

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ESI(13)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Ersätter 4A1604

Replaces 4A1604

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.

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.

Examinatorn tillhandahåller lämpliga projekt. Projektförslagen tas fram i samarbete med teknologerna under höstterminen i åk 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.

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 informationssökning 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; 15hp)

MJ140X Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå

Degree project in Mechanical Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(M3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M3, SYS(M3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Seminarier 20 h

Ersätter 4A1604.

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

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.

samarbete med teknologerna under höstterminen i åk 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.

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 informationssökning 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; 15 hp)

MJ141X Examensarbete inom Design och produktframtagning, grundnivå

Degree Project in Design and Product Development, First Level

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(P3)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Kortbeskrivning

Syftet med examensarbetet 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 åk 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

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.

på svenska med ett abstract på engelska. Det är tillåtet att skriva rapporten på engelska.

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; 15 hp)

Övrigt

*Ersätter 4A1604.

MJ142X Examensarbete inom Farkostteknik, grundnivå

Degree Project in Vehicle Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Ersätter 4A1604.

Kortbeskrivning

Syftet med examensarbetet 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

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.

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.

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 informationssökning 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; 15 hp)

Övrigt

Examinator: Prof T Fransson

MJ143X Examensarbete inom materialdesign, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
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 examensarbetet 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

Degree Project in Materials Design and Engineering (Bachelor of Science)

Kursansvarig/Coordinator

Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468

Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Aim

Efter examensarbetet 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.

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.

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 informationssökning 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; 15 hp)

Övrigt

Examinator: Prof Torsten Fransson

MJ144X (E)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Catharina Erlich, erlich@energy.kth.se
Tel. 790 7468
Kursupplägning/Time Period 3, 4

Aim

Efter examensarbetet 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.

MJ1450 Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4A1650

Replaces 4A1650

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

Management and Leadership in Systems Engineering

Kursansvarig/Coordinator

Carl-Gustaf Svantesson,

Tel.

Kursuppläggnings/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

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

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.

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; 1,5 hp)

Tentamen (TEN1; 4,5 hp)

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

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

MJ2140 Energisystem och modeller I

Energy Systems and Models I

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ESI(I4)
Rekommenderad för/Recommended for	TKETM1
Valfri för/Elective for	M4
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator

Anders Johansson,
anders@energy.kth.se
Tel. 790 7443

Kursuppläggning/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; 3 hp), litteraturstudie (LIT 1; 1,5 hp), Laboration (LAB1; 1,5 hp)

Requirements

Project (PRO 1, 3 credits), literature study (LIT1, 1,5 credit), laboratory work (LAB1, 1,5 credit)

Kurslitteratur

System, att tänka över samhälle och teknik, Ingelstam Lars, Energimyndigheten.
Utdelade exempel

Required Reading

System, att tänka över samhälle och teknik, Ingelstam Lars, Energimyndigheten.
Handouts

MJ2145 Energisystem - ekonomi - ledarskap

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ESI(I4)
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1145

Replaces 4A1145

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; 1,5 hp), (SEM2; 1,5 hp), (PRO1; 9 hp).

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; 1,5cr), (SEM2; 1,5cr), (PRO1; 9cr)

MJ2241 Flygmotorteknik, allmän kurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1341

Replaces 4A1341

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 strömningsteknik.

Påbyggnad

4A1344 Flygmotorteknik, fortsättningskurs I

Kursfordringar

Tentamen omfattar föreläsnings- och övningskurs. För slutbetyg erfordras godkänd tentamen (TEN1; 6 hp) 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
Tel. 752 1916

Kursuppläggning/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; 6cr) 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.

MJ2244 Flygmotorteknik, fortsättningskurs I

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1344

Replaces 4A1344

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; 4,5 hp) samt laborationer (LAB 1; 1,5 hp).

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

Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

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; 4,5 cr) and lab work (LAB1; 1,5 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.

MJ2246 Rocket Propulsion

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1346

Replaces 4A1346

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.

Rocket Propulsion

Kursansvarig/Coordinator

Arturo Carrera, arturo@energy.kth.se

Tel. +46 (0)8 790 7438

Torsten Fransson,

Tel. +46 8 790 7475

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 20 h

Övningar 10 h

Abstract

Although rocket propulsion is a technology based on a physics law discovered on the XVI century, It experienced a strong development in the late century. Today, rocket propulsion is of paramount importance is space sciences, telecommunication and military applications.

In the Rocket Propulsion course the student will gain an insight into the physics behind rocket technology, propulsion systems, orbital mechanics, performance characteristics of propellants among others subjects.

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, non-equilibrium 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.

The course consists on 7 supporting lectures; 4 home assignments, a set of quizzes, and a project course. The assignments will be an important element to gain deeper knowledge in the subject. They will be based on the book "Mechanics and Thermodynamics or Propulsion" by Hill, P. and Peterson, R. The quizzes will test the student retention and their assistance to the lectures, they are not meant to be difficult. Finally, the project course will force you to apply the gained knowledge and work in group. All these elements

should help the student to reach the objective of the course.

Prerequisites

Basic knowledge in thermodynamics and fluid mechanics is necessary.

Requirements

One written examination (TEN1; 6cr).

Required Reading

Computerized Educational Program in Heat and Power Technology (CompEduHPT), HPT , KTH 2007. Hill, P. and Peterson, R. 1992.

"Mechanics and Thermodynamics or Propulsion".

Addison-Wesley Publishing Company, Inc., USA. ISBN 0-201-14659-2.

George P. Sutton, Oscar Biblarz, 2001 "Rocket Propulsion Elements", 7th Edition

John-Wiley & Sons, Ltd., ISBN: 0-471-32642-9

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.

MJ2247 Flygmotorteknik för höghastighetsflygning

Airbreathing Propulsion for High Speed Flight

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator
Torsten Fransson,
Tel. +46 8 790 7475
Kursuppläggning/Time Period 4
Föreläsningar 27 h
Övningar 10 h
Lab 6 h

Ersätter 4A1347

Replaces 4A1347

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.

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.

MJ2405 Uthållig kraftproduktion

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TNEEM1, TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1605

Replaces 4A1605

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; 6 hp)
övningar (ÖVN1; 1,5 hp), (ÖVN2; 1,5 hp).

Kurslitteratur

CompeduHPT; www.compeu.net

Anmälan

Till kurs: MMT

Sustainable Power Generation

Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, 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; 6 cr),
exercises (ÖVN1; 1,5 cr), (ÖVN2; 1,5 cr)

Required Reading

CompeduHPT; www.compeu.net

MJ2407 Uthållig energianvändning

Sustainable Energy Utilisation

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(BD4, M4, P4, T4), ESI(14), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggning/Time Period 1, 2
 Lab 16 h
 Lektioner 72 h

Ersätter 4A1607

Replaces 4A1607

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; 5,2 hp), övningar (ÖVN1; 1,5 hp; ÖVN2; 1,5 hp) samt laborationer (LAB; 0,8 hp).

Kurslitteratur

Ej fastställd

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.

Anmälan

Till kurs: Kansli MMT

MJ2409 Tillämpad energiteknik, projektkurs

Applied Energy Technology - Project Course

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	P/F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	P/F
Obligatorisk för/Compulsory for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator
Andrew Martin, andrew@energy.kth.se
Tel. 790 7473
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 12 h

Ersätter 4A1609

Replaces 4A1609

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; 9 hp).

Kurslitteratur

Efter överenskommelse och anpassat till projektets särskilda behov.

Anmälan

Till kurs: MMT

Till tentamen: Energiteknik

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; 9 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

MJ2410 Energy Management

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TSUEM1
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4), KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	EGI(T4), T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1610

Replaces 4A1610

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; 3 cr)
Seminars (SEM1; 1,5 cr)
Written exam (TEN1; 1,5 cr).

Required Reading

Energy Management. Compendium.

MJ2411 Förnybar energi

Renewable Energy Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMFY4, EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	TSUEM1
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	M4, T4, TNEEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period 1
Lektioner 52 h

Ersätter 4A1611

Replaces 4A1611

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

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; 4,5 hp), project (PRO1; 1,5 hp)

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

MJ2412 Förnybar energi, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	
Villkorligt valfri för Kraftproduktion. MJ2412 eller MJ2427 ska läsas.	

Conditionally elective for Power Generation. MJ2412 or MJ2427 has to be studied

Ersätter 4A1612

Replaces 4A1612

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

Kursuppläggning/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; 4,5credits)
Project (PRO1; 3 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

MJ2413 Energi och miljö

Energy and Environment

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TSUEM1
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4), KETI(K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	EGI(T4), M4, T4
Språk/Language	English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator

Paulina Bohdanowicz,
paulinka@egi.kth.se
Tel. 790 7682

Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Föreläsningar 50 h

Ersätter 4A1613 Examinator: Björn Palm, Tel 790 7453

Replaces 4A1613 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

.

.

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; 1,5 cr)

Project assignment (PROJ; 4,5 cr)

Required Reading

Handouts distributed during lectures.

Registration

Exam: Dept. Energy Technolgy

MJ2420 Förbränningslära

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4), M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1620

Replaces 4A1620

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, flamtemperatur, 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

Laborationer; 0 hp

Skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp)

Kurslitteratur

Turns, S. R. 1996. *An Introduction to Combustion*. McGraw-Hill, Singapore. ISBN 0-07-0655316.

Combustion Theory

Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, nord@energy.kth.se

Tel. +46 8 790 7470

Kursupplägning/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

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.

different types of flames that occur depending on fuel, air-supply and burner.

Prerequisites

4A1112 Applied thermodynamics,
4A1130 Heat Transfer.

Requirements

Lab work 0 cr
Written exam (TEN1; 6 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.

MJ2421 Modellering av termodynamiska system

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4), M4, T4
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1621

Replaces 4A1621

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; 3 hp), litteraturstudie (LIT1; 1,5 hp), laboration (LAB1; 1,5 hp).

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

Kursupplägning/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, 3credits), literature study (LIT1, 1,5 credit), laboratory work (LAB1, 1,5 credit).

Required Reading

Will be announced at course start.

Registration

Course: Sign up at the programme office

Exam: Dept of Energy technology

MJ2422 Termisk komfort och inomhusmiljö

Thermal Comfort and Indoor Climate

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Mandatory for Energy Utilisation

Ersätter 4A1622 Kursen är obligatorisk för inriktningen Energianvändning.

Replaces 4A1622

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.

Kursansvarig/Coordinator

Vlasta Zanki, vlasta@energy.kth.se
Tel. 790 7682

Paulina Bohdanowicz,

paulinka@egi.kth.se

Tel. 790 7682

Björn Palm, bpalm@energy.kth.se

Tel. 790 7453

Kursuppläggning/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,
4,5cr), (PROJ2; 1,5cr).

Required Reading

Handouts distributed during lectures.

Registration

Exam: Dept Energy Technology (Inga
du Rietz)

MJ2423 Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik

Applied Refrigeration and Heat Pump Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Mandatory for Energy Utilisation.

Ersätter 4A1623 Kursen är obligatorisk för inriktningen Energianvändning

Replaces 4A1623

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; 4,5 hp) är skriftlig och uppdelad på frågor och räkneproblem. Ett på kurslitteraturen baserat inläsningsschema utdelas vid kursens början. För slutbetyg fordras fullgjorda laborationer (LAB1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Granryd, E., et al. 2002. Refrigerating Engineering. KTH, Stockholm

Kursansvarig/Coordinator

Åke Melinder, 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; 4,5cr) covering theory and problems. Laboratory lessons (LAB1; 1,5 cr).

Required Reading

Granryd, E., et al. 2002. Refrigerating Engineering, KTH, Stockholm

MJ2424 Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken

Numerical Methods in Energy Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TSUEM2
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4)
Språk/Language	English
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator
Torsten Fransson,
Tel. +46 8 790 7475
Kursuppläggning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 12 h
Lab 12 h

Ersätter 4A1624

Replaces 4A1624

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, 3 hp)
datorlaborationer (LAB1, 3 hp)

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.

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, 3 cr), Labwork (LAB1, 3 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.

MJ2425 Elektronikkyllning

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4), M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ges ej läsåret 07/08. Ersätter 4A1624

The course will not be given in 07/08. Replaces 4A1625

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, enfase och tvåfas. Något om kommersiella beräkningshjälpmedel (FEM- och CFD-program).

Förkunskaper

Värmetransporter, 4A1601 samt Teknisk strömningslära 5C1220 alt Strömningsmekanik, gk, 5C1217.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 4,5 hp)
Inlämningsuppgift (SEM1; 1,5 hp)
Laborationer (LAB1; 0 p)

Kurslitteratur

Mälhammar, Å.: Thermal design for Electronics, 2003
Palm, B.: Short notes on heat transfer
Handouts

Cooling of Electronics

Kursansvarig/Coordinator

Hans Jonsson, hansj@energy.kth.se
Tel. 790 7426

Kursupplägning/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.

Anmälan

Till kurs: Kansli MMT

Till tentamen: Institutionen för energiteknik

Requirements

Written exam (TEN1; 4,5 cr)

Student project (SEM1; 1,5 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

MJ2426 Tillämpad kraft- och värmeteknologi

Applied Heat and Power Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Mandatory for Power Generation.

Ersätter 4A1626 Kursen är obligatorisk för inriktningen Kraftproduktion.

Replaces 4A1626

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; 3 hp) laborationsövningar (ÖVN1; 1,5 hp); ÖVN2; 1,5 hp

Kurslitteratur

Från avdelningen utdelat material. samt CD-ROM programmet Computerized Educational Program

Kursansvarig/Coordinator

Anders Nordstrand, nord@energy.kth.se
Tel. +46 8 790 7470

Kursuppläggning/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

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.

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; 3 cr)
Labexercises (ÖVN1; 1,5 cr);(ÖVN2;1,5 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.

MJ2427 Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet

Applied Reactor Technology and Nuclear Power Safety

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	EGI(BD4, M4, P4, T4), TSUEM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Minst en av kurserna MJ2412 och MJ2427 ska läsas.

One of the courses MJ2412 and MJ2427 has to be studied.

Ersätter 4A1627.

Replaces 4A1627

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 hårdkonstruktionen kommenteras. Ett antal väsentliga reaktorfysikaliska frågeställningar går igenom liksom grunderna för härd fysikaliska 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; 6 hp).

Kurslitteratur

Kurslitteratur tillhandahålles av Avdelningen för reaktorteknologi.

Kursansvarig/Coordinator

Henryk Anglart, henryk@energy.kth.se

Tel.

Wiktor Frid, wiktor@energy.kth.se

Tel. 790 7482

Kursuppläggning/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; 6p).

Required Reading

This is supplied by the Division of Nuclear Reactor Engineering

MJ2428 Reaktorteknologi, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4), T4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Ersätter 4A1628

Replaces 4A1628

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
Tel.

Kursuppläggning/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; 6p)

Required Reading

The literature is supplied by the Division of Nuclear Reactor Engineering.

Registration

Exam: Dept Energy Technology

MJ2429 Strömningsmaskiner

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4), M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.energy.kth.se/index.asp?pnr=12&ID=171&lang=1

Ersätter 4A1629

Replaces 4A1629

Mål

Kursen syftar till att ge en överblick av olika typer av strömningsmaskiner för energiomvandling, såsom pumpar, fläktar, kompressorer, vattenturbin, 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; 4,5 hp); laborationer (LAB1; 1,5 hp).

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

Fluid Machinery

Kursansvarig/Coordinator

Torsten Fransson,
Tel. +46 8 790 7475
Damian Vogt,
Tel. 790 7480

Kursuppläggnings/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

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.

experimental techniques are given.

Requirements

A written exam (TEN1; 4,5 hp); and completed lab-work assignments (LAB1; 1,5 hp).

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.

MJ2430 Termiska strömningsmaskiner

Thermal Fluid Machinery

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	EGI(BD4, M4, P4)
Valfri för/Elective for	EGI(T4), M4, T4, TSUEM2
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	http://www.egi.kth.se/index.asp?pnr=2&ID=2&lang=0

Kursansvarig/Coordinator
Torsten Fransson,
Tel. +46 8 790 7475
Kursupplägning/Time Period 3, 4
Föreläsningar 36 h
Övningar 12 h
Lab 12 h

Ersätter 4A1630

REplaces 4A1630

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 inleds 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, 6 hp)

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.

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, 6 hp)

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.

MJ2451 Chefskurs i systemteknik inom energi-och miljöområdet - projektkurs

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BD4, M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4A1651

Replaces 4A1651

Kortbeskrivning

Huvudsyftet med kursen är att ge 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. En teoretisk grund ges av specialister i SE och i ledarskap. Erfarna ledare och specialister inom relevanta områden från företag och myndigheter delar med sig av sin kunskap. Varvat med detta är föreläsningar och reflexioner kring ledarskapsfrågor. Den så erhållna kunskapen tillämpas i fallstudier under kursens sista veckor.

Mål

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 materialprocessen
- 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

Management and Leadership in Systems Engineering - Project Course

Kursansvarig/Coordinator

Carl-Gustaf Svantesson,

Tel.

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h

Aim

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
- 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 materialprocessen
- 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

Utbildningen genomförs i form av föreläsningar, självstudier, grupparbeten och workshops. Kursen avslutas med en projektuppgift.

Förkunskaper

Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet, 4A1650.

Kursfordringar

Projektplan för fallstudien och slutrapport efter fallstudien inkl föredragning för uppdragsgivare (PRO1; 3 hp)

Kurslitteratur

"Systems Engineering, coping with complexity", Stevens, Brook, Jackson, Arnold, Pearson Education, ISBN 0-13-095085-8

"Case Study Research", Yin, SAGE Publications

"Kvalitetsstyrning med total kvalitet", L. Sandholm, Studentlitteratur

"Projektledningsmetodik" T. Jansson, L. Ljung, Studentlitteratur, ISBN 91-44-03359-1

"Fallstudien som forskningsmetod", Merriam, B, Sharan, 1994: Lund
Vid lektioner mm utdelat material.

Övrigt

Kursassistent Arturo Manrique Carrera

arturo@energy.kth.se

tel. 790 7438

Examinator: Professor Torsten Fransson

7907475

ställningstaganden inom
Systems Engineering och
ledarskap

- Tillämpa principerna för gott ledarskap i kursen

SE1003 Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik

Project Course in Solid Mechanics

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Jonas Neumeister, jonasn@hallf.kth.se
Tel. 790 7647
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Ersätter 4C1003.

Replaces 4C1003.

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 ingenjörspå problem 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

Kursen består av ett större projektarbete, fördjupning inom hållfasthetsläran samt träning i vissa generella ingenjörsfärdigheter.

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 SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar inhämtas parallellt.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

Kursfordringar

Godkänt projektarbete (PROJ; 15 hp)

Kurslitteratur

Anges i kursprogram.

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

This course contains a major project work, advancements in solid mechanics and practise of some general engineering attributes.

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 SE1025 FEM for engineering applications.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics.

Requirements

Project work (PROJ; 15 university credits)

Required Reading

See course program.

SE1010 Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	M2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	T2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1010.

Replaces 4C1010.

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.
- presentera, inom ramen för ett projektarbete, lösningen till ett hållfasthetstekniskt problem i en skriftlig rapport, med krav på innehåll, struktur och språk.

Kursinnehåll

Solid Mechanics, Basic Course

Kursansvarig/Coordinator

Bo Alfredsson, alfred@hallf.kth.se
Tel. 790 7667

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 54 h

Övningar 30 h

Lab 2 h

Projektuppgift 60 h

Kursansvarig/Coordinator

Sören Östlund, soeren@hallf.kth.se
Tel. 790 7542

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 54 h

Övningar 30 h

Lab 2 h

Projektuppgift 60 h

Kursansvarig/Coordinator

Jonas Neumeister, jonasn@hallf.kth.se
Tel. 790 7647

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 54 h

Övningar 30 h

Lab 2 h

Projektuppgift 60 h

Aim

After the course, the participant should be able to:

- determine stresses and deformations in truss structures, frames and composites using models for rods and beams
- determine stresses and deformations in axisymmetric structure
- determine the loading applied on a crack
- design structures mentioned above from knowledge of the applied loading and the mechanical behaviour of the material
- be able to determine the applicability of the models above and also understand the order of the approximations included in the models
- present, within the framework of a project work, the solution to a problem in

Kursen ska ge kunskap om hållfasthetslärans grundläggande begrepp och principer, kännedom om konstruktionsmaterials mekaniska egenskaper, kännedom om metoder för att lösa tekniskt viktiga problem inom solidmekanikens samt förmåga att självständigt tillämpa ovannämnda kunskaper vid lösning av problem med praktisk anknytning.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att Matematik I, Matematik II, Mekanik I och Perspektivkursen har inhämtats.

Påbyggnad

SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN; 6 hp)

Hemuppgifter (HEM; 3 hp)

Laboration (LAB; 0 hp)

Projektoppgift (PROJ; 3 hp)

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 summarized in a written report.

Syllabus

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

Prerequisites

Mathematics I and II, Mechanics I and "Perspektivkursen".

Follow up

SE1025.

Requirements

Written exam (TEN; 6 university credits), passed homework (HEM; 3 university credits), laboratory (LAB; 0 university credits), Project task (PROJ; 3 university 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.

SE1012 Hållfasthetslära, grundkurs, IPI

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(12), MEI(12)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1012.

Replaces 4C1012.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- beräkna spännings- och deformationstillstånd i sammansatta strukturer (fackverk, kompositer 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

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 ovan nämnda kunskaper vid lösning av problem med praktisk anknytning.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kurserna Matematik I, Matematik II och Mekanik I har inhämtats.

Påbyggnad

SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN; 6 hp)

Hemuppgifter (HEM; 3 hp)

Laboration (LAB; 0 hp)

Kurslitteratur

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 1998.

Anmälan

Solid Mechanics, Basic Course, IPI

Kursansvarig/Coordinator

Per-Lennart Larsson, pelle@hallf.kth.se
Tel. 790 7540

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 52 h

Övningar 30 h

Lab 2 h

Aim

After the course, the participant should be able to

- determine stresses and deformations in truss structures, frames and composites using models for rods and beams
- determine stresses and deformations in axisymmetric structures.
- determine the loading applied on a crack.
- design the structures mentioned above from knowledge of the applied loading and the mechanical behaviour of the material.
- be able to determine the applicability of the models above and also understand the order of the approximations included in the models.

Syllabus

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.

Prerequisites

Mathematics I and II and Mechanics I.

Follow up

SE1025.

Requirements

Written exam (TEN; 6 university credits),

passed homework (HEM; 3 university credits),

laboratory (LAB; 0 university credits).

Required Reading

H. Lundh, Grundläggande

Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH,

2004.

Exempelsamling i Hållfasthetslära,

Hållfasthetslära KTH, 2004.

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen på institutionens hemsida.

Handbok och formelsamling i
Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH,
1998.

Registration

Exam: Sign up a week before the exam.

SE1020 Hållfasthetslära, grundkurs, BD

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1020.

Replaces 4C1020.

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, plastisering, brottstyrka, knäckning, livslängd (vid fall med upprepad belastning).
- kunna avgöra de använda modellernas tillämpbarhet, och ha en uppfattning om storleksordningen på gjorda approximationer.

Kursinnehåll

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 ovan nämnda kunskaper vid lösning av problem med praktisk anknytning.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kurserna Matematik I, Matematik II och Mekanik I har inhämtats.

Påbyggnad

4C1025 FEM för ingenjörstillämpningar

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN; 6 hp)

Hemuppgifter (HEM; 3 hp)

Laboration (LAB; 0 hp)

Kurslitteratur

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 1998.

Anmälan

Solid Mechanics, Basic Course, BD

Kursansvarig/Coordinator

Per-Lennart Larsson, pelle@half.kth.se
Tel. 790 7540

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 52 h

Övningar 32 h

Lab 2 h

Aim

After the course, the participant should be able to

- determine stresses and deformations in truss structures, frames and composites using models for rods and beams
- determine stresses and deformations in axisymmetric structures.
- determine the loading applied on a crack.
- design the structures mentioned above from knowledge of the applied loading and the mechanical behaviour of the material.
- be able to determine the applicability of the models above and also understand the order of the approximations included in the models.

Syllabus

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.

Prerequisites

Mathematics I and II and Mechanics I.

Follow up

4C1025.

Requirements

Written exam (TEN; 6 university credits),
passed homework (HEM; 3 university credits),
laboratory (LAB; 0 university credits).

Required Reading

H. Lundh, Grundläggande Hållfasthetslära, KTH, 2004.
Exempelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH, 2004.

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen på institutionens hemsida.

Handbok och formelsamling i
Hållfasthetslära, Hållfasthetslära KTH,
1998.

Registration

Exam: Sign up a week before the exam.

SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar

FEM for Engineering Applications

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TTEMM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator	Jonas Faleskog, jonasf@half.kth.se Tel.
Kursupplägning/Time Period 1	Föreläsningar 36 h Övningar 14 h Lab 4 h

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	HLF(BD3, F3, M3, P3), LKR(BD3, M3, P3), MKN(M3, P3), MSY(M3, P3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator	Jonas Faleskog, jonasf@half.kth.se Tel.
Kursupplägning/Time Period 3	Föreläsningar 36 h Övningar 14 h Lab 4 h

Ersätter 4C1025.

Replaces 4C1025.

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 upplägning förutsätter att Matematik I, Matematik II, Mekanik I och grundkursen i hållfasthetslära eller motsvarande har inhämtats.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

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.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN; 4,5 hp)

Hemuppgifter (HEM; 1,5 hp)

Laboration (LAB; 0 hp)

Kurslitteratur

G.R. Liu and S.S. Quek (2003) *The Finite Element Method: A Practical Course*. Butterworth-Heinman, Oxford.

H. Lundh, *Grundläggande Hållfasthetslära*, KTH, Hållfasthetslära , 2004

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; 4,5 university credits)

Home assignments (HEM; 1,5 university credits)

Lab work (LAB; 0 university credits)

Required Reading

G.R. Liu and S.S. Quek (2003) *The Finite Element Method: A Practical Course*. Butterworth-Heinman, Oxford.

H. Lundh, *Grundläggande Hållfasthetslära* (in Swedish), KTH, Hållfasthetslära , 2004

SE1055 Hållfasthetslära, grundkurs

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	F2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.hallf.kth.se/

Ersätter 4C1055.

Replaces 4C1055.

Kortbeskrivning

Grundkurs i hållfasthetslära för teknisk fysik.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- beräkna spännings- och deformationstillstånd i sammansatta strukturer (fackverk, kompositerna 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 avgöra de använda modellernas tillämpbarhet, och ha en uppfattning om storleksordningen på gjorda approximationer.
- redogöra för energimetoder inom solidmekaniken
- analysera endimensionella dynamiska problem

Kursinnehåll

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 ovanstående kunskaper vid lösning av problem med praktisk anknytning.

Förkunskaper

Kursen förutsätter att innehållet i kurserna Differential och integralkalkyl II, del 1, Differential och integralkalkyl II, del 2, Linjär algebra II, Mekanik, baskurs, Mekanik, fortsättningskurs F samt vektoranalysdelen av Fysik, gk har inhämtats. Vidare förutsätts att Differentialekvationer och transformeringar II inhämtas under kursens gång.

Påbyggnad

SE1025

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN2; 6 hp)

Hemuppgifter (HEM2; 3 hp)

Laboration (LAB1; 0 hp)

Kurslitteratur

B. Sundström, Enaxliga problem. Teknisk balkteori. Hållfasthetslära, KTH,

Strength of Materials and Solid Mechanics, Basic Course

Kursansvarig/Coordinator

Per-Lennart Larsson, pelle@hallf.kth.se
Tel. 790 7540

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 42 h

Övningar 40 h

Lab 2 h

Abstract

Basic course in solid mechanics for engineering physics students.

Aim

After the course, the participant should be able to

- determine stresses and deformations in truss structures, frames and composites using models for rods and beams
- determine stresses and deformations in axisymmetric structures.
- determine the loading applied on a crack.
- be able to determine the applicability of the models above and also understand the order of the approximations included in the models.
- account for energy methods in solid mechanics
- analyse one dimensional dynamic problems

Syllabus

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.

Prerequisites

Calculus II, part 1 + 2, Linear algebra, Differential equations and transform methods II, Mechanics, basic course, Mechanics, advanced course and Vector analysis in Physics, basic course.

Follow up

SE1025

Requirements

Written exam (TEN2; 6 university credits), passed homework (HEM2; 3 university credits), laboratory (LAB1; 0 university credits).

1994

B. Sundström, Allmänna tillstånd och dimensioneringskriterier,
Hållfasthetslära, KTH, 1994

B. Sundström, Svängningar i diskreta system. Hållfasthetslära, KTH, 1994"

B. Sundström, Energimetoder. Svängningar i kontinuerliga system,
Hållfasthetslära, KTH, 1994

Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära, 1998

Anmälan

Till tentamen: Senast en vecka före tentamen.

Required Reading

B. Sundström, Enaxliga problem.

Teknisk balkteori. Hållfasthetslära,
KTH, 1994

B. Sundström, Allmänna tillstånd och
dimensioneringskriterier,
Hållfasthetslära, KTH, 1994

B. Sundström, Svängningar i diskreta

system. Hållfasthetslära, KTH, 1994

B. Sundström, Energimetoder.

Svängningar i kontinuerliga system,

Hållfasthetslära, KTH, 1994

Exempelsamling i hållfasthetslära, KTH,

Hållfasthetslära, 2004.

Handbok och formelsamling i

hållfasthetslära, KTH, Hållfasthetslära,

1998

Registration

Exam: Sign up a week before the exam.

SE1117 Tillämpad hållfasthetslära

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	HLF(F3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.hallf.kth.se/

Ersätter 4C1117.

Replaces 4C1117.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- förstå grundläggande modellbildning och dimensionering i hållfasthetslära.
- presentera, inom ramen för ett projektarbete, lösningen till ett praktiskt hållfasthetstekniskt problem i en skriftlig rapport, med krav på innehåll, struktur och språk.

Kursinnehåll

Kursens målsättning är att utifrån befintliga kunskaper ge deltagarna kunskap om och övning i modellbildning och praktisk hållfasthetsdimensionering.

Förkunskaper

SE1055.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

Kursfordringar

Närvaro på 80% av föreläsningarna. (NÄR1; 0 hp)
Godkänd dimensioneringsuppgift (ÖVN1; 6 hp)

Kurslitteratur

Särtryck som delas ut i samband med föreläsningarna.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Design Applications of Solid Mechanics

Kursansvarig/Coordinator

Jonas Neumeister, jonasn@hallf.kth.se
Tel. 790 7647

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 16 h

Övningar 6 h

Aim

After the course, the participant should be able to

- understand basic modeling and design in solid mechanics.
- present, within the framework of a project work, the solution to a practical problem in solid mechanics summarized in a written report.

Syllabus

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.

Prerequisites

SE1055.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics.

Requirements

Participation in 80% of the lectures (NÄR1; 0 university credits)
Project (ÖVN1; 6 university credits)

Required Reading

Hand-outs

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

SE1128 Hållfasthetslära för konstruktion

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(M3, P3, T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1128.

Replaces 4C1128.

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

Dimensionering av komponenter, system och produkter både mot haveri och för funktion. Påkänningar och deformationer bestäms och jämförs med funktionskrav och haverikriterier. Undersökning av systemens dynamiska beteende, tidsvariabla påkänningar och störningar. Vidare ges kunskaper om skademekanismer, materialbeteende och materialval samt färdighet att tillämpa kunskaperna på mekaniska system.

Förkunskaper

Grundkurs i hållfasthetslära motsvarande SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1020 Hållfasthetslära gkBD, SE1012 Hållfasthetslära gkIPI eller SE1055 Hållfasthetslära gkF. Vidare skall kursdeltagaren ha genomfört kursen FEM för ingenjörstillämpningar (SE1025).

Kursfordringar

Tentamen (TEN1, 4 hp)

Hemuppgifter (HEM1, 2 hp)

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.

Solid Mechanics for Machine Design

Kursansvarig/Coordinator

Fred Nilsson, fred@hallf.kth.se

Tel. 790 7549

Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 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; limit loads; FAD; instability; plasticity; 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.

Prerequisites

SE1010 or SE1020 or SE1055 or SE1012, SE1025.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics

Requirements

Written exam (TEN1, 4 hp)

Home assignments (HEM1, 2 hp)

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,
2004.

SE2116 Dynamik inom hållfasthetsläran

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TAEEM1, TTEMM1
Språk/Language	Swedish, literature in English
Kurssida/Course Page	http://www.hallf.kth.se/

Ersätter 4C1116.

Replaces 4C1116.

Kortbeskrivning

Kursen behandlar metoder för analys av dynamiska problem inom solidmekaniken

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- redogöra för de olika angreppssätt för dynamiska problem som använts i kursen

- använda Fourierserier och spektra aktivt vid dynamisk analys

- beskriva det dynamiska beteendet hos balkar och plattor, med och utan membrankrafter

- lösa renodlade dynamiska problem med analytiska metoder

- använda FE-analys för att bestämma egenfrekvenser och modformer.

Kursinnehåll

Kursen ger kunskap om teoretiska metoder och numeriska metoder som används vid analys av dynamiskt belastade strukturer. Även metodernas tillämpning ingår i kursen.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1020, Hållfasthetslära gkBD eller SE1055 Hållfasthetslära gkF, och Differentialekvationer och transformer I eller Differentialekvationer och transformer II har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar är bekant.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

Kursfordringar

Beräkningsuppgift (BER1; 1,5 hp)

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVNA; 3 hp)

Laborationsuppgift (LABA; 1,5 hp)

Dynamic Problems in Solid Mechanics

Kursansvarig/Coordinator

Mårten Olsson, mart@hallf.kth.se
Tel. 790 7541

Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 42 h

Lab 8 h

Abstract

The course covers methods for analysis of dynamic problems in solid mechanics

Aim

After the course, the participant should be able to

- explain concepts used in the course for dynamic problems

- use Fourier series and spectra as working tools in dynamic analysis

- describe the dynamics of thin beams, plates with or without membrane loads

- solve dynamic model problems with analytical methods

- use FE-analysis to determine eigen frequencies and modes.

Syllabus

The course will give the student knowledge of theoretical and numerical methods for analysis of dynamically loaded structures including applications.

Prerequisites

SE1010 or 4C1020 or SE1055, SE1025. Differential equations and transform methods I or Differential equations and transform methods II.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics.

Requirements

Project (BER1; 1,5 university credits)

Assignments (ÖVNA; 3 university credits)

Laboratory work (LABA; 1,5 university credits)

Required Reading

Olsson, M., Dynamics of solid – a primer, KTH, 2007.

Formelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära, KTH, 2004.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Kurslitteratur

Olsson, M., Dynamics of solid – a primer, KTH, 2007.

Formelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära, KTH, 2004.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

SE2119 Finit element-metod, projekt

Poäng/KTH Credits	3
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)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M3, P3, T3)
Språk/Language	Swedish or English
Kurssida/Course Page	http://www.half.kth.se/

Ersätter 4C1119.
Ges på begäran.

Replaces 4C1119.
Given at request.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- lösa, med hjälp av FEM, ett avancerat hållfasthetstekniskt problem inom ramen för ett projektarbete.
- presentera, inom ramen för ett projektarbete, lösningen till ett avancerat hållfasthetstekniskt problem i en skriftlig rapport, med krav på innehåll, struktur och språk.

Kursinnehåll

Färdighet i att använda FEM-program tränas genom självständigt projektarbete.

Förkunskaper

SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

Kursfordringar

Godkänd projektuppgift (BER1; 3 hp).

Kurslitteratur

Särtryck delas ut vid kursstart.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen

SE2121 Biomekanik

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TAPHM1, TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Finite Element Method, Project Course

Kursansvarig/Coordinator
Per-Lennart Larsson, pelle@half.kth.se
Tel. 790 7540
Kursuppläggnings/Time Period

Aim

After the course, the participant should be able to

- solve, using FEM, an advanced problem in solid mechanics within the framework of a project work.
- present, within the framework of a project work, the solution to an advanced problem in solid mechanics summarized in a written report.

Syllabus

The use of FE-software is trained by project work.

Prerequisites
SE1025

Requirements
Project (BER1; 3 university credits).

Required Reading
Hand-outs.

Registration
Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Introduction to Biomechanics

Kursansvarig/Coordinator
Gerhard A. Holzapfel, gh@half.kth.se
Tel. 790 8205
Kursuppläggnings/Time Period 4
Föreläsningar 48 h
Lab 8 h

Ersätter 4C1121.

Replaces 4C1121.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- diskutera biomekanikens roll för en förbättrad hälso- och sjukvård
- förstå de teoretiska grunderna för hållfasthetstekniska analyser av celler, artärväggar och muskler
- utföra hållfasthetstekniska analyser av celler, artärväggar och muskler.

Kursinnehåll

- * Biomekanikens historiska utveckling och dess betydelse idag.
- * Cellmekanik.
- * Artärväggars mekanik.
- * Muskelmekanik.

Förkunskaper

Grundkurs i hållfasthetslära motsvarande SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1020 Hållfasthetslära gkBD, SE1012 Hållfasthetslära gkIPI eller SE1055 Hållfasthetslära gkF och SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp), Inlämningsuppgifter (HEMA; 4,5 hp).

Kurslitteratur

Särtryck som delas ut vid kursstart.

Aim

After the course, the participants should be able to

- discuss why biomechanics is important to advance therapeutical and diagnostic procedures that promote the advancement of health care delivery
- understand the theoretical basis of the mechanics of cells, normal and diseased arterial walls and of muscles
- carry out biomechanically based analyses of cells, normal and diseased arterial walls and of muscles.

Syllabus

- * Historical development of biomechanics and its role today
- * Mechanics of cells
- * Mechanics of normal and diseased arterial walls
- * Mechanics of muscles

Prerequisites

SE1010 or SE1020 or SE1055 or SE1012 and SE1025.

Requirements

Written exam (TEN1; 4,5 university credits)

Home assignments (HEMA; 4,5 university credits)

Required Reading

Hand-outs.

SE2122 Tillämpad solidmekanik

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4, TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1122.

Replaces 4C1122.

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

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).

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1020, Hållfasthetslära gkBD eller SE1055 Hållfasthetslära gkF har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp)
Laboration (LAB1; 1,5 hp)
Projektuppgift (PRO1; 3 hp)

Kurslitteratur

Liu, G.R. and Quek, S.S., The finite element method, Butterworth-Heinemann, 2003.

Larsson, P.-L. och Storåkers B. Exempelsamling i elasticitetsteori, Hållfasthetslära, KTH, 2002.

Formelsamling i Hållfasthetslära, Hållfasthetslära, KTH, 2004.

Strifors, H. Elasticitetsteori, Hållfasthetslära, KTH.

Applied Solid Mechanics

Kursansvarig/Coordinator

Christian Gasser, tg@hallf.kth.se
Tel. 790 7793

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 28 h

Övningar 16 h

Lab 24 h

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

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.

Prerequisites

SE1010 Solid Mechanics basic course MPT, SE1020 Solid Mechanics basic course BD, SE1055 Solid Mechanics basic course F or equivalent. SE1025 FEM for Engineering Applications.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics.

Requirements

Written exam (TEN1; 4,5 university credits)
Laboratory work (LAB1; 1,5 university credits)
Project (PRO1; 3 university credits)

Required Reading

Liu, G.R. and Quek, S.S., The finite element method, Butterworth-Heinemann, 2003.

Larsson, P.-L. och Storåkers B. Exempelsamling i elasticitetsteori,

Larsson, P.-L. och Storåkers B., Introduktion till kontaktmekanik och icke-linjär elasticitetsteori, Hållfasthetslära, KTH, 2002.

Hållfasthetslära, KTH, 2002.
Formelsamling i Hållfasthetslära,
Hållfasthetslära, KTH, 2004.
Hand-outs.

SE2123 Hållfasthetsteknisk provning

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1123.

Replaces 4C1123.

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,

SE1010 Hållfasthetslära, gkMPT

SE1020 Hållfasthetslära, gkBD

SE1055 Hållfasthetslära, gkF

och kursen

SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar

har inhämtats.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (PRO1; 3 hp)

Laboration (LAB1; 3 hp)

Kurslitteratur

Särtryck som delas ut vid kursstart.

Testing Techniques in Solid Mechanics

Kursansvarig/Coordinator

Bo Alfredsson, alfred@hallf.kth.se

Tel. 790 7667

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

SE1010 or SE1020 or SE1055, SE1025.

Requirements

Written exam (PRO1; 3 university credits)

Laboratory work (LAB1; 3 university credits)

Required Reading

Hand-outs.

SE2125 Hållfasthetsteknisk dimensionering

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1125.

Replaces 4C1125.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- identifiera de krav som ställs på konstruktioner och komponenter, vad avser mekaniska egenskaper
- redogöra för noggrannheten hos uppmätta variabler och använda detta för att välja lämplig analysmetod
- beskriva idén med en mängd dimensioneringsmetoder
- beskriva detaljer för några utvalda dimensioneringsmetoder
- förklara begränsningar och approximationer för de modeller som används
- dimensionera strukturer, speciellt komponenter, både med hjälp av semianalytiska uppskattningar och med detaljerad FE-analys
- ta fram tekniska rapporter med dimensioneringsunderlag som kan användas vid produktutveckling.

Kursinnehåll

Kursen ger kunskap om konstruktioners mekaniska funktionssätt och hur tillförlitliga de är. Kursen handlar främst om komponenternas styrka (statisk eller vid utmattnings), men även andra dimensioneringsorsaker ingår. Efter kursen skall deltagaren kunna bidra med hållfasthetstekniskt kunnande i industriellt produktutvecklingsarbete.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1012, Hållfasthetslära gkIPI, SE1020, Hållfasthetslära gkBD eller SE1055 Hållfasthetslära gkF, och SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar är bekant. Kursen SE2122 Tillämpad solidmekanik rekommenderas starkt.

Kursfordringar

Projekt (PROJ, 6 hp)

Aktivt deltagande i seminarier (SEM1, 3 hp)

Kurslitteratur

Särtryck som delas ut vid kursstart.

Solid Mechanics Modelling for Design

Kursansvarig/Coordinator

Mårten Olsson, mart@hallf.kth.se
Tel. 790 7541

Kursuppläggning/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 participant should be able to

- identify mechanical requirements on components and structures
- explain the level of accuracy attached to measurements and use this to choose appropriate methods for analysis of structures
- describe the purpose and ideas of several design methodologies
- describe the details of a few selected design methodologies
- explain the limits and approximations of models used
- design structures, in particular components, using semianalytical methods as well as detailed FE-analyses
- produce design reports for use in product development.

Syllabus

The course will give the student knowledge of the behaviour and reliability of structures regarding strength and other function limiting phenomena. After the course the student should be able to contribute directly in industrial development work.

Prerequisites

SE1010 Strength of materials and solid mechanics basic course, or SE1012 Strength of materials and solid mechanics basic course, or SE1020 Strength of materials and solid mechanics basic course, or SE1055 Strength of materials and solid mechanics basic course, and also SE1025 FEM for Engineering Applications. The course SE2122 Applied Solid Mechanics is strongly recommended.

Requirements

Passed project work (PROJ, 6 university

credits)

Active participation in seminars (SEM1,
3 university credits)

Required Reading

Reprints and handouts.

SE2126 Materialmekanik

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	HLF(BD4, M4, P4, T4), TTEMM2
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(F4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1126.

Replaces 4C1126.

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.
- 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.
- 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.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i någon av grundkurserna,

SE1010 Hållfasthetslära, gkMPT

SE1020 Hållfasthetslära, gkBD

SE1055 Hållfasthetslära, gkF

och kursen

SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar

har inhämtats.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN2; 4,5 hp)

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1,5 hp)

Laboration (LAB1; 3 hp)

Kurslitteratur

Material Mechanics

Kursansvarig/Coordinator

Peter Gudmundson, peter@half.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
- 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.
- 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.

Prerequisites

SE1010 or SE1020 or SE1055, SE1025.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics.

Requirements

Written exam (TEN2; 4,5 university credits)

Passed homework (ÖVN1; 1,5 university credits)

Laboratory (LAB1; 3 university credits)

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.

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.

SE2127 Förpackningsmaterial

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BBM(BD4, M4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4C1127.

Replaces 4C1127.

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 SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1020 Hållfasthetslära gkBD, SE1011 Hållfasthetslära gkMEI, SE1012 Hållfasthetslära gkIPI eller SE1055 Hållfasthetslära gkF.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1, 3,8 hp), Laboration (LAB1, 2,2 hp), Inlämningsuppgifter (ÖVN1, 1,5 hp).

Kurslitteratur

The Ljungberg Textbook, reprints and handouts.

Packaging Materials

Kursansvarig/Coordinator

Sören Östlund, soeren@hallf.kth.se

Tel. 790 7542

Kursupplägning/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 (SE1010 or SE1020 or SE1012 or SE1055).

Requirements

Written exam (TEN1; 3,8 university credits)

Laboratory (LAB1; 2,2 university credits)

Home assignments (ÖVN1; 1,5

university credits)

Required Reading

The Ljungberg Textbook, reprints and handouts.

SE2129 Brottmekanik och utmattning

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	HLF(BD4, F4, M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, MTRF(F4), T4, TAEEM1, TTEMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.hallf.kth.se/

Ersätter 4C1111.

Replaces 4C1111.

Kortbeskrivning

Kursen behandlar teorier för dimensionering av strukturer innehållande sprickor.

Mål

Efter avslutad kurs skall deltagaren kunna

- förstå och redogöra för den teoretiska bakgrunden till linjär och olinjär brottmekanik
- utföra brottmekanisk analys och dimensionering med hjälp av handböcker av enklare sprickproblem i linjära och olinjära material
- utvärdera linjär och olinjär brottmekanisk provning
- utföra analyser av spricktillväxtförlopp p. g. a. utmattning och/eller sprickkorrosion
- avgöra om stabil spricktillväxt kan övergå i instabil sådan
- tillämpa de i kursen inhämtade kunskaperna på verkliga fall där linjär brottmekanik är tillämpbar

Kursinnehåll

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.

Förkunskaper

Kursens uppläggning förutsätter att kunskaper motsvarande innehållet i grundkurserna SE1010 Hållfasthetslära gkMPT, SE1020, Hållfasthetslära gkBD eller SE1055 Hållfasthetslära gkF har inhämtats. För teknologer från B, M och T förutsätts även att innehållet i kursen SE1025 FEM för ingenjörstillämpningar.

Påbyggnad

Högre kurser i hållfasthetslära.

Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN2; 0,8 hp)

Godkänd laborationskurs (LAB2; 0,7 hp)

Skriftlig tentamen (TEN2; 4,5 hp)

Projektuppgift (PRO2; 3 hp)

Kurslitteratur

Nilsson, F. *Fracture Mechanics from theory to applications*, Hållfasthetslära,

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

After the course, the participant should be able to

- understand and account for the theoretical background of linear and nonlinear fracture mechanics.
- carry out fracture mechanics analysis and design, using handbooks, of simple crack problems in linear and nonlinear materials.
- determine the loading applied on a crack.
- evaluate fracture mechanics testing.
- Carry out analyses of crack growth
- determine whether or not stable crack growth can become unstable.
- apply the knowledge from the course on practical cases where linear fracture mechanics is sufficient

Syllabus

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.

Prerequisites

SE1010 or SE1020 or SE1055, SE1025.

Follow up

Advanced courses in solid mechanics.

Requirements

Passed homework (ÖVN2; 0,8

university credits)

Laboratory (LAB2; 0.7 university credits)

Written exam (TEN2; 4,5 university credits)

Project work (PRO2; 3 university

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.

credits)

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.

MF1011 Design och produktframtagning, perspektivkurs

Design and Product Realisation, Introduction

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDEPR1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Claes Tisell, ctisell@md.kth.se
Tel. 790 9048
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 30 h
Övningar 50 h
Lab 40 h

Ersätter 4F1811

Replaces 4F1811.

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 tillverknings sätt. Projektet börjar med informationssökning 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 stöttas, förutom via handledning, genom föreläsningar, övningar och laborationer. Syftet med dessa lärarledda moment är också att få

Abstract

The course *Components Design* aims at improving the understanding for how components in mechanical products are designed. A number of components are analyzed in the course with regard to function, reliability, forces, stresses, causes of failure etc. The components are partly analyzed by means of known design tools such as Finite Elements and Monte Carlo simulation, but the students are also practiced in making and evaluating models and algorithms of their own.

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.

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. Examineringen 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.

Påbyggnad

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är: Numeriska metoder och programmeringsteknik, Design och produktframtagning, A, B och C.

Kursfordringar

Analysprojekt (PRO3; 1,5 hp)

Syntesprojekt (PRO4; 4,5 hp)

Inlämningsuppgift Matlab (INL4; 1,5 hp)

Inlämningsuppgift CAD (INL3; 1,5 hp)

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

MF1012 Design och produktframtagning, A

Design and Product Realisation, A

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se

Kursansvarig/Coordinator
Sofia Ritzén, sofia@md.kth.se
Tel. 790 9182
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 14 h
Övningar 46 h
Lab 5 h
Workshop 27 h

Ersätter 4F1812.

Replaces 4F1812.

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 datorstött tillverkningsberedning,
- praktiskt genomföra några maskinbearbetningsoperationer,
- utveckla produktionsunderlag för robotanterningsmetodik.

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, dvs 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.

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 datorstött tillverkningsberedning,
- praktiskt genomföra några maskinbearbetningsoperationer,
- utveckla produktionsunderlag för robotanterningsmetodik.

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

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.

Kursfordringar

Skriftliga och muntliga inlämningsuppgifter. (INL2; 3 hp)
Egen formgivning och visualisering. (PRO2; 0,75 hp) samt (PRO3; 1,5 hp)
Laborationer (LAB2; 0,75hp)

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.

MF1013 Design och produktframtagning, B

Design and Product Realisation, B

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se

Kursansvarig/Coordinator
Stefan Björklund, stefan@md.kth.se
Tel. 790 6302
Kursupplägning/Time Period 3, 4
Föreläsningar 26 h
Övningar 80 h
Lab 12 h
Workshop 15 h

Ersätter 4F1813

Replaces 4F1813

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 produktionssimulering,
- 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

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 produktionssimulering,
- beskriva produktionsaspekter för några komponenter
- beskriva betydelsen av underhåll för slutprodukten.

Requirements

Written exam (TEN1; 4,5 credits)
Calculation work (BER1; 4,5 credits)
Project work (PRO1; 1,5 credits)
Exercises (OVN2; 1,5 credits)
Participation (NÄR1; 0 p)

övningar att ges i val av tillverkningsmetod, produktionsplanering och framtagning av produktionssystem.

Förkunskaper

Design och produktframtagning A.

Påbyggnad

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är Design och produktframtagning C samt fördjupningsarbete i Design och produktframtagning.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 4,5 hp)

Beräkningsuppgifter (BER1; 4,5hp)

Projektuppgifter (PRO1; 1,5 hp)

Övningsuppgifter (OVN1; 1,5 hp)

Obligatorisk närvaro vid workshops (NÄR1; 0 p)

Kurslitteratur

Grundbok i maskinelement samt industriell produktion. Kompendier

MF1014 Design och produktframtagning C

Design and Product Realization C

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BMT(P3), EGI(P3), FMT(P3), FOT(P3), HLF(P3), IDE(P3), IEO(P3), ILE(P3), INP(P3), INPE ENG(P3), IPU(P3), LJV(P3), LKR(P3), MEK(P3), MKN(P3), MSY(P3), MTK(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se

Kursansvarig/Coordinator	
Kursupplägning/Time Period 1, 2	
Föreläsningar	16 h
Övningar	24 h
Lab	42 h
Workshop	20 h

Ersätter 4F1814

Replaces 4F1814

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. Projekten 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.

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.

Påbyggnad

Efterföljande kurser som speciellt bygger vidare är fördjupningsarbetet i Design och produktframtagning.

Kursfordringar

Övningsuppgifter (ÖVN2; 3 hp)

Projekt (PRO2; 6 hp)

Kurslitteratur

Anges vid kursstart.

MF1015 Produktframtagning, T

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I2), T2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1815

Replaces 4F1815

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;3 hp), projektarbete (PRO1;4,5 hp) samt tentamen (TEN1;4,5 hp)

Product Realization

Kursansvarig/Coordinator

Claes Tisell, ctisell@md.kth.se
Tel. 790 9048

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 34 h

Övningar 50 h

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.

Kurslitteratur

Systemutveckling, S Andersson
Handbok (Maskinelement)
Kursmaterial i grundläggande CAD

MF1016 Elektroteknik, M och P

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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	http://www.md.kth.se

Ersätter 4F1816

Replaces 4F1816

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.
- 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 oscilloskop 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. Användning av LabView.

Digital elektronik och mikrodator teknik: Transistorer i digitaltekniska applikationer. Analys och syntes av kombinationskretsar. Analys av

Basic Electrical Engineering

Kursansvarig/Coordinator

Hans Johansson, hansj@md.kth.se

Tel. 08-790 7490

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 24 h

Övningar 28 h

Lab 22 h

Abstract

The overall goal is that the student should be able to use digital and microprocessor based technology in the design of a product. The student should also be able to dimension the drive and the size of a motor in an application.

Aim

After this course the student should be able to

- make a DC or a AC or a first order transient analysis of a simple electric circuit.
- Choose the size of an electrical machine with a timevarying load (torque).
- Estimate the temperature in an electric machine after changing load (thermal transient calculation).
- Calculate the speed, torque, power, current and voltage in different parts of an electrical motordrive (consisting of mechanical load, electric machine and drive), at constant speed and at acceleration (retardation).
- Use a microcontroller to solve simple tasks e.g. control the voltage to an electrical machine
- Design a digital network for solving a combinatorial problem.
- Design a digital network for solving a sequential problem.
- Estimate deviations in measurements due to the influence of the instrument on the measurement object and due to the accuracy of the instrument..
- Connect an electric circuit from a description or a diagram.
- Connect common measurement instruments to a electric circuit and to make measurements with the instruments.
- Experimentally determine the

sekvenskretsar. Mikroprocessorers arbetssätt. 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. Likströmsmotorerna och asynkronmotorerna 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 kurser i matematik och fysik för M eller P.

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd tentamen (TEN1; 3 hp), godkänd labkurs (LAB1; 3 hp) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 3 hp).

Kurslitteratur

Elektroteknik (säljs av institutionen)

Anmälan

Till kurs: Kansli ITM

Till tentamen: Institutionen

current-voltage characteristic of an apparatus or component.

- View if electrical apparatus or components could be wired together.

Syllabus

Electrical circuits: DC, AC and transients. Analogy between electrical and mechanical quantities.

Electrical measurements: Measuring with multimeter and oscilloscope. Use of LabVIEW

Digital electronics and microcontrollers: Transistors in digital applications. Analysis and synthesis of combinatorial and sequence circuits. The functionality of a microprocessor and a microcontroller. Use of microcontrollers in simple applications. Analog circuits for signalcondition of sensor signals before ADC (analog to digital conversion). Examples of sensors such as encoders and strain gauges.

Electrical motordrives: Single- and three- phase systems. Theory and properties of DC machines and PM synchronous machines. Principles for speedcontrol of electrical machines. Mechanical and thermal transients in electrical machines. Choice of machine size for time varying mechanical loads. Power electronics and drive units for machines.

Requirements

Written exam (TEN1; 3 cr)

Lab work (LAB1; 3 cr)

Assignments (INL1; 3 cr).

MF1017 Elektroteknik, T

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1817

Replaces 4F1817

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 oscilloskop till enkla elektriska kretsar. Utföra mätningar med nämnda instrument.
- 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. Användning av LabView.

Digital elektronik och mikrodatorteknik: Transistorn i digitaltekniska applikationer. Analys och syntes av kombinationskretsar. Mikroprocessorers arbetssätt. 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 teori och egenskaper. Principer för varvtalsstyrning av motorer. Mekaniska och termiska övergångsförlopp i motoranläggningar. Val av motorstorlek vid varierande last. Matningsdon och kraftelektronik till likströms motorer.

Basic Electrical Engineering

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

Abstract

The overall goal is that the student should be able to use digital and microprocessor based technology in the design of a product. The student should also be able to dimension the drive and the size of a motor in a application.

Aim

After this course the student should be able to

- make a DC or a AC or a first order transient analysis of a simple electric circuit.
- Choose the size of an electrical machine with a timevarying load (torque).
- Estimate the temperature in an electric machine after changing load (thermal transient calculation).
- Calculate the speed, torque, power, current and voltage in different parts of an electrical DC-motordrive (consisting of mechanical load, DCmachine and drive), at constant speed and at acceleration (retardation).
- Use a microcontroller to solve simple tasks e.g. control the voltage to an DC-machine
- Design a digital network for solving a combinatorical problem.
- Estimate deviations in measurements due to the influence of the instrument on the measurement object and due to the accuracy of the instrument..
- Connect an electric circuit from a description or a diagram.
- Connect common measurement instruments to a electric circuit and to make measurements with the instruments.
- View if electrical apparatus or components could be wired together.

Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i obligatoriska kurser i matematik och fysik för T.

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd tentamen (TEN1; 2,3 hp), godkänd labkurs (LAB1; 2,2 hp) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Elektroteknik del (säljs av institutionen)

Syllabus

Electrical circuits: DC, AC and transients. Analogy between electrical and mechanical quantities.

Electrical measurements: Measuring with multimeter and oscilloscope. Use of LabVIEW.

Digital electronics and microcontrollers: Transistors in digital applications. Analysis and synthesis of combinatorial and sequence circuits. The functionality of a microprocessor and a microcontroller. Use of microcontrollers in simple applications.

Electrical motordrives: Single- and three- phase systems. Theory and properties of DC machines. Principles for speedcontrol of DC- machines. Mechanical and thermal transients in electrical machines. Choice of machine size for time varying mechanical loads. Power electronics and drive units for DC-machines.

Requirements

Written exam (TEN1; 2,3 cr)

Lab work (LAB1; 2,2 cr)

Assignments (INL1; 1,5 cr).

MF1018 Industriell design Prop

Industrial Design Prep

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Carl Michael Johannesson,
cmj@md.kth.se
Tel. 08-790 7337
Kursupplägning/Time Period 1

Ersätter 4F1818 Kursen ges endast för studenter från ingång OPEN, som antas till P-programmet.

Replaces 4F1818

Mål

After this course the student should be able to

- make a DC or a AC or a first order transient analysis of a simple electric circuit.
- Choose the size of an electrical machine with a timevarying load (torque).
- Estimate the temperature in an electric machine after changing load (thermal transient calculation).
- Calculate the speed, torque, power, current and voltage in different parts of an electrical DC-motordrive (consisting of mechanical load, DCmachine and drive), at constant speed and at acceleration (retardation).
- Use a microcontroller to solve simple tasks e.g. control the voltage to an DC-machine
- Design a digital network for solving a combinatorical problem.
- Estimate deviations in measurements due to the the influence of the instrument on the measurement object and due to the accuracy of the instrument..
- Connect an electric circuit from a description or a diagram.
- Connect common measurement instruments to a electric circuit and to make measurements with the instruments.
- View if electrical apparatus or components could be wired together.

Aim

After this course the student should be able to

- make a DC or a AC or a first order transient analysis of a simple electric circuit.
- Choose the size of an electrical machine with a timevarying load (torque).
- Estimate the temperature in an electric machine after changing load (thermal transient calculation).
- Calculate the speed, torque, power, current and voltage in different parts of an electrical DC-motordrive (consisting of mechanical load, DCmachine and drive), at constant speed and at acceleration (retardation).
- Use a microcontroller to solve simple tasks e.g. control the voltage to an DC-machine
- Design a digital network for solving a combinatorical problem.
- Estimate deviations in measurements due to the the influence of the instrument on the measurement object and due to the accuracy of the instrument..
- Connect an electric circuit from a description or a diagram.
- Connect common measurement instruments to a electric circuit and to make measurements with the instruments.
- View if electrical apparatus or components could be wired together.

MF1019 Visualisering och kommunikation 1

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IDE(P3)
Valfri för/Elective for	BD3, M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1819.

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 fleroptionsmaskin;
- 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.

Kursen består av fem moment, A-E

- Ytmodellering, från skiss till datormodell
- Solidmodellering, från ytmodellering till solider
- Tillverkning av fysisk modell, från solidmodell
- Datoranimering
- Redovisning med modell, poster och muntlig presentation

Förkunskaper

Solidmodellering motsvarande de moment som ingår i kurserna 4F1812 och

Visualisation and Communication 1

Kursansvarig/Coordinator

Carl Michael Johannesson,
cmj@md.kth.se
Tel. 08-790 7337

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 15 h
Lab 14 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:

- Surface modeling, from sketch to computer model
- Solid modeling, from surface model

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; 3 hp)

Godkänd presentation avsnitt C-E vid gemensamt kritiktilfälle (PRO1; 3 hp)

För slutbetyg fordras samtliga deluppgifter godkända.

Kurslitteratur

Bestäms senare.

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; 3 cr)

Passed presentation on course sections
C-E at a common course seminar with
critics, (PRO1; 3 cr)

For a passed course, passed will be
required for all course sections

Required Reading

To be defined later.

MF101X Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå

Degree project in Mechanical Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M3, MKN(M3), SYS(M3)
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

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

Ersätter 4F1824

Replaces 4F1824

Kortbeskrivning

Modellering och simulering utgör en allt vanligare och viktigare del av en ingenjörs vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion och prestanda som dess form och även många andra egenskaper.

Kursen syftar till att träna din färdighet i att genomföra ingenjörsmässiga resonemang och överväganden vid modellering och analys av enklare produkter och bygger vidare på tidigare inhämtad kunskap inom bl.a. mekanik, hållfasthetslära, och produktframtagning. Kursen syftar även till att träna dig som student att tillämpa självständiga studieformer för att inhämta ny kunskap och integrera den med tidigare inhämtad kunskap för problemlösning inom området maskinkonstruktion

Mål

Efter avslutat *Examensarbete i Maskinkonstruktion* ska du som student kunna:

- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom området maskinkonstruktion;
- Formulera tekniska problem och på ett strukturerat sätt söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden;
- Planera och utföra en stelkropps-dynamisk MBS-simulering av en sammansatt produkt samt en tvådimensionell termisk FE-simulering av en systemkomponent;
- Verifiera simuleringsresultat från analys av systemprodukter genom att tillämpa analytiska metoder;
- Skriftligt redovisa lösningar till simuleringsproblem och motivera och argumentera för slutsatserna och även reflektera över dessa;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda din kunskap inom maskinkonstruktion;
- Självständigt planera, utarbeta och genomföra ett konstruktionsrelaterat projekt;
- 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 är problembaserad och bygger på utvärdering och förbättring

Aim

A student that has completed the *Project Course in Machine Engineering* shall be able to:

- Integrate and apply knowledge and abilities obtained in preceding courses, on problems in machine engineering design;
- Formulate technical problems and in a structured way search for solutions with the aid from model-based methods in general and modern computer tools in particular;
- Compare and select analytical and computer-based CAE-methods for design analysis of simpler products and motivate decisions made;
- Plan and perform a rigid body dynamic MBS-simulation of a technical system and a two-dimensional thermal FE-simulation of a system component;
- Verify simulation results for system products with analytical methods;
- Present solutions to simulation problems and motivate and also reflect on these from both a quality and an engineering process point of view;
- Apply independent studies to consolidate and widen the knowledge in machine design;
- Independently plan and perform an engineering design relate project;
- Present the work in a professionally written technical report as well as in an oral presentation.

Syllabus

- av tekniska systemkoncept.
- Fördjupning inom industriell produktutveckling och maskinkonstruktion.
- Fördjupning i konstruktionsverifiering med hjälp av CAE-modellering och simulering.
- Fördjupning i skriftlig och muntlig kommunikation.
- Fördjupning i industriellt projektarbete.

Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik. Goda färdigheter i Matlab och SolidEdge. Du skall även ha inhämtat kunskaperna i någon av kurserna; Design och produktframtagning B (MF1013), Produktframtagning 1 för M (MG1003) eller Produktframtagning för T (MF1015).

Påbyggnad

Systemkonstruktion (MF2011) och Maskinkonstruktion hk (MF2004)

Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 15 hp)

Kurslitteratur

Kurspärm

- The course is problem based (verification and modification of existing technical concepts).
- Industrial product development and machine engineering.
- Design verification with the aid from CAE-modeling and simulation.
- Written and oral technical communication.
- Industrial project work.

Prerequisites

Mathematics, Mechanics, Matlab, SolidEdge, Design and either Product Realization B (MF1013), Product Realization 1 for M (MG1003), or Product Realization for T (MF1015).

Follow up

Systems Engineering (MF2011), Machine Design, advance course (MF2004)

Requirements

Passed course (PRO1;15hp).

Required Reading

Journal Papers and Reports, Handbooks, Manuals.

MF1022 Fördjupningsarbete i Mekanik

Project Course in Mechatronics

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Martin Grimheden, marting@md.kth.se
Tel. 08-790 7797
Avo Kask, avo@md.kth.se
Tel. 08-790 7116
Kursupplägning/Time Period 3, 4

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, regler teknik 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 seminarierie. 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 och MG1003+MG1004 (4G1162 + 4G1163) 4G1163 Produktframtagning 1+2 för M, Vidare skall man vara godkänd på, eller under perioden innan ha påbörjat DD1321 (2D1321) Tillämpad programmering och datalogi eller motsvarande.

Påbyggnad

Fördjupningen Mekanik

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd uppsats samt deltagande i samtliga obligatoriska moment (PRO1; 15 hp).

Kurslitteratur

Delges vid kursstart.

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

Övrigt

Examinator: Martin Grimheden
martin@md.kth.se
tel. 08-790 7797

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; 15 credits

Required Reading

Will be communicated at the beginning
of the course.

Other

Examiner: Martin Grimheden
martin@md.kth.se
tel. 08-790 7797

MF1023 Elektroteknik, del 2

Basic Electrical Engineering, Part 2

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MTK(T3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Hans Johansson, hansj@md.kth.se
Tel. 08-790 7490
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 6 h
Övningar 6 h
Lab 10 h

Ersätter 4F1823

Replaces 4F1823

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; 1,5 hp), godkänd labkurs (LAB1; 0,8 hp) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 0,7 hp).

Kurslitteratur

Elektroteknik

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.

MF1025 Modellbaserad produktutveckling II

Model Based Product Development II

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, P4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish

Kurssida/Course Page
Kursen kan inte kombineras med Examensarbete för kandidatexamen för fördjupningarna IPU, MKN, IDE.

Kursansvarig/Coordinator
Kjell Andersson, kan@md.kth.se Tel. 08-790 6374
Kursuppläggnings/Time Period 1
Föreläsningar 24 h Övningar 24 h Lab 12 h

Ersätter 4F1825

Replaces 4F1825

Kortbeskrivning

Modeller och modellering utgör en allt vanligare del av en ingenjörns vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion som dess form och även många andra egenskaper. I kursen får du lära dig tillämpa några av de vanligare typerna av modelleringsprogram för enklare analyser av mekaniskkomponenter och system. I kursen introduceras ett koncept för modellbaserad produktframtagning där en grundtanke är att träna studenterna i att först definiera vad problemet är och därefter välja det mest lämpliga verktyget för att lösa problemet och slutligen reflektera över rimligheten i resultatet.

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 liströmsmotordrift (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 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.
- Bedöma om olika elektriska apparater och komponenter går att koppla ihop.

Kursinnehåll

Efter avslutad kurs ska studenten kunna;

- Formulera tekniska problem och söka lösningar med hjälp av

Abstract

Models and modelling has become a common part of an engineer's daily work. This in order to determine both the function of a product and its form as well as many other product properties. In this course you will learn to apply some of the more common modeling and analysis program for some simpler analysis of mechanical components and systems. This course introduces an approach to model based product development where the main idea is to train the students first to define the problem and thereafter select the most suitable toll to solve the problem and finally reflect about the result.

Aim

After completing this course you will be able to:

- Define technical problems and search for solutions based on model based methods and modern computer tools in a structured way.
- Compare and select between analytical and computer based CAE-methods for analysis of less complicated products and to explain your decisions.
- Plan and perform a multi body systems (MBS) simulation of a less complicated product and a two dimensional thermal FE simulation of a system component.
- Verify simulation results of an analysis of a less complicated product based on analytical methods.
- Present solutions to simulation problems in writing and motivate and argue for the conclusions and also to reflect over these conclusions.

modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel på ett strukturerat sätt;

- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden.
- Planera och utföra en stelkropps-dynamisk MBS-simulering av en enklare produkt samt en tvådimensionell termisk FE-simulering av en komponent.
- Verifiera simuleringsresultat från analys av enklare produkter med hjälp av analytiska metoder.
- Skriftligt redovisa lösningar till simuleringsproblem och motivera och argumentera för slutsatserna och även reflektera över dessa.

Förkunskaper

MG1004 Produktframtagning 2, MF1013 Design och produktframtagning B eller MF1015 Produktframtagning för Farkost.

Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkända övningsuppgifter (INL1; 3 hp) samt godkänd tentamen (TEN1; 3 hp)

Kurslitteratur

Bestäms senare.

Syllabus

- Model based product development
- Dynamic models
- Introduction to multi body systems simulations, MBS
- Conservation laws and thermal course of events.
- Thermo elastic effects
- Advanced MBS
- Control of MBS models
- Effects of spread variation and tolerances

The theoretical content is presented at the lectures and is applied in a number of assignments. The assignments are accomplished in groups of 2-3 students. Introductions to computer tools are given at three computer laboratories and are being used to solve the assignments.

Prerequisites

MG1004 Product Realization 2, MF1013 Design and Product Realization B, eller MF1015 Product Realization for T

Requirements

To pass this course requires approved assignments (INL1; 3 cr), and an approved written examination (TEN1; 3 cr)

Required Reading

To be decided later.

MF1026 Modellbaserad produktutveckling I

Model Based Product Development I

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, P4, T4
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	

Kursen kan inte kombineras med Examensarbete för kandidatexamen för fördjupningarna IPU, MTK, MKN, IDE.

Kursansvarig/Coordinator

Kjell Andersson, kan@md.kth.se
Tel. 08-790 6374

Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Lab 12 h

Kortbeskrivning

Modeller och modellering utgör en allt vanligare del av en ingenjörns vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion som dess form och även många andra egenskaper. I kursen får du lära dig tillämpa några av de vanligare typerna av modelleringsprogram för enklare analyser av mekanikkomponenter och system. I kursen introduceras ett koncept för modellbaserad produktframtagning där en grundtanke är att träna studenterna i att först definiera vad problemet är och därefter välja det mest lämpliga verktyget för att lösa problemet och slutligen reflektera över rimligheten i resultatet.

Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Formulera tekniska problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel på ett strukturerat sätt;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden.
- Planera och utföra en stelkroppsdynamisk MBS-simulering av en enklare produkt samt en tvådimensionell termisk FE-simulering av en komponent.
- Verifiera simuleringsresultat från analys av enklare produkter med hjälp av analytiska metoder.
- Skriftligt redovisa lösningar till simuleringsproblem och motivera och argumentera för slutsatserna och även reflektera över dessa.

Kursinnehåll

- Modellbaserad produktframtagning
- Dynamiska modeller
- Introduktion till stelkroppssimulering, MBS
- 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.

Abstract

Models and modelling has become a common part of an engineer's daily work. This in order to determine both the function of a product and its form as well as many other product properties. In this course you will learn to apply some of the more common modeling and analysis program for some simpler analysis of mechanical components and systems. This course introduces an approach to model based product development where the main idea is to train the students first to define the problem and thereafter select the most suitable tool to solve the problem and finally reflect about the result.

Aim

After completing this course you will be able to:

- Define technical problems and search for solutions based on model based methods and modern computer tools in a structured way.
- Compare and select between analytical and computer based CAE-methods for analysis of less complicated products and to explain your decisions.
- Plan and perform a multi body systems (MBS) simulation of a less complicated product and a two dimensional thermal FE simulation of a system component.
- Verify simulation results of an analysis of a less complicated product based on analytical methods.
- Present solutions to simulation problems in writing and motivate and argue for the conclusions and also to reflect over these conclusions.

Syllabus

Förkunskaper

MG1004 Produktframtagning 2, MF1013 Design och produktframtagning B, eller MF1015 Produktframtagning för Farkost

Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkända övningsuppgifter (INL1; 3 hp) godkänt projekt (PRO1; 3 hp) samt godkänd tentamen (TEN1; 3 hp)

Kurslitteratur

Bestäms senare.

- Model based product development
- Dynamic models
- Introduction to multi body systems simulations, MBS
- Conservation laws and thermal course of events.
- Thermo elastic effects
- Advanced MBS
- Control of MBS models
- Effects of spread variation and tolerances

The theoretical content is presented at the lectures and is applied in a number of assignments. The assignments are accomplished in groups of 2-3 students. Introductions to computer tools are given at three computer laborations and are being used to solve the assignments.

Prerequisites

MG1004 Product Realization 2, MF1013 Design and Product Realization B, eller MF1015 Product Realization for T

Requirements

To pass this course requires approved assignments (INL; 3 cr), approved project (PRO1; 3 cr) and an approved written examination (TEN1; 3 cr)

Required Reading

To be decided later.

MF1027 Mikrodatorer i produkter

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4), IPU(T4), MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M3, P3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/mip

Ersätter 4F1827

Replaces 4F1827

Kortbeskrivning

Grupper om 2-3 teknologer ska konstruera, bygga samt redovisa ett autonomt, mikrodatorbaserat projekt. Projekten 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 mikrodatorhårdvara 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 mikrodatorbaserade produkter. Hårdvarukonstruktion av mikrodatorsystem. 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, MF1016, 4F1816

Påbyggnad

Dynamik och rörelsestyrning MF2007 och Inbyggda styrsystem MF2008

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd labkurs (LAB1; 4,5 hp) samt godkända projekt och rapport (PRO1; 4,5 hp).

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

Kursuppläggning/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, MF1016, 4F1816

Follow up

Dynamik och rörelsestyrning MF2007 och Inbyggda styrsystem MF2008

MF1028 Design och produktframtagning, modellering och simulering

Design and Project Realization, Models and Simulation

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDEPR1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Claes Tisell, ctisell@md.kth.se
Tel. 790 9048
Martin Grimheden, marting@md.kth.se
Tel. 08-790 7797
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 24 h
Övningar 36 h

Ersätter 4F1828

Replaces 4F1828

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

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.

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.

Påbyggnad

Design och Produktframtagning A-C (MF1012, MF1013, MF1014)

Kursfordringar

Inlämningsuppgifter 3 hp (INL1)

Kontrollskrivning 1,5 hp (KON1)

Projekt 4,5 hp (PRO1)

Kurslitteratur

Litteraturen från samtliga obligatoriska kurser för P1 i period 1 och 2 (Analytiska metoder och linjär algebra, SF1618, Mekanik I, SG1130, Design och produktframtagning, perspektivkurs, MF1011) samt litteraturen för kurs i Numeriska metoder och grundläggande programmering, DN1212.

Utdelat material i begränsad omfattning.

MF1029 Designteori

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	IDE(P3), P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1829

Replaces 4F1829

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

MF1014 Design och Produktframtagning C

Påbyggnad

Fördjupningen Industriell design

Kursfordringar

Skriftliga och muntliga inlämningsuppgifter (ÖVN1;3 hp).
Tentamen (TEN1;3 hp).

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 21 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;3 credits)

Written Exam (TEN 1;3 credits)

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.

MF102X Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå

Degree project in Design and Product Realization (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MKN(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kjell Andersson, kan@md.kth.se
Tel. 08-790 6374
Ulf Sellgren, ulfs@md.kth.se
Tel. 790 7387

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Ersätter 4F1824.

Kortbeskrivning

Modellering och simulering utgör en allt vanligare och viktigare del av en ingenjörns vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion och prestanda som dess form och även många andra egenskaper.

Kursen syftar till att träna din färdighet i att genomföra ingenjörsmässiga resonemang och överväganden vid modellering och analys av enklare produkter och bygger vidare på tidigare inhämtad kunskap inom bl.a. mekanik, hållfasthetslära, och produktframtagning. Kursen syftar även till att träna dig som student att tillämpa självständiga studieformer för att inhämta ny kunskap och integrera den med tidigare inhämtad kunskap för problemlösning inom området maskinkonstruktion

Mål

Efter avslutat examensarbete i *Maskinkonstruktion* ska du som student kunna:

- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom området maskinkonstruktion;
- Formulera tekniska problem och på ett strukturerat sätt söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden;
- Planera och utföra en stelkropps-dynamisk MBS-simulering av en sammansatt produkt samt en tvådimensionell termisk FE-simulering av en systemkomponent;
- Verifiera simuleringsresultat från analys av systemprodukter genom att tillämpa analytiska metoder;
- Skriftligt redovisa lösningar till simuleringsproblem och motivera och argumentera för slutsatserna och även reflektera över dessa;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda din kunskap inom maskinkonstruktion;
- Självständigt planera, utarbeta och genomföra ett konstruktionsrelaterat projekt;
- 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 är problembaserad och bygger på utvärdering och förbättring av tekniska systemkoncept.

Aim

A student that has completed the *Project Course in Machine Engineering* shall be able to:

- Integrate and apply knowledge and abilities obtained in preceding courses, on problems in machine engineering design;
- Formulate technical problems and in a structured way search for solutions with the aid from model-based methods in general and modern computer tools in particular;
- Compare and select analytical and computer-based CAE-methods for design analysis of simpler products and motivate decisions made;
- Plan and perform a rigid body dynamic MBS-simulation of a technical system and a two-dimensional thermal FE-simulation of a system component;
- Verify simulation results for system products with analytical methods;
- Present solutions to simulation problems and motivate and also reflect on these from both a quality and an engineering process point of view;
- Apply independent studies to consolidate and widen the knowledge in machine design;
- Independently plan and perform an engineering design relate project;
- Present the work in a professionally written technical report as well as in an oral presentation.

Syllabus

- The course is problem based (verification and

- Fördjupning inom industriell produktutveckling och maskinkonstruktion.
- Fördjupning i konstruktionsverifiering med hjälp av CAE-modellering och simulering.
- Fördjupning i skriftlig och muntlig kommunikation.
- Fördjupning i industriellt projektarbete.

Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik. Goda färdigheter i Matlab och SolidEdge. Du skall även ha inhämtat kunskaperna i någon av kurserna; Design och produktframtagning B (MF1013), Produktframtagning 1 för M (MG1003) eller Produktframtagning för T (MF1015).

Påbyggnad

Systemkonstruktion (MF2011) och Maskinkonstruktion hk (MF2004)

Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 15 hp)

Kurslitteratur

Kurspärm

- modification of existing technical concepts).
- Industrial product development and machine engineering.
- Design verification with the aid from CAE-modeling and simulation.
- Written and oral technical communication.
- Industrial project work.

Prerequisites

Mathematics, Mechanics, Matlab, SolidEdge, Design and either Product Realization B (MF1013), Product Realization 1 for M (MG1003), or Product Realization for T (MF1015).

Follow up

Systems Engineering (MF2011), Machine Design, advance course (MF2004)

Requirements

Passed course (PRO1;15 cr).

Required Reading

Journal Papers and Reports, Handbooks, Manuals.

MF1031 Visualiseringsmetodik I

Vizualization Methods I

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	IDE(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Carl Michael Johannesson,
cmj@md.kth.se
Tel. 08-790 7337
Kursupplägning/Time Period 4
Föreläsningar 14 h
Övningar 14 h
Lab 28 h

Ersätter 4F1831

Replaces 4F1831

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

MF1014 (4F1814) Design och Produktframtagning C

Påbyggnad

Fördjupningen Industriell Design

Kursfordringar

Skriftliga och muntliga inlämningsuppgifter (ÖVN1;3 hp). Projektuppgifter (PRO1;3 hp).

Kurslitteratur

Artiklar och utdrag ur böcker

MF1032 Projektarbete inom produktutveckling

Project Work in Product Development

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Carl Michael Johansson,
cmj@md.kth.se
Tel. 08-790 7337
Kursuppläggnings/Time Period 4
Seminarier 10 h
Projektuppgift 80 h

Ersätter 4F1832

Replaces 4F1832

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 eller Examensarbete för kandidatexamen.

Kursfordringar

Projektuppgifter (PRO1; 7,5 hp)

MF1034 Elektroteknik och digitalteknik

Electronics and digital technology

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIMEH2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Lars Söderberg, larss@md.kth.se
Tel. 790 6305

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 14 h
Övningar 21 h
Lab 13 h

Ersätter 4F2010

Replaces 4F2010

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: Transistorn 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; 3 hp)

Godkänd labkurs (LAB1; 1,5 hp) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 3 hp)

Kurslitteratur

Elektroteknik (säljs av institutionen)

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; 3 credits), hand in assignment (INL1; 3 credits), Laboratory work (LAB1; 1,5 credits)

Required Reading

Elektroteknik (is sold by the department)

MF1035 Elektroteknik, media

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMDA2, CMETE1
Språk/Language	Svenska
Kurssida/Course Page	www.md.kth.se

Ersätter 4F1224

Replaces 4F1224

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 arbetsätt 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 arbetsätt och programmering.

Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i elektroteknik förutsätts ha deltagit i obligatoriska kurser i matematik och fysik för Media.

Påbyggnad

MF1027 Mikrodatorer i produkter.

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända tentamina (TEN1; 1,5 hp) fullständigt genomförd labkurs (LAB1; 1,5 hp) samt godkända inlämningsuppgifter (INL1; 3 hp)

Kurslitteratur

Elektroteknik

Electrical Engineering, Basic Course Media

Kursansvarig/Coordinator

Margareta Paulson, paulson@md.kth.se
Tel. 08-790 6264

Kursupplägning/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

MF1027 Microcomputers in Embedded Systems.

Requirements

Written exam (TEN1; 1,5 cr), hand in assignment (INL1; 3 credits), Laboratory work (LAB1; 1,5 cr)

Anmälan

Till kurs: MMT kansli

Till tentamen: Institutionen för maskinkonstruktion

MF1036 Maskinkomponenter

Machine Components and CAD

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Claes Tisell, ctisell@md.kth.se

Tel. 790 9048

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 34 h

Övningar 16 h

Lab 6 h

Kortbeskrivning

Produkter och tekniska system består oftast av standardkomponenter. Denna kurs tillämpar mekanik och hållfasthetslära för att analysera dessa maskinkomponenter och konstruera enklare mekaniska system. Kursen ger en grund för att dimensionera och välja lämpliga komponenter i olika situationer.

Mål

Efter fullgjord kurs skall teknologerna

- Förstå funktion och kunna dimensionera några vanliga maskinelement
- Kunna välja lämpliga standardkomponenter och vanliga konstruktionsmaterial
- Kunna analysera maskinkomponenter ur ett systemperspektiv
- Kunna samarbeta kring teknisk problemlösning på ett ingenjörsmässigt sätt
- Kuna använda CAD, modellera delar och göra sammanställningar

Aim

Efter fullgjord kurs skall teknologerna

- Förstå funktion och kunna dimensionera några vanliga maskinelement
- Kunna välja lämpliga standardkomponenter och vanliga konstruktionsmaterial
- Kunna analysera maskinkomponenter ur ett systemperspektiv
- Kunna samarbeta kring teknisk problemlösning på ett ingenjörsmässigt sätt
- Kuna använda CAD, modellera delar och göra sammanställningar

Kursinnehåll

Kursen tar upp några vanliga maskinelement, konstruktionsaspekter och CAD.

Förkunskaper

Kursen tillämpar kunskaper i mekanik, hållfasthetslära, numeriska metoder och matematik. Datorverktyg som tillämpas i inlämningsuppgifter är MATLAB.

Kursfordringar

Teknologerna examineras med hjälp av inlämningsuppgifter (ÖVN1; 3 hp) och tentamen (4,5 hp)

Kurslitteratur

Olsson, K-O., Maskinelement

Maskinelement Handbok, Maskinkonstruktion, KTH

SKF-katalog

Anmälan

Till kurs: ITM kansli

Till tentamen: Senast två veckor innan tentamen på "Mina sidor"

MF104X Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå

Degree Project in Vehicle Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

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

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 för Farkost

Påbyggnad

Fördjupningen Maskinkonstruktion

Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 15 hp)

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.

MF106X Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M3, MTK(M3), SYS(M3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1822

Replaces 4F1822

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, reglereteknik 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 seminarierie. 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 och MG1003+MG1004 (4G1162 + 4G1163) 4G1163 Produktframtagning 1+2 för M, Vidare skall man vara godkänd på, eller under perioden innan ha påbörjat DD1321 (2D1321) Tillämpad programmering och datalogi eller motsvarande.

Påbyggnad

Fördjupningen Mekatronik

Kursfordringar

Degree project in Mechanical Engineering (Bachelor of Science)

Kursansvarig/Coordinator

Martin Grimheden, marting@md.kth.se
Tel. 08-790 7797
Avo Kask, avo@md.kth.se
Tel. 08-790 7116

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

För slutbetyg fordras godkänd uppsats samt deltagande i samtliga obligatoriska moment (PRO1; 15 hp).

Kurslitteratur

Delges vid kursstart.

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; 15 credits)

Required Reading

Will be communicated at the beginning of the course.

MF107X Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MTK(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1822.

Kortbeskrivning

Examensarbetet 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 och MF1018

(4F1814) Design och produktframtagning B för P

Vidare skall man vara godkänd på, eller under perioden innan ha påbörjat DD1321

(2D1321) Tillämpad programmering och datalogi eller motsvarande.

Påbyggnad

Fördjupningen Mekatronik

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd uppsats samt deltagande i samtliga obligatoriska moment (PRO1; 15 hp).

Degree project in Design and Product Realization (Bachelor of Science)

Kursansvarig/Coordinator

Martin Grimheden, marting@md.kth.se

Tel. 08-790 7797

Avo Kask, avo@md.kth.se

Tel. 08-790 7116

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

Kurslitteratur

Delges vid kursstart.

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; 15 credits)

Required Reading

Will be communicated at the beginning of the course.

MF109X Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MTK(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Examensarbetet 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 seminarieserie. 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 och 4F1815 (MF1015)Produktframtagning T

Vidare skall man vara godkänd på, eller under perioden innan ha påbörjat DD1321 (2D1321) Tillämpad programmering och datalogi eller motsvarande.

Påbyggnad

Fördjupningen Mekatronik

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkänd uppsats samt deltagande i samtliga obligatoriska moment (PRO1; 15 hp).

Degree Project in Vehicle Engineering (Bachelor of Science)

Kursansvarig/Coordinator

Martin Grimheden, marting@md.kth.se
Tel. 08-790 7797
Avo Kask, avo@md.kth.se
Tel. 08-790 7116

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

Kurslitteratur

Delges vid kursstart.

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; 15 cr)

Required Reading

Will be communicated at the beginning of the course.

MF111X Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå

Degree project in Mechanical Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IPU(M3), M3, SYS(M3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

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

Ersätter 4F1821

Replaces 4F1821

Kortbeskrivning

Datorstödd modellering och simulering (CAD/CAE) utgör en allt vanligare och viktigare del av en ingenjörns vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion och prestanda som dess form och även många andra egenskaper. De modeller som skapas under produktutvecklingsarbetet, är potentiellt en mycket viktig kunskapskälla och resurs för senare utvecklingsaktiviteter. Många simuleringsresultat utgör också viktiga delar av det informations- och kunskapsunderlag som behövs vid ett utvecklingsprojekts olika beslutspunkter. Detta förutsätter att modeller och relaterad information kan hanteras (sparas, sökas och återanvändas) på ett effektivt och strukturerat sätt. För detta behövs strategier för informationshantering och ett stöd av informationssystem, som ofta går under beteckningen PLM (Product Lifecycle Management).

Kursen syftar till att träna din färdighet i att genomföra ingenjörsmässiga resonemang och överväganden vid modellering och analys av enklare produkter och bygger vidare på tidigare inhämtad kunskap inom bl.a. mekanik, hållfasthetslära, och produktframtagning. Kursen syftar även till att träna dig som student att tillämpa självständiga studieformer för att inhämta ny kunskap och integrera den med tidigare inhämtad kunskap inom området integrerad produktutveckling.

Mål

Efter avslutad *Examensarbete för kandidatexamen i integrerad produktutveckling* ska du som student kunna:

- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom området integrerad produktutveckling;
- Formulera tekniska problem och på ett strukturerat sätt söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden;
- Skriftligt redovisa lösningar till tekniska produktutvecklingsproblem, motivera och argumentera för slutsatserna, samt reflektera över dessa;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda din kunskap inom integrerad produktutveckling i allmänhet och informationshantering i synnerhet;
- Självständigt planera, utarbeta, genomföra och analysera

Aim

A student that has completed the *Project Course in Integrated Product Development* shall be able to:

- Integrate and apply knowledge and abilities obtained in preceding courses, on problems in integrated product development;
- Formulate technical problems and in a structured way search for solutions with the aid from model-based methods in general and modern computer tools in particular;
- Compare and select analytical and computer-based CAE-methods for design analysis of simpler products and motivate decisions made;
- Present solutions to simulation problems and motivate and also reflect on these from both a quality and an engineering process point of view;
- Apply independent studies to consolidate and widen the knowledge in integrated product development in general and information management in particular;
- Independently plan, perform and analyze corporate interviews on information management in industrial product development;
- Present the work in a professionally written report as well as in an oral presentation;
- Perform a written and an oral opposition to the work performed by another student.

Syllabus

- Modeling and simulation in

företagsintervjuer om informationshantering vid industriell produktutveckling;

- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation;
- Skriftligt och muntligt opponera på en annan persons uppsats och arbete.

Kursinnehåll

- Fördjupning i modellering och simulering vid industriell produktutveckling och konstruktion.
- Fördjupning i informations- och kunskapshantering vid integrerad produktutveckling.
- Individuellt planerade, utförda och analyserade företagsintervjuer.
- Fördjupning i skriftlig och muntlig kommunikation.
- Skriftlig och muntlig opposition på annan students uppsats.

Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik. Goda färdigheter i Matlab och SolidEdge. Du skall även ha inhämtat kunskaperna i någon av kurserna; Design och produktframtagning B (MF1013), Produktframtagning 1 för M (MG1003) eller Produktframtagning för T (MF1015).

Påbyggnad

Integrerad produktutveckling hk (MF2001)

Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 15 hp)

Kurslitteratur

Kurspärm

industrial product development.

- Information- and knowledge management in integrated product development.
- Plan, perform and analyze corporate interviews..
- Written and oral technical communication.
- Opposition..

Prerequisites

Mathematics, Mechanics, Matlab, SolidEdge, and either Design and Product Realization B (MF1013), Product Realization 1 for M (MG1003), or Product Realization for T (MF1015).

Follow up

Integrated product development, advance course (MF2001)

Requirements

Passed course (PRO1;15hp).

Required Reading

Journal Papers and Reports, Handbooks, Manuals.

MF112X Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå

Degree project in Design and Product Realization (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IPU(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 3, 4

Ersätter 4F1821.

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 examensarbete i 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;

Aim

Efter avslutat examensarbete i 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; 15 hp)

Övrigt

Examinator: Lars Hagman

MF114X Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå

Degree Project in Vehicle Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPU(T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(T3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Lars Hagman, larsah@md.kth.se
Tel. 08-790 7448
Ulf Sellgren, ulfs@md.kth.se
Tel. 790 7387

Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Kortbeskrivning

Datorstödd modellering och simulering (CAD/CAE) utgör en allt vanligare och viktigare del av en ingenjörns vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion och prestanda som dess form och även många andra egenskaper. De modeller som skapas under produktutvecklingsarbetet, är potentiellt en mycket viktig kunskapskälla och resurs för senare utvecklingsaktiviteter. Många simuleringsresultat utgör också viktiga delar av det informations- och kunskapsunderlag som behövs vid ett utvecklingsprojekts olika beslutspunkter. Detta förutsätter att modeller och relaterad information kan hanteras (sparas, sökas och återanvändas) på ett effektivt och strukturerat sätt. För detta behövs strategier för informationshantering och ett stöd av informationssystem, som ofta går under beteckningen PLM (Product Lifecycle Management).

Kursen syftar till att träna din färdighet i att genomföra ingenjörsmässiga resonemang och överväganden vid modellering och analys av enklare produkter och bygger vidare på tidigare inhämtad kunskap inom bl.a. mekanik, hållfasthetslära, och produktframtagning. Kursen syftar även till att träna dig som student att tillämpa självständiga studieformer för att inhämta ny kunskap och integrera den med tidigare inhämtad kunskap inom området integrerad produktutveckling.

Mål

Efter avslutat *examensarbete för kandidatexamen* ska du som student kunna:

- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom området integrerad produktutveckling;
- Formulera tekniska problem och på ett strukturerat sätt söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden;
- Skriftligt redovisa lösningar till tekniska produktutvecklingsproblem, motivera och argumentera för slutsatserna, samt reflektera över dessa;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda din kunskap inom integrerad produktutveckling i allmänhet och informationshantering i synnerhet;
- Självständigt planera, utarbeta, genomföra och analysera företagsintervjuer om informationshantering vid industriell produktutveckling;
- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en

Aim

Efter avslutat *examensarbete för kandidatexamen* ska du som student kunna:

- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom området integrerad produktutveckling;
- Formulera tekniska problem och på ett strukturerat sätt söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden;
- Skriftligt redovisa lösningar till tekniska produktutvecklingsproblem, motivera och argumentera för slutsatserna, samt reflektera över dessa;
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda din kunskap inom integrerad produktutveckling i allmänhet och informationshantering i synnerhet;
- Självständigt planera, utarbeta, genomföra och analysera företagsintervjuer om informationshantering vid industriell produktutveckling;
- Presentera arbetet dels i en skriftlig teknisk rapport med krav på innehåll, struktur och språk (motsvarande TNC:s normer) samt ge en muntlig presentation;
- Skriftligt och muntligt opponera på en annan persons uppsats och arbete.

- muntlig presentation;
- Skriftligt och muntligt opponera på en annan persons uppsats och arbete.

Kursinnehåll

- Fördjupning i modellering och simulering vid industriell produktutveckling och konstruktion.
- Fördjupning i informations- och kunskapshantering vid integrerad produktutveckling.
- Individuellt planerade, utförda och analyserade företagsintervjuer.
- Fördjupning i skriftlig och muntlig kommunikation.
- Skriftligt och muntlig opposition på annan students uppsats.

Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematik, mekanik. Goda färdigheter i Matlab och SolidEdge. Du skall även ha inhämtat kunskaperna i någon av kurserna; Design och produktframtagning B (MF1013), Produktframtagning 1 för M (MG1003) eller Produktframtagning för T (MF1015).

Påbyggnad

Integrerad produktutveckling hk (MF2001)

Kursfordringar

Godkänt projekt (PRO1; 15 hp)

Kurslitteratur

Kurspärm

Övrigt

Examinator: Lars Hagman

MF116X Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IDE(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1820.

Kortbeskrivning

Modeller och modellering utgör en allt vanligare del av en ingenjörns vardag. Det gäller såväl för att bestämma en produkts funktion som dess form och även många andra egenskaper. Kursen kombinerar funktion och form genom att introducera några av de vanligare typerna av modelleringsprogram för enklare analyser av mekanikkomponenter och system som sedan kan tillämpas i det självständiga arbetet. I kursen introduceras ett koncept för modellbaserad produktframtagning där en grundtanke är att träna studenterna i att först definiera vad problemet är och därefter välja det mest lämpliga verktyget för att lösa problemet och slutligen reflektera över rimligheten i resultatet.

Mål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna;

- Tillämpa, värdera och integrera kunskap och färdigheter som inhämtats under studietiden, på problem inom industriell design;
- Formulera tekniska problem och söka lösningar med hjälp av modellbaserade metoder och moderna datorhjälpmedel på ett strukturerat sätt;
- Jämföra och välja mellan analytiska och datorbaserade CAE-metoder för analys av enklare produkter samt motivera gjorda ställningstaganden.
- Planera och utföra en stelkroppsdynamisk MBS-simulering av en enklare produkt samt en tvådimensionell termisk FE-simulering av en komponent.
- Verifiera simuleringsresultat från analys av enklare produkter med hjälp av analytiska metoder.
- Skriftligt redovisa lösningar till simuleringsproblem och motivera och argumentera för slutsatserna och även reflektera över dessa.
- Använda självständiga studieformer för att konsolidera och bredda sin kunskap inom industriell design;
- 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

- Modellbaserad produktframtagning
- Dynamiska modeller
- Introduktion till stelkroppssimulering, MBS
- Konserveringslagar och termiska förlopp
- Termoeleastiska effekter

Degree project in Design and Product Realization (Bachelor of Science)

Kursansvarig/Coordinator

Kjell Andersson, kan@md.kth.se
Tel. 08-790 6374
Carl Michael Johannesson,
cmj@md.kth.se
Tel. 08-790 7337

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Abstract

Models and modelling has become a common part of an engineer's daily work. This in order to determine both the function of a product and its form as well as many other product properties. This course combines function and form by introducing some of the more common modeling and analysis program for some simpler analysis of mechanical components and systems, which can be applied in the project work. This course introduces an approach to model based product development where the main idea is to train the students first to define the problem and thereafter select the most suitable tool to solve the problem and finally reflect about the result.

Aim

After completing this course you will be able to:

- Apply, value and integrate knowledge and skill being obtained during your studies on problems within industrial design
- Define technical problems and search for solutions based on model based methods and modern computer tools in a structured way.
- Compare and select between analytical and computer based CAE-methods for analysis of less complicated products and to explain your decisions.
- Plan and perform a multi body systems (MBS) simulation of a less complicated product and a two dimensional thermal FE simulation of a system component.
- Verify simulation results of an analysis of a less complicated product based on analytical methods.
- Present solutions to simulation problems in writing and motivate and

- Avancerad MBS
- Styrning av MBS modeller
- Effekter av spridning, variation och toleranser

Förkunskaper

Fördjupningens obligatoriska kurser ska vara inhämtade

Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkänd skriftlig och muntlig framställan av examensarbetet samt en godkänd arbetsprocess (PRO1; 15hp).

Kurslitteratur

Bestäms senare.

argue for the conclusions and also to reflect over these conclusions.

- Apply independent forms of studying to broaden your knowledge within industrial design.
- Present the project work both in a written technical report with demands on content, structure and language as well as to give an oral presentation.

Syllabus

- Model based product development
- Dynamic models
- Introduction to multi body systems simulations, MBS
- Conservation laws and thermal course of events.
- Thermo elastic effects
- Advanced MBS
- Control of MBS models
- Effects of spread variation and tolerances

Prerequisites

The layout of this course requires that the compulsory courses for the chosen specialization have been conducted.

Requirements

To pass this course requires an approved written and oral presentation of the work as well as an approved work process (PRO1; 15hp)

Required Reading

To be decided later.

MF2001 Integrerad produktutveckling, högre kurs

Integrated Product Development, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	30
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPU(M4, P4, T4)
Språk/Language	Ersätter 4F1901
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Lars Hagman, larsah@md.kth.se
Tel. 08-790 7448
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4
Övningar 180 h

Replaces 4F1901

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. (Definiera syftet med stödmeter, så som kravhantering, miljöaspekter, val av lösningar.)
- 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 (så som produktionskrav, tillförlitlighetskrav, kundkrav, miljökrav m.m.) 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

- Kund fokus, marknads behov

Aim

After the course the student should be able to plan, organize, and carry through a cross-functional and effectiveness product development project.

The student should be able to

- Explain and compare different product development processes and practical use them.
- Compare, choose and use support tools in product development.
- Work out his/hers own and the organizations way of working and propose improvements for a more effective way of working.
- Work out and execute a project plan for a product development project.
- Explain and compare different ways to organize product development.
- Identify and evaluate his/her own behaviour in the working group and relate this to the dynamic of the working group.
- Identify technical problems in product development tasks.
- Apply relevant knowledge and pick up information to solve product development problems.
- Identify, give priority and balance relevant design parameters for the product development work.
- Present and carry out technical problems and solutions in a convincing way both in writing and oral.
- Be able to contrast different attitudes and standpoints with respect to ethnicity, multitude, ethics, gender, ..

Syllabus

- Customer focus, market demands
- Design methodology

- Design metodik
- Kreativitet, teamwork
- Gruppdynamik, reflektion
- DFX – stödmetoder I produktutveckling (DFA, DFM, QFD, FMEA)
- Productions processer
- Litteratur review, diskussioner
- Förstudier
- Miljö frågor
- Presentationsteknik
- Projektplanering och projektstyrning
- Produktdesign
- Rapportskrivning och dokumentation

Förkunskaper

Kursens tillämpade karaktär förutsätter att utbildningsplanens obligatoriska ämnen är inhämtade.

Kursfordringar

Deltagande i kursens olika aktiviteter är obligatoriskt för godkänt. Skriftliga och muntliga redovisningar, samt aktiv medverkan i seminarier och analys av arbetet (SEM1;6 hp) , (SEM2;4,5 hp), projektarbete (PRO1;4,5 hp) , (PRO2;10,5 hp) samt hemtentamen (TEN1; 4,5 hp).

Kurslitteratur

Product Design and Development av Ulrich&Eppinger (ISBN 0-07-247146-8)

- Creativity and teamwork
- Group dynamics, reflection
- DFX - support tools in product development (DFA, DFM, QFD, FMEA)
- Production processes
- Literature review and discussion
- Feasibility study techniques
- Design for environment
- Presentation technique
- Project planning and project management
- Product design
- Report writing and documentation

Requirements

Participation in seminars (SEM1;6 cr) , (SEM2;4,5 cr),
Project work (PRO1;4,5 cr) , (PRO2;10,5 cr)
Written exam (TEN1; 4,5 hp).

Required Reading

Product Design and Development av Ulrich&Eppinger (ISBN 0-07-247146-8)

MF2002 Industriell design, högre kurs

Industrial Design, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	30
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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
Carl Michael Johansson,
cmj@md.kth.se
Tel. 08-790 7337
Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4
Övningar 180 h

Ersätter 4F1902

Replaces 4F1902

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.

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.

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.

MF2003 Mekanik, högre kurs

Poäng/KTH Credits	18
ECTS-poäng/ECTS Credits	18
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I4), MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1903

Replaces 4F1903

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 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 utredningsmetodik 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 uppläggning. 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.

Mechatronics, Advanced Course

Kursansvarig/Coordinator
Mats Hanson, matsh@kth.se
Tel. 08-790 6309
Kursuppläggning/Time Period 3, 4

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

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. 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.

Utbildningen varvas med studentstyrda minikurser, seminarier, litteraturstudier, studiebesök etc.

Förkunskaper

Kurser som är obligatoriska inom ITM-skolans fördjupningen i Mekatronik

Kursfordringar

Obligatorisk närvaro på schemalagda aktiviteter. Godkända Projekt- och inlämningsuppgifter samt kontrollskrivningar (PRO1; 9 hp) och (PRO2; 9 hp). Ett personlig skriftligt omdöme utfärdas.

Kurslitteratur

Ingen fast kursbok. Kursmaterial, artiklar mm. tillgängliggörs bl.a. som .pdf filer på vår kursplattform.

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.

Requirements

Mandatory participation in course activities, Project task and assignments approved, written exams (PRO1; 9 cr) and (PRO2; 9 cr).

Required Reading

Scientific articles on current research in the field.

MF2004 Maskinkonstruktion, högre kurs

Advanced Machine Design

Poäng/KTH Credits	18
ECTS-poäng/ECTS Credits	18
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
 Kjell Andersson, kan@md.kth.se
 Tel. 08-790 6374
 Lars Wallentin, larsw@md.kth.se
 Tel. 08-790 7178
Kursuppläggnings/Time Period 2, 3, 4

Kortbeskrivning

Maskinkonstruktion är ett samlingsnamn för konstruktion av olika typer av produkter, allt ifrån komplexa sammansatta maskiner, t.ex. bilar, till enklare produkter, t.ex. cykeltransmission, som vi dagligen stöter på i vår vardag. Att konstruera innebär att vi ska skapa nya lösningar för de problem vi ställs inför det på ett ingenjörsmässigt korrekt sätt, dvs. vi ska lösa rätt problem, helst så enkelt som möjligt, som också har verklig, industriell förankring med hänsyn till bl. a. ekonomi, energi och miljö. Som hjälpmedel till konstruktionsarbetet utnyttjar vi moderna datorprogram för geometribestämning och analys, men en viktig del utgörs även av bedömningar av överslagsmässig karaktär. Kursen är en yrkesförberedande kurs för dig som blivande konstruktör eller produktutvecklare. Kursen ger kunskap och träning i att projektera, delta i och leda utvecklingsarbete av moderna integrerade och modulariserade produkter. Dessutom tränas du i att använda datorstöd för konstruktion, simulering och analys samt att kommunicera tekniska resultat muntligt och skriftligt.

Mål

Efter fullgjord kurs skall du kunna;

- planera och leda utvecklingsarbete av integrerade och modulariserade produkter
- konstruera och detaljutforma såväl enkla produkter som delsystem i mer komplicerade mekaniska produkter från idé till tillverkningsunderlag och färdig prototyp
- tillämpa tidigare inhämtad kunskap inom mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik, produktframtagning och konstruktion
- välja material och tillverkningsmetod på ett ingenjörsmässigt sätt
- analysera och dimensionera såväl enkla produkter som delsystem i mer komplicerade produkter på ett ingenjörsmässigt sätt
- ta fram belastningsunderlag för såväl enkla produkter som delsystem i mer komplicerade mekaniska produkter, för bl.a. dimensionering av komponenter och strukturdetaljer, materialval och val av maskinelement
- tillämpa grundläggande kriterier för konstruktiv utformning, bl.a. lastinföring, tillverkningsanpassning mm
- framställa mått- och toleranssatta tillverkningsunderlag för delsystem i komplicerade systemprodukter
- konstruera produkter på ett sådant sätt att produktens miljöbelastning minimeras och därmed bidrar till en hållbar utveckling

Kursinnehåll

- Projektarbeten (huvudsakligen industriproblem med fokus på detaljkonstruktion i ett systemkontext)
- Innovation - Kreativa metoder, innovation och skapande, patent

Aim

Efter fullgjord kurs skall du kunna;

- planera och leda utvecklingsarbete av integrerade och modulariserade produkter
- konstruera och detaljutforma såväl enkla produkter som delsystem i mer komplicerade mekaniska produkter från idé till tillverkningsunderlag och färdig prototyp
- tillämpa tidigare inhämtad kunskap inom mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik, produktframtagning och konstruktion
- välja material och tillverkningsmetod på ett ingenjörsmässigt sätt
- analysera och dimensionera såväl enkla produkter som delsystem i mer komplicerade produkter på ett ingenjörsmässigt sätt
- ta fram belastningsunderlag för såväl enkla produkter som delsystem i mer komplicerade mekaniska produkter, för bl.a. dimensionering av komponenter och strukturdetaljer, materialval och val av maskinelement
- tillämpa grundläggande kriterier för konstruktiv utformning, bl.a. lastinföring, tillverkningsanpassning mm
- framställa mått- och toleranssatta tillverkningsunderlag för delsystem i komplicerade systemprodukter
- konstruera produkter på ett sådant sätt att produktens miljöbelastning minimeras och därmed bidrar till en hållbar utveckling

- Informationssökning, benchmarking
- Utvecklingsprocess och projektplanering
- Kravspecifikation, QFD
- Konceptframtagning, funktions-medel träd, konceptval
- Detaljkonstruktion, miljöanpassning, ergonomi, materialval, produktionsanpassning
- Hållfasthetsteknisk dimensionering med modellbildning, beräkning och analys (både FEM och analytiskt)
- Tillverkningsunderlag (toleranser och passningar, ytjämnhet, form- och lägestoleranser, ritningar)
- Montering, provning, omkonstruktion, utvärdering
- Presentation och kommunikation – modeller, posters, muntlig presentation, teknisk rapport

Förkunskaper

Kursen innehåller tillämpningsmoment som förutsätter att utbildningsplanens obligatoriska moment är inhämtade och godkända.

Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkänt projekt (PRO1; 6hp), (PRO2; 6hp), (PRO3; 3hp) samt godkänd tentamen (TEN1; 3hp)

Kurslitteratur

1 - Johannesson, Persson, Pettersson, "Produktutveckling – effektiva metoder för konstruktion och design", Liber Förlag, 2004.

2 – Olsson, Karl-Olof. "Maskinelement", Liber Förlag 2006.

3 – van Beek, Anton, "Advanced engineering design – Lifetime performance and reliability", TU Delft 2006.

Övrigt

T bidrar med föreläsning, FEM-övning/uppgift, handledning etc.

Examinator: Lars Wallentin

MF2005 Innovativ konstruktion I

Innovative Design I

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IDE(P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kjell Andersson, kan@md.kth.se
Tel. 08-790 6374
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 96 h

Ersätter 4F1905

Replaces 4F1905

Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupad färdighet i att genomföra ingenjörsmässiga resonemang och överväganden vid detaljutformning av enklare produkter. Kursen bygger vidare på tidigare inhämtad kunskap inom bl.a. mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik och produktframtagning. En viktig del av kursen är att använda standardkomponenter samt att välja material till de detaljer som sammanfogar dessa och även ta hänsyn till tillverkningsaspekter bl.a. vid framtagningen av detaljritningar som tillverkningsunderlag. Dessutom behandlas hur man kan ta fram belastningsunderlag för dimensionering av såväl bärande strukturdetaljer som val av maskinelement. Kursen ger även en introduktion till frågeställningar som rör innovationer, bl.a. vad som kännetecknar en innovation och vilka möjligheter som finns att skydda innovationer, bl.a. genom patent.

Mål

Efter fullgjord kurs ska du kunna:

- konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter baserat på ingenjörsmässiga resonemang och överväganden
- tillämpa tidigare inhämtad kunskap inom mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik och produktframtagning
- ta fram belastningsunderlag för enklare maskintekniska produkter för bl.a. dimensionering av strukturdetaljer, materialval och val av maskinelement
- dimensionera enklare maskinelement som bl.a. fläns- och krympförband och rem- och kedjetransmissioner
- tillämpa grundläggande kriterier för konstruktiv utformning, bl.a. lastinföring, tillverkningsanpassning mm.
- välja material och komponenter ur leverantörskataloger för konstruktion av enklare produkter
- framställa mått- och toleranssatta tillverkningsunderlag för enklare systemprodukter
- beskriva vad som kännetecknar en innovation
- förklara vad som är möjligt att söka patent på

Kursinnehåll

Kursen behandlar ett tillämpat ämne där tidigare inhämtad kunskap ska tillämpas och integreras med viss ny teori som förmedlas. Kursinnehållet kan delas in i fyra huvuddelar:

- Innovationer, entreprenörskap, patent
- Konstruktiv utformning
- Lastbärande strukturer, lastinföring,

Abstract

This course aims to give the students a better ability to perform reasoning and considerations in a more engineering like manner when detailing of simple products. This course builds on earlier acquired knowledge within e.g. mechanics, solid mechanics, electrical engineering and product development. One important part of the course is to use standard components and to select material to the parts that bring these together as well as to consider manufacturing issues e.g. when creating drawings and other manufacturing documents. In addition the course deals with how to reason in order to estimate loads for dimensioning of structure elements as well as machine elements. An introduction is also given to topics that deal with innovations such as patents and other propriety rights.

Aim

After completing this course you will be able to:

- Design and detail simple mechanical products based on engineering reasoning and considerations
- Apply earlier acquired knowledge within e.g. mechanics, solid mechanics, electrical engineering and product development.
- Develop and estimate loads as a basis for dimensioning of structure elements as well as selection of machine elements
- Dimensioning of simple machine elements such as flanged bearings; shrink fits belt- and chain transmissions
- Apply basic criteria for designing products considering e.g. load lines, load distribution, adaptation for manufacturing.
- Select material and components from sub supplier's catalogs for design

- Kraftflöden, kälformer
- Materialval
- Tillverkningsanpassning
- Dokumentation och kommunikation
- Ritningar
- Måttättning, toleransättning
- Systemkonstruktion
- Drivenheter
- Transmissioner
- Förband

Det teoretiska kunskapsinnehållet behandlas vid föreläsningarna och tillämpas sedan i en inlämningsuppgift och en projektuppgift. Projektuppgiften utföres i grupper om 3-5 personer.

Förkunskaper

Kursens upplägg kräver att fördjupningens obligatoriska kurser är inhämtade.

Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkänd inlämningsuppgift (INL1; 3hp), godkänt projekt (PRO1; 6hp) samt godkänd tentamen (TEN1; 3hp)

Kurslitteratur

Konstruktiv utformning, Del 1 – Syntes, Sundström, Bjärnemo, Andersson, Lunds Tekniska Högskola 2000,
Konstruktiv utformning, Del 2 – Analys, Bjärnemo, Helmer, Lunds Tekniska Högskola 2001,
Rittekniska grunder, Folkesson, Anders, KTH, Maskinelement 2006.
Maskinelement, Olsson, Karl-Olof, Liber Förlag 2006.

- of simple products.
- Produce detailed drawings including manufacturing tolerances for simpler system products.
- Describe what characterizes an innovation
- Explain what demands that need to be fulfilled to obtain a patent

Syllabus

This course deals with an applied subject where earlier acquired knowledge is applied and integrated with new theory being presented. The curriculum can be divided into four main parts:

- Innovations, entrepreneurship, patents
- Design structures
- Load carrying structures, applying loads
- Load lines, stress concentrations
- Material selection
- Manufacturing adaptation
- Documentation and communication
- Technical drawings
- Dimensioning, tolerances
- Systems design
- Prime movers
- Transmissions
- Joints

The theoretical content is presented at the lectures and is applied in an assignment and a project. The project work is accomplished in groups of 3-5 students.

Prerequisites

The layout of this course requires that the compulsory courses for the chosen specialization have been conducted.

Requirements

To pass this course requires an approved assignment (INL1; 3hp), an approved project (PRO1; 6hp) and an approved written examination (TEN1; 3hp)

Required Reading

Konstruktiv utformning, Del 1 – Syntes, Sundström, Bjärnemo, Andersson, Lunds Tekniska Högskola 2000,
Konstruktiv utformning, Del 2 – Analys, Bjärnemo, Helmer, Lunds Tekniska Högskola 2001,
Rittekniska grunder, Folkesson, Anders, KTH, Maskinelement 2006.
Maskinelement, Olsson, Karl-Olof, Liber Förlag 2006.

MF2006 Innovativ konstruktion II

Innovative Design II

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	AQ-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Kjell Andersson, kan@md.kth.se
Tel. 08-790 6374

Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 48 h

Ersätter 4F1906

Replaces 4F1906

Kortbeskrivning

Kursen syftar till att ge studenterna fördjupad färdighet i att genomföra ingenjörsmässiga resonemang och överväganden vid detaljutformning av enklare produkter. Kursen bygger vidare på tidigare inhämtad kunskap inom bl.a. mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik och produktframtagning. En viktig del av kursen är att använda standardkomponenter samt att välja material till de detaljer som sammanfogar dessa och även ta hänsyn till tillverkningsaspekter bl.a. vid framtagningen av detaljritningar som tillverkningsunderlag. Dessutom behandlas hur man kan ta fram belastningsunderlag för dimensionering av såväl bärande strukturdetaljer som val av maskinelement. Kursen ger även en introduktion till frågeställningar som rör innovationer, bl.a. vad som kännetecknar en innovation och vilka möjligheter som finns att skydda innovationer, bl.a. genom patent.

Mål

Efter fullgjord kurs ska du kunna:

- konstruera och detaljutforma enklare maskintekniska produkter baserat på ingenjörsmässiga resonemang och överväganden
- tillämpa tidigare inhämtad kunskap inom mekanik, hållfasthetslära, elektroteknik och produktframtagning
- ta fram belastningsunderlag för enklare maskintekniska produkter för bl.a. dimensionering av strukturdetaljer, materialval och val av maskinelement
- dimensionera enklare maskinelement som bl.a. fläns- och krympförband och rem- och kedjetransmissioner
- tillämpa grundläggande kriterier för konstruktiv utformning, bl.a. lastinföring, tillverkningsanpassning mm.
- välja material och komponenter ur leverantörskataloger för konstruktion av enklare produkter
- framställa mått- och toleranssatta tillverkningsunderlag för enklare systemprodukter
- beskriva vad som kännetecknar en innovation
- förklara vad som är möjligt att söka patent på

Kursinnehåll

Kursen behandlar ett tillämpat ämne där tidigare inhämtad kunskap ska tillämpas och integreras med viss ny teori som förmedlas. Kursinnehållet kan delas in i fyra huvuddelar:

- Innovationer, entreprenörskap, patent
- Konstruktiv utformning

Abstract

This course aims to give the students a better ability to perform reasoning and considerations in a more engineering like manner when detailing of simple products. This course builds on earlier acquired knowledge within e.g. mechanics, solid mechanics, electrical engineering and product development. One important part of the course is to use standard components and to select material to the parts that bring these together as well as to consider manufacturing issues e.g. when creating drawings and other manufacturing documents. In addition the course deals with how to reason in order to estimate loads for dimensioning of structure elements as well as machine elements. An introduction is also given to topics that deal with innovations such as patents and other propriety rights.

Aim

After completing this course you will be able to:

- Design and detail simple mechanical products based on engineering reasoning and considerations
- Apply earlier acquired knowledge within e.g. mechanics, solid mechanics, electrical engineering and product development.
- Develop and estimate loads as a basis for dimensioning of structure elements as well as selection of machine elements
- Dimensioning of simple machine elements such as flanged bearings; shrink fits belt- and chain transmissions
- Apply basic criteria for designing products considering e.g. load lines, load distribution, adaptation for manufacturing.
- Select material and components from sub

- Lastbärande strukturer, lastinföring
 - Kraftflöden, kälformer
 - Materialval
 - Tillverkningsanpassning
 - Dokumentation och kommunikation
 - Ritningar
 - Måttättning, toleransättning
 - Systemkonstruktion
 - Drivenheter
 - Transmissioner
 - Förband
- Det teoretiska kunskapsinnehållet behandlas vid föreläsningarna och tillämpas sedan i en inlämningsuppgift.

Förkunskaper

Kursens upplägg kräver att fördjupningens obligatoriska kurser är inhämtade.

Kursfordringar

För godkänd kurs krävs godkända inlämningsuppgifter (INL1; 3 hp), samt godkänd tentamen (TEN1; 3 hp)

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.

supplier's catalogs for design of simple products.

- Produce detailed drawings including manufacturing tolerances for simpler system products.
- Describe what characterizes an innovation
- Explain what demands that need to be fulfilled to obtain a patent

Syllabus

This course deals with an applied subject where earlier acquired knowledge is applied and integrated with new theory being presented. The curriculum can be divided into four main parts:

- Innovations, entrepreneurship, patent
 - Design structures
- Load carrying structures, applying loads
 - Load lines, stress concentrations
 - Material selection
 - Manufacturing adaptation
 - Documentation and communication
 - Technical drawings
 - Dimensioning, tolerances
 - Systems design
 - Prime movers
 - Transmissions
 - Joints

The theoretical content is presented at the lectures and is applied in an assignment.

Prerequisites

The layout of this course requires that the compulsory courses for the chosen specialization have been conducted.

Requirements

To pass this course requires an approved assignment (INL1; 3hp), and an approved written examination (TEN1; 3hp)

Required Reading

Konstruktiv utformning, Del 1 – Syntes, Sundström, Bjärnemo, Andersson, Lunds Tekniska Högskola 2000,
Konstruktiv utformning, Del 2 – Analys, Bjärnemo, Helmer, Lunds Tekniska Högskola 2001,
Rittekniska grunder, Folkesson, Anders, KTH, Maskinelement 2006.
Maskinelement, Olsson, Karl-Olof, Liber Förlag 2006.

MF2007 Dynamik och rörelsestyrning

Dynamics and Motion Control

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I4), MTK(M4, P4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / English (given in English if required, all course material is in English)
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
 Bengt Eriksson, benke@md.kth.se
 Tel. 08-790 7370
Kursupplägning/Time Period 1
 Föreläsningar 26 h
 Övningar 24 h

Ersätter 4F1907

Replaces 4F1907

Kortbeskrivning

Kursen ger insikt i mekatroniska reglersystem. Fokus är på modellering, konstruktion och implementering av reglersystem för mekatroniska produkter. Kursen bygger på och integrerar material från tidigare kurser i mekanik, reglerteknik, elektroteknik och programmering. Efter kursen ska man kunna specificera och modellera mekatroniska system samt kunna konstruera digitala regulatorer och förstå hur dessa ska implementeras på en mikroprocessor. Moderna utvecklingsverktyg som Matlab och Simulink samt speciell hårdvara för att kunna exekvera Simulink modeller i realtid används.

Mål

Efter genomförd kurs ska studenterna kunna:

- Specificera prestandakrav för en rörelsestyrning.
- Förstå hur val av givare och motorer påverkar prestanda.
- Bygga dynamiska modeller av typiska mekatroniska produkter.
- Hitta bra elektriska och mekaniska parametrar för modellen.
- Analysera modellen både i tids- och frekvensplanen.
- Konstruera modellbaserade återkopplingar och servostyrningar både i kontinuerlig och diskret tid.
- Simulera mekaniken, elektroniken och reglersystemet för utvärdering av prestanda och möjliggöra ytterligare förbättringar.
- Strukturera och implementera reglersystemets kod för av mikrokontroller.
- Förstå begränsningarna i prestanda beroende av givare, motorer och tillgänglig prestanda på mikroprocessorn, dvs dess sanbbhet, flyttals- eller heltalsaritmetik och minne.
- Konstruera både analoga och digitala filter.

Kursinnehåll

Kursen hålls i form av föreläsningar och laborationer. Laborationerna är dels sådana som genomförs under ett pass eller som lite större projekt under ett antal laborationstimmar. Uppgifterna på laborationerna utförs i grupper på 2-3 personer. Vissa av de större uppgifterna redovisas genom att lämna in en skriven rapport medan andra mindre uppgifter redovisas under laborationstillfällena.

Förkunskaper

Abstract

The course gives insight in Mechatronic Control System design. The focus is on modelling, 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.

Kursen bygger på kunskap och erfarenhet från följande kurser:
Examensarbete inom maskinteknik för kandidatexamen MF106X
En kurs i grundläggande reglerteknik, tex. Reglerteknik EL1000
Programmeringsteknik tex. Tillämpad programmering och datalogi, del1 DD1322 och Tillämpad programmering och datalogi, del2 DD1324

Påbyggnad

MF2008 Inbyggda styrsystem och MF2003 Mekatronik, högre kurs.

Kursfordringar

Avklarade laborationer med medföljande skrivna rapporter. (PRO1; 6 hp).
Skriftlig tentamen. (TEN1; 3hp).

Kurslitteratur

Delas ut vid kursstart.

Övrigt

Examinator: Jan Wikander
790 7370
jan@md.kth.se

- 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 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.

Follow up

MF2008 (4F1908) Embedded Control System, 6 credits. Mechatronics advanced course, 12 credits, period 3-4

Requirements

Completed hands-in part of the project.
Oral presentation of the project (PRO1; 6 cr). Written exam (TEN1; 3cr).

Required Reading

To be decided.

Registration

Course: ITM

Other

Examiner: Jan Wikander
790 7370
jan@md.kth.se

The course is given by the Mechatronic research group: www.md.kth.se

MF2008 Inbyggda styrsystem

Embedded Control Systems

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MEI(I4), MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	Swedish / English (given in English if required)
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/mf2008/

Kursansvarig/Coordinator
Martin Törngren, martin@md.kth.se
Tel. 08-790 6307
Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 12 h
Övningar 18 h
Lab 30 h

Ersätter 4F1908

Replaces 4F1908

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

The overall aim of the course is to provide an understanding of the design and implementation of embedded control systems on microcontrollers, with and without real-time operating systems and in distributed computer systems. At the end of this course, the course participants should be able to:

- Provide examples of existing ECS applications and architectures, and describe 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.

- Utilize models to describe and analyze system designs (functions, software and hardware) with analysis through simulation and formal analysis.
- Use state-of-the-art tools necessary when developing and analyzing an ECS.

Syllabus

The course includes

- Lectures to provide overview and inspiration,
- Tutorials – where new tools and techniques are introduced through detailed instructions,
- Laboratory exercises in which the participants work on a set of exercises to be carried in small groups but to a large extent without direct supervision. The results of the lab exercises should be documented in concise reports and in some cases also demonstrated.
- Classroom exercises where more details are provided compared to the lectures, and where the participants can practice theoretical parts of the course.

Each week of the course focuses on a specific theme. The exercises are modularized according to these themes. The last exercise involves a slightly larger project where the groups have to cooperate in implementing a distributed control systems.

The exercises include the implementation of control systems on a bare processor, with a real-time operating system and in a distributed system. In parts of the exercises, the system designs will be modelled using Simulink/Stateflow and software diagramming techniques (based on selected UML diagrams).

The course is concluded 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, MF2007, (4F1907).

Follow up

A highly recommended follow-up course is the Mechatronics advanced course, 12 credits. There are also courses for in-depth specialization on for example different aspects of control (at the S3 Department), on specific computer system implementation techniques (at the Dept. of Electronics and Computer Systems) and on programming languages (at Nada).

Requirements

Approved hand-ins associated with each laboratory exercise. For some of the laboratory exercises, a small oral demonstration may also be required.

Written exam (TEN1; 3 cr)

Lab work (LAB1; 6 cr)

Required Reading

Course book (for sale at the department) and other course material (lectures, tutorial specifications, RTOS manuals etc.) which are distributed during the course and made available on the course web:

<http://www.md.kth.se/mmk/gru/mda/4f1908/>

Other

The course is given by the Embedded control systems research group:
www.md.kth.se/RTC

MF2010 Komponentkonstruktion

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(M4, P4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen komponentkonstruktion syftar till att fördjupa förståelsen för hur komponenter i maskintekniska system dimensioneras. I kursen analyseras ett antal olika komponenter med avseende på funktion, tillförlitlighet, krafter, påkänningar, skademekanismer mm. Analysen sker delvis med kända konstruktionsverktyg så som finita elementberäkningar och Monte Carlosimulering men studenten tränas även i att skapa och utvärdera egna modeller och algoritmer.

Mål

Det övergripande målet är att studenterna ska få en djup insikt i de tankesätt som ligger till grund för dimensionering av maskinkomponenter. Vidare syftar kursen till att ge kursdeltagarna en förbättrad förmåga att använda befintliga samt även att skapa egna modeller som beskriver en komponents prestanda. Efter genomgången kurs skall studenten:

- ha en förbättrad förmåga att använda och tillämpa kunskaper i grundläggande ämnen så som matematik, mekanik och hållfasthetslära vid dimensionering av maskinkomponenter;
- kunna redogöra för vanliga skademekanismer som begränsar olika komponents prestanda;
- kunna beräkna verkningsgraden för en produkt;
- kunna använda Monte Carlosimulering för att analysera hur en komponents prestanda påverkas av spridningen i indata;
- ha tränats i att använda internationella standarder vid dimensionering av standardkomponenter;
- kunna använda och utvärdera analytiska och numeriska metoder vid hållfasthetsdimensionering av komponenter samt bedöma analysernas validitet;
- kunna ta fram modeller som beskriver funktionen hos en icke standardkomponent samt använda modellerna för att optimera komponentens prestanda;
- applicera kunskaper om lagerdimensionering på en komponent vars kontaktförhållanden liknar de i ett lager.

Kursinnehåll

Kursen är problembaserad, bygger på analys och omkonstruktion av en existerande teknisk produkt. Kursen behandlar:

- Vanliga skademekanismer i maskintekniska komponenter,
- Kraftflödesanalys av en teknisk produkt,
- Beräkning av en produkts verkningsgrad,
- Probabilistisk konstruktion och användande av Monte Carlosimulering,
- Standardiserad dimensionering av en konisk kuggväxel,

Component Design

Kursansvarig/Coordinator

Stefan Björklund, stefan@md.kth.se
Tel. 790 6302

Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 12 h

Övningar 16 h

Lab 2 h

Abstract

The course *Components Design* aims at improving the understanding for how components in mechanical products are designed. A number of components are analyzed in the course with regard to function, reliability, forces, stresses, causes of failure etc. The components are partly analyzed by means of known design tools such as Finite Elements and Monte Carlo simulation, but the students are also practiced in making and evaluating models and algorithms of their own.

Aim

The main goal is to give the students a deeper insight about the ways of thinking that form the basis of components design. Furthermore the course aims at improving the students' ability to use existing, but also to create new, models that can be used to describe the performance of a component.

A student that has completed the course shall:

- have an improved ability to use knowledge from basic subjects, such as mathematics, mechanics and solid mechanics, in the design of machine components;
- be able to describe common failure mechanisms which are limiting the performance of a product;
- be able to calculate the degree of efficiency of a product;
- be able to use Monte Carlo simulation to analyze how the uncertainties in a models input variables affects the results from the model;
- be trained in using international standards when designing standard components;
- be able to use and evaluate analytical and numerical methods from solid mechanics when designing components and also be able to judge the validity of the

- Avancerad hållfasthetsanalys och viktoptimering av en komponent,
- Framtagning av matematiska modeller för en icke standardkomponent,
- Användning av lagerteorier för dimensionering av en icke standardkomponent.

En laboration
Fem projektuppgifter
En frivillig muntlig tentamen

Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i Komponentkonstruktion skall ha klarat av antingen Design och produktframtagning B, Produktframtagning för M eller Produktframtagning för T, samt bör ha klarat av någon av Fördjupningsarbetena i Maskinkonstruktion/Integrerad Produktutveckling/Industriell Design.

Påbyggnad

Systemkonstruktion

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända laborationer och projektuppgifter (INL1; 6 hp)

Kurslitteratur

Advanced engineering design, Anton van Beek
Maskinelement, Karl-Olof Olsson

Övrigt

Examinator: Ulf Olofsson
ulfo@md.kth.se

- methods;
- be able to create own models that describes the function of non-standard components and use the models to optimize the performance of the component;
- be able to apply knowledge about bearing design on components with similar contact conditions as in a bearing.

Syllabus

The course is based on problem solving. An existing product is used as example throughout the course and all assignments concerns analyses and redesign of this product.

Topics treated are:

- Failure mechanisms in mechanical components;
- Analyses of the forces in a mechanical product;
- Estimation of the degree of efficiency in a product;
- Probabilistic design and Monte Carlo simulation
- Standard design methods for bevel gears
- Advanced analysis of a components strength and optimization of its weight;
- Modeling of non-standard components
- The use of bearing theories applied in similar components.

One laboratory work
Five assignments
One optional oral examination

Prerequisites

The course is at an advanced level, and prerequisites are the basic courses Design and Product Realization (DoP) B, Product Realization for M, or Product Realization for T, and one of the Project Courses in Machine Design, Integrated Product Development, or Industrial Design..

Requirements

Final grading requires passed laboratory work and project assignments (IN1; 6hp).

Required Reading

Advanced engineering design, Anton van Beek
Maskinelement, Karl-Olof Olsson

MF2011 Systemkonstruktion

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Systems Engineering Construction

Kursansvarig/Coordinator
Ulf Sellgren, ulfs@md.kth.se
Tel. 790 7387
Kursuppläggnings/Time Period 2, 3
Lab 8 h
Lektioner 32 h

Kortbeskrivning

Systemkonstruktion kräver helhetssyn, multidisciplinärt samarbete och ett systematisk angreppssätt.

Önskade effekter, som exempelvis en lång livslängd, små energiförluster och god kylning och *oönskade effekter*, som exempelvis hög kostnad, hög vikt, stora deformationer, vibrationer och buller är två typer av tekniska effekter som är intimt förknippade med de flesta mekaniska och elektromekaniska system. En *tekniskt optimal konstruktion* kan definieras som den konstruktion som på bästa sätt minimerar de mest betydande oönskade effekterna och/eller maximerar de viktigaste önskade effekterna. För att en konstruktion skall vara optimal ur ett kund-, samhälls- och företagsperspektiv måste den också ha många andra viktiga egenskaper förutom de tekniska egenskaperna.

Utveckling och konstruktion av avancerade tekniska system förutsätter hantering av teknisk komplexitet och effektiv samverkan mellan individer och grupper av individer med olika typer av (spets-) kompetens. Kollaborativa modeller, metoder, verktyg och högre ordningens ramverk stödjer samarbete och samverkan mellan olika individer genom att vara gemensamma för olika individer och grupper.

Mål

Det övergripande målet är att utveckla studenternas förmåga att betrakta systemkonstruktion från ett helhets- och livscykelperspektiv (växelverkan med miljön, existerande och framtida kundkrav, teknikutvecklingen etc.). Vidare syftar kursen till att ge kursdeltagarna en god kännedom om metoder och ramverk för produktmodellering (CAD), produktdatahantering (PDM) och produktnära simulering (CAE), samt industrirelevanta metoder och visioner för integrerad hantering av all produktrelaterad information under produktens hela livscykel, vilket vanligtvis går under benämningen "Product Lifecycle Management" (PLM).

Efter genomgången kurs skall studenten:

- kunna integrera och tillämpa komponent- och tribologiska kunskaper för systemkonstruktion;
- kunna redogöra för olika modeller för planering och genomförande av systemkonstruktion;
- ha planerat och utfört ett distribuerat kollaborativt teknisk utvecklingsprojekt med stöd av en "master" CAD-modell och relaterade simuleringar;
- ha tillämpat systematisk funktionsanalys och FBS-systematik;
- ha utfört en DSM-analys av en produkts arkitektur och identifierat modulkandidater med hjälp av MFD;
- kunna redogöra för olika produktmodellstandarder och neutralformat som möjliggör samkonstruktion, samt kunna redogöra för deras för- och nackdelar;
- ha utfört integrerade FEM- och MBS-simuleringar;
- ha utfört kvalitativ och kvantitativ riskanalys med hjälp av

Abstract

Systems engineering requires a holistic view and multidisciplinary cooperation and a systematic approach.

Desired effects, such as long life, small energy losses and good cooling, and *undesired effects*, such as high cost, high weight, large deformations, vibrations and noise are two types of technical effects that are intimately related to most mechanical and electromechanical systems. An *optimal technical design* can be defined as the design that in the best possible way maximizes the most important desired effects and/or minimizes the most dominant undesired effects. For a design to be optimal from customer, as well as society and enterprise perspectives it must also possess many other important properties despite from purely technical properties. Development and design of advanced technical systems prerequisites a good treatment of technical complexity and uncertainty and efficient cooperation between individuals and groups of individuals with different types of competence. Collaborative tools are tools designed to help people involved in a common task achieve goals. Collaborative computer based tools, such as integrated CAD and CAE software, is the basis for computer supported collaborative engineering work.

Aim

The main goal is that the students shall develop their capabilities to treat systems engineering from a holistic and lifecycle perspective (interaction with the environment, existing and future customer needs and demands, the technological development, etc.). Further more, the course aims at that the students shall acquire a thorough knowledge of available methods and frameworks for product modeling (CAD), product data management (PDM), and geometry-based simulations (CAE), as well as industrially relevant strategies and methods for integrated management of all product information during the products entire lifecycle, i.e. product lifecycle management (PLM). A student that has completed the course shall:

- felträdsanalys (FTA) och felmodsanalys (FMEA);
- ha kännedom om och motiven för PDM, PLM, CAD och CAE vid industriell framtagning av avancerade produkter;
- kunna redogöra för fördelar och nackdelar med olika format och standarder för produktdata, produktmodeller och geometrimodeller;

Kursinnehåll

Kursen är problembaserad, bygger på analys och omkonstruktion av ett existerande tekniskt system och behandlar:

- Systemutvecklingsprocess och projektplanering, V-modellen, Stage-gate modellen, nätplanering, Gantt-schema
- Kravspecifikationen: (kund-, företags-, lag- och samhällskrav).
- Den aktiva miljön och miljöpåverkan.
- Integration av komponenter och gränssnitt mellan komponenter,
- Tillverknings, monterings- och serviceaspekter.
- Systemarkitektur (integrerad/modulär) och metoder, verktyg och ramverk för systemkonstruktion (QFD,DfX,DSM,MFD)
- Tillförlitlighetsteknik, konstruktionsaspekter på tillförlitlighet och metoder som FTA och FMEA
- Systemdynamik och relaterade fenomen och mekanismer, konstruktiva motmedel, statisk och dynamisk substrukturering
- Systemverifiering och validering
- PLM- (PDM och CAE) ramverk, standarder och stödverktyg för teknisk samkonstruktion

Laborationer

Projektuppgifter

Tentamen

Förkunskaper

Den som påbörjar kursen i Systemkonstruktion skall ha klarat av antingen Design och Produktframtagning B, Produktframtagning för M eller Produktframtagning för T, samt bör ha klarat av något av Fördjupningsarbetena i Maskinkonstruktion/Integrerad Produktutveckling/Industriell Design.

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända laborationer, projektuppgifter (INL1; 6hp) och godkänd tentamen (TEN1;3hp).

Kurslitteratur

Kurspärm.

Anmälan

Till tentamen: Institutionen via Mina sidor

- be able to integrate and apply component- and tribological knowledge to systems engineering;
- be able to describe common models for planning and executing systems engineering;
- have planned and performed a distributed collaborative technical design project with the support from a master CAD-model and related simulation models;
- have applied the FBS method to systematic funktion analysis and synthesis;
- have performed a DSM-based analysis of the architecture of a complex product and identified module candidates with the MFD tool;
- be able to describe the most industrially relevant product model standards and neutral formats that enable collaborative engineering, and be able to discuss their pros and cons;
- have performed an integrated FEM- and MBS-simulation;
- have performed a qualitative as well as a quantitative risk analysis with the aid of Fault-Tree Analysis (FTA) and Failure-Mode and Effect Analysis (FMEA);
- be able to elaborate on the business motives for using PDM-, PLM-, CAD- and CAE-in technical development and engineering;
- be able to describe the pros and cons for the most important formats and standards for product data and models;

Syllabus

The course is based on an analysis and redesign scenario for an existing technical system. Topics treated are:

- the system development process and planning – V-model, Stage-gate model, network planning, Gantt-schema;
- requirements specification (end user-, corporate-, regulatory- and societal requirements);
- the active environment and environmental impact;
- integration of components and interfaces between components;
- manufacturing, assembly, and service aspects;
- system architecture (integrated/modular) and methods, tools and frameworks for systems engineering

(QFD,DfX,DSM,MFD).

- reliability engineering, design aspects of reliability and methodologies such as FTA and FMEA;
- system dynamics and related phenomena and mechanisms, as well as constructive countermeasures;
- systems modeling and simulation, static and dynamic substructuring;
- System verification and validation;
- PLM (PDM and CAE) - frameworks, standards, and tools for collaborative engineering

Computer exercises

Project assignments

Written examination

Prerequisites

The course is at an advanced level, and prerequisites are the basic courses Design and Product Realization (DoP) B, Product Realization for M, or Product Realization for T, and one of the Project Courses in Machine Design, Integrated Product Development, or Industrial Design..

Requirements

Final grading requires passed exercises and project assignments (INL1;6hp) and passed written examination (TEN1;3hp).

Required Reading

Hand-outs of scientific articles on current research in the field.

MF2012 Innovativ produkt- och affärsutveckling

Innovation Engineering

Poäng/KTH Credits	30
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Engelska
Kurssida/Course Page	

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

Ersätter 4F1912

Replaces 4F1912

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 teknikspecialister 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.

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.

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; 7,5 hp), (PRO2; 7,5 hp), (PRO3; 7,5 hp), (PRO4; 7,5 hp)

Kurslitteratur

Delges under kursen.

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; 7,5 cr), (PRO2; 7,5 cr), (PRO3; 7,5 cr), (PRO4; 7,5 cr)

Required Reading

Will be specified at course start.

MF2013 Hydraulik och pneumatik, allmän kurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/

Ersätter 4F1340

Replaces 4F1340

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

MJ1112 Tillämpad termodynamik eller motsvarande kurs.

Kursfordringar

För erhållande av slutbetyg krävs godkända laborationer (LAB2; 0,8 hp) och övningsuppgifter (ÖVN2; 2,2 hp) samt godkänt betyg vid en skriftlig tentamen på 4 h omfattande hela kursen (TEN2; 3 hp).

Kurslitteratur

Hölcke, J. *Arbetsbok i hydraulik och pneumatik*.
Olsson, U. & Rydberg, K.-E. *Kompendium i hydraulik*.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

MF2014 Fluida system och maskiner

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6

Introduction to Fluid Power

Kursansvarig/Coordinator

Jan Hölcke, janh@md.kth.se
Tel. 08-790 7843

Kursuppläggning/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

MJ1112 Applied Thermodynamics or equivalent course.

Requirements

Laboratory work (0,8 credits).
Assignments (2,2 credits). Written exam (3 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.

Fluid Systems and Machines

Kursansvarig/Coordinator

Jan Hölcke, janh@md.kth.se

Kursnivå/Level C
Betygsskala/Grading, KTH A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for FMT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for M4, T4
Språk/Language Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page <http://www.md.kth.se/>

Tel. 08-790 7843
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h
Lab 12 h

Ersätter 4F1343

Replaces 4F1343

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

MJ1112 Tillämpad termodynamik. (4A1112)

Kursfordringar

Tentamen (TENA; 5,2 hp) och laborationer (LAB1; 0,8 hp)

Kurslitteratur

Kompendier och särtryck.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

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

MJ1112 Applied Thermodynamics. (4A1112)

Requirements

Laboratory exercises (0,8 credits).
Written exam (5,2 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.

MF2015 Förbränningsmotorteknik, allmän kurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMT(M4, P4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FOT(M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K4), MKN(M4, P4, T4), TKETM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/body/edu/mfm/4F1430

Obligatorisk för inriktningen Vägfordon. Ersätter 4F1430.

Replaces 4F1430

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.

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.

Förkunskaper

Basblockets kurser i matematik, mekanik och termodynamik.

Påbyggnad

MF2016 Förbränningsmotorteknik, fk

Kursfordringar

Deltagande i monteringsövning och komponentstudie, godkänd inlämningsuppgift från laboration (LABA; 1,5 hp), skriftlig tentamen (TENA; 4,5 hp)

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). Föreläsningsmaterial som läggs ut på internet efter föreläsningar och uppdateras varje år. Föregående års upplaga kan laddas ner före föreläsningarna.

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.

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

MF2016 Combustion Engines, advanced course

Requirements

Lab exercises (LABA; 1,5 credit).

Written exam (TENA; 4,5 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.

MF2016 Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMT(M4, P4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	FOT(M4, P4, T4), KETI(K4), MKN(M4, P4, T4), TKETM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/

Ersäter 4F1431.

Replaces 4F1431.

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 encylindrig motormodell, två-taktsmotor med avstämning av rör för att optimera tryckpulserna och turboladdad laddluftkyld dieselmotor där hela systemet inkluderande turbon simuleras.

Combustion Engines, Advanced Course

Kursansvarig/Coordinator

Hans-Erik Ångström,
angstrom@md.kth.se
Tel. 08-790 8574

Kursuppläggnings/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

Ett industribesök görs där produktutveckling och produktion illustreras. Alla elever väljer var sitt föreläsningssämne som presenteras under ca. 20 minuter under en utlottad föreläsningstid. Föreläsning i presentationsteknik erbjuds i samarbete med annan kurs.

Förkunskaper

Förbränningsmotorteknik, allmän kurs MF2015 (4F1430) eller motsvarande kunskaper.

Påbyggnad

Förbränningsmotorteknik, projektkurs (MF2017)

Kursfordringar

Inlämnade och godkända laborationsredogörelser samt ett godkänt föredrag (LAB1; 3 hp; period II), (LAB2; 3 hp; period III). Tentamen (TEN1; 3 hp).

Kurslitteratur

Boken *Internal Combustion Engine Fundamentals* och aktuella artiklar inom området förbränning och emissioner behandlande både otto- och dieselmotorer är utgångsmaterial i undervisningen.

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 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

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

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 MF2015 (4F1430) or corresponding.

Follow up

Combustion Engines, project course (MF2017)

Requirements

Two Lab reports plus one lecture (LAB1; 3cr; period II), (LAB2; 3cr; period III). Written exam (TEN1; 3cr).

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.

MF2017 Förbränningsmotorteknik, projektkurs

Combustion Engines, Project Course

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	FOT(M4, P4), M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/

Kursen ges endast för dem som har Förbränningsmotorteknik som individuell inriktning/fördjupning.

Kursansvarig/Coordinator
Hans-Erik Ångström,
angstrom@md.kth.se
Tel. 08-790 8574
Kursuppläggning/Time Period 3, 4
Lektioner 18 h

Open only for students with individual specialization of Combustion engines.

Ersätter 4F1460

Replaces 4F1460

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 tillämpbara 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 projektiden programlicens för moderna simuleringsprogram.

Förkunskaper

Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs, MF2016 (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; 6 hp) Krav att redogörelsen är lättläst och på ett redigt sätt täcker det väsentligaste ställs. En muntlig

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

redogörelse för kursdeltagarna, institutionen och inbjudna intressenter skall göras. Frågestund efter redogörelsen ingår (ANN2; 3 hp).

Combustion Engines, advanced course
MF2016 (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; 6 cr). 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 (ANN2; 3 cr).

MF2018 Tribologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	MKN(M3, P3, T3)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(P4, T4), T3
Valfri för/Elective for	M4, P4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/body/edu/mme/4F1540/HemTribo.html

Ersätter 4F2018

Replaces 4F2018

Kortbeskrivning

Inget startar och inget stannar utan tribologi! Tribologi är samlingsnamnet för friktion, nötning och smörjning eller läran om samarbetande ytor i relativ rörelse. Vi påverkas dagligen av olika tribologiska fenomen. Lövhalva på hösten sänker friktionen mellan järnvägshjul och räls och orsakar förseningar i tågtrafiken, skrikande oljud när vi bromsar orsakas av friktion mellan belägg och bromsskivor, bortnötta partiklar i luften från bromsar och vägbanan är ett hälsoproblem i våra storstäder och slitna höfter är ett annat tribologiskt problem. Ordet tribologi kommer från grekiskans tribos och betyder att gnida. Redan under antiken utnyttjade man tribologiska kunskaper t.ex. har arkeologer funnit smörjmedelsrester på hjulaxlar från 1400 f. kr. Ordet tribologi myntades dock först 1966 i en brittisk statlig rapport som ett samlingsnamn för begreppen friktion, nötning och smörjning.

Mål

Efter avslutad kurs i Tribologi skall studenterna för olika ytor i kontakt kunna:

- beräkna kontaktryck, kontakttemperatur och filmtjocklek
- simulera nötning
- mäta friktion och nötning
- mäta en ytas yttopografi
- identifiera de ytskademekanismer som är dimensionerande
- dimensionera ytkontaktorna
- motivera ett smörjmedelsval
- motivera ett val av material, ytskikt och yttopografi

Kursinnehåll

Kursinnehåll

- Statiskt och dynamiskt belastade kontakter
- Yttopografi
- Friktionsfenomen i mekaniska system
- Nötningmekanismer 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,

Tribology

Kursansvarig/Coordinator

Ulf Olofsson, ulfo@md.kth.se

Tel. 790 6304

Kursupplägning/Time Period 2

Lab 5 h

Lektioner 30 h

Abstract

Nothing stops and nothing starts without tribology. Tribology is the science of friction, wear and lubrication or the technology of interacting surfaces in relative motion. We are all daily affected by different tribological phenomena. Leaf on the railway track reduces the friction between railway wheel and rail and causes delay in the train traffic, the squealing noise when we brake a car is caused by friction between disc and pad, wear particles generated from brakes and from the road wheel contact are a health problem in urban environment and worn hip joints is another example of a tribological problem. The word tribology is derived from the Greek word tribos meaning rubbing. Although, already 1400 BC tribological knowledge was used when transporting monuments by reducing friction in translational motion using a lubricant.

Aim

After completing this course you will for different surfaces in contact be able to:

- calculate contact pressure, temperature and film thickness
- simulate wear
- measure friction and wear
- measure the surface topography
- identify the dominating surface damage mechanisms
- apply basic criteria for permissible contact pressure
- motivate a lubricant selection
- motivate a material and surface selection

Syllabus

The curriculum includes:

- Static and dynamic loaded contacts
- Surface topography
- Friction phenomena in

- filtrering och viskositet 3) Hertz, Winkler, kontaktpapper, yttopografi
- Inlämningsuppgift där man beräknar kontaktryck, 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 antingen Design och Produktframtagning B, Produktframtagning för M eller Produktframtagning för T

Påbyggnad

Komponentkonstruktion MF2022

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända laborationer och projektuppgifter (ÖVN1; 4,5 hp) samt godkänd tentamen (TEN1;1,5 hp).

Kurslitteratur

Anton van Beek, "Advanced engineering design lifetime performance and reliability" TU Delft 2006

Andersson "Dimensionering av några tribokontakter", Institutionen för Maskinkonstruktion KTH

Övrigt

Examinator: Ulf Olofsson
790 6304
ulf.olofsson@itm.kth.se

- mechanical systems
- Wear mechanisms in machine elements
- Wear simulation
- Selection of lubricant and lubrication system
- Hydrodynamic-, boundary-, mixed- and elastohydrodynamic lubrication
- Surface damage mechanisms
- Material selection for tribological contacts

Prerequisites

The layout of the course requires that either the course product development M, product development T or design and product development B have been conducted.

Follow up

Component construction MF2022

Requirements

To pass this course requires approved assignments (OVN1; 4,5hp) and approved written examination (TEN1;1,5hp).

Required Reading

Anton van Beek, "Advanced engineering design lifetime performance and reliability" TU Delft 2006
Andersson "Dimensionering av några tribokontakter", Institutionen för Maskinkonstruktion KTH

Other

Examiner: Ulf Olofsson
790 6304
ulf.olofsson@itm.kth.se

MF2019 CAD 3D-modellering och visualisering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IPU(M4, P4)
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(T4)
Valfri för/Elective for	M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/
Kursen ges i första hand för studenter på M-, P- och T-programmen.	

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IPU(M4, P4)
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(T4)
Valfri för/Elective for	M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4F1541.

Replaces 4F1541

Kortbeskrivning

3D CAD. Solidmodellering. Visualisering. Rendingstekniker. 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

Produktframtagningsskurserna för M, P eller T skall vara genomförda och godkända.

Kursfordringar

Övningsuppgifter (ÖVN1; 3 hp)

CAD 3D-modelling and Visualization

Kursansvarig/Coordinator

Lars Wallentin, larsw@md.kth.se
Tel. 08-790 7178

Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 6 h

Övningar 36 h

Kursansvarig/Coordinator

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 6 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

The Product Development courses for M (1+2) P (A+B+C) or T must have been completed.

Requirements

Hand in CAD assignments (ÖVN1; 3 cr)
An individual project (ÖVN2; 3 cr).

Other

Examiner: Lars Wallentin

Ett individuellt projekt (ÖVN2; 3 hp).

Övrigt

Examinator: Lars Wallentin

MF2021 Miljöanpassad konstruktion

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4, T4), MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/

80% närvaro krävs.

80% participation.

Ersätter 4F1641

Replaces 4F1641

Kortbeskrivning

En introduktion till miljöanpassad konstruktion.

Mål

Att ge grundläggande kunskaper om kretsloppsanpassad produktutveckling samt om stödmetoder 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 BD, I, M, T, P

Kursfordringar

Två projekt: Uppsatsliknande tentamen med frågor som meddelas en vecka i förväg; (PRO3; 3 hp), Produktutvecklingsprojekt i grupp med muntlig och skriftlig redovisning. (PRO4; 3 hp)

Kurslitteratur

Kompendium, rapporter.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

MF2022 Projektarbete i miljöanpassad konstruktion

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F

Environmentally Adapted Product Design

Kursansvarig/Coordinator

Conrad Luttropp, conrad@md.kth.se
Tel. 08-790 7497

Kursupplägning/Time Period 3

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; 3 cr), Project in product development in groups with oral and written presentation (PRO4; 3 cr)

Required Reading

Compendium (Department of Machine Design).

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Eco Design Project

Kursansvarig/Coordinator

Conrad Luttropp, conrad@md.kth.se
Tel. 08-790 7497

Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4

Rekommenderad för/Recommended for IPU(M4, P4, T4), MKN(M4, P4, T4)
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.

Ersätter 4F1643

Replaces 4F1643

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 MF2021 (4F1641) Miljöanpassad konstruktion. Dessutom speciella förkunskapskrav kopplade till projektet.

Kursfordringar

Projektarbete, redovisat muntligt och skriftligt (PRO1; 6 hp)

Kurslitteratur

Kompendier och rapporter beroende av projektets art.

Anmälan

Till kurs: MMT

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 MF2021 (4F1641) Environmentally Adapted Product Design.

Requirements

Project 6 credits, oral and written presentation.

Required Reading

Compendium and reports.

Registration

Course: MMT

MF2024 Robust och probabilistisk konstruktion

Robust and Probabilistic Design

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4, T4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	
Kursen ges först våren 2009.	

Kursansvarig/Coordinator
Ulf Olofsson, ulfo@md.kth.se
Tel. 790 6304
Kursupplägning/Time Period
Föreläsningar 30 h

The course is given in spring term 2009.

Kortbeskrivning

Denna kurs fokuserar på avancerade analytiska och experimentella metoder för att dimensionera och optimera produkter och processer som är okänsliga för toleranser och brus i omgivningen.

Aim

Giving skills in ecologically effective product development with help of eco industrial tools and methods.

Mål

Giving skills in ecologically effective product development with help of eco industrial tools and methods.

Kursinnehåll

Metoder som går igenom och skall kunna tillämpas efter kursen är:

- Probabilistisk konstruktion, hur konstruerar man med parametrar som har toleranser istället för fixa värden. Målet här är att tillförlitligheten för en produkt som kommer ut från en produktionslina skall kunna beräknas innan produkten går i produktion.
- Robust konstruktion, hur konstruerar man så man optimerar en produkts tillförlitlighet. Målet här är att konstruktionen skall kunna tillverkas med billigast möjliga material och tillverkningsmetod utan att produktens kvalitet äventyras.

Simulering, här är målet hur beräknar man kvaliteten för en produkt som kommer ut från en fabrik och kontrollerar att man är inom konstruktörens specifikationer alternativt hur simulerar man en nötning i en maskin och konstaterar att livslängden är förbrukad

Förkunskaper

Den som påbörjar kursen skall ha läst Produktframtagning I för M, Produktframtagning för T eller Design och Produktframtagning B för P

Kursfordringar

För slutbetyg fordras godkända inlämningsuppgifter (INL1; 3 hp) och godkänd tentamen (TEN1;3 hp).

Kurslitteratur

Clyde M. Creveling "Tolerance design Tolerance Design: A Handbook for Developing Optimal Specifications

Övrigt

Examinator: Ulf Olofsson
ulfo@md.kth.se

MF2025 Projektarbete inom mekatronik

Project Work in Mechatronics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	FMT(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska/English
Kurssida/Course Page	http://www.md.kth.se/

Får ej läsas tillsammans med Mekanik hk. Platsbegränsning beroende på antal tillgängliga projekt.

Kursansvarig/Coordinator
Mikael Hellgren, micke@md.kth.se
Tel. 08-790 6306
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4

Limited attendance due to limited number of available projects

Ersätter 4F1141

Replaces 4F1141

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; 6 hp).

Övrigt

Platsbegränsning beroende på antal tillgängliga projekt/Limited attendance

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 (ANN1; 6 cr).

MF204X Examensarbete i mekatronik

Poäng/KTH Credits	30
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Mål

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.

Master's Project in Mechatronics

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period

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.

MF209X Examensarbete i mekatronik med forskningsinriktning

Poäng/KTH Credits	30
ECTS-poäng/ECTS Credits	30
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MTK(M4, P4, T4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Mål

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.

Master Project in Mechatronics for doctorate students

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4
Seminarier 8 h

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.

MF2205 Det insiktsfulla ledarskapet. Om jämställdhet och mångfald i organisationer

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	http://www.kth.se/itm/inst/genus

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 bakgrund och erfarenhet. 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. 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 genus- och mångfaldsperspektiv. Fokus ligger på ledarskapets möjligheter utifrån frågor om jämställdhet i organisationer. Frågor om mångfald i ett bredare perspektiv behandlas också. Kursen tillhandahåller verktyg för att kunna analysera och hantera framför allt dessa frågor, men även andra 'svåra' ledarskapsfrågor.

Kursinnehåll

Kursen är både teoretisk och praktisk. Den utgår från forskning huvudsakligen om kön, men även om etnicitet och sexualitet i organisationer. Teorin kopplas till 'verkligheten' igenom arbete med case och rollspel.

Det 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? På vilket sätt kan ledare och chefer arbeta med ett aktivt mångfaldsperspektiv som förbättrar villkoren i arbetslivet för alla medarbetare? Hur kan man som chef medverka till mer jämställda organisationer?

Kursen består av två lektionstillfällen i veckan. Föreläsningarna kommer att vara litteraturstödande för att underlätta förståelsen av kurslitteraturen. 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

120 hp från ordinarie civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Godkänt aktivt deltagande på seminarier.

Examinationen består i en skriftlig tentamen på kurslitteraturen (TEN1;4 hp), samt kortare skriftliga inlämningsuppgifter under kursens gång (INL1;2hp).

Leadership with Insight: On Gender Equality and Diversity in Organizations

Kursansvarig/Coordinator

Anna Wahl, anna.wahl@itm.kth.se

Tel. 790 6759

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 12 h

Aim

Vi lever större delen av våra liv i olika organisationer, som fortlever och förändras genom vår samverkan. Denna samverkan sker mellan människor med olika bakgrund och erfarenhet. 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. 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 genus- och mångfaldsperspektiv. Fokus ligger på ledarskapets möjligheter utifrån frågor om jämställdhet i organisationer. Frågor om mångfald i ett bredare perspektiv behandlas också. Kursen tillhandahåller verktyg för att kunna analysera och hantera framför allt dessa frågor, men även andra 'svåra' ledarskapsfrågor.

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.

Artiklar om mångfald, som delas ut i kursen.

Övrigt

Examinator: Anna Wahl

MF3019 Tillämpad experimentell metodik

Applied Experimental Methodology

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	MKN(M4, P4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3, 4

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 bakgrund och erfarenhet. 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. 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 genus- och mångfaldsperspektiv. Fokus ligger på ledarskapets möjligheter utifrån frågor om jämställdhet i organisationer. Frågor om mångfald i ett bredare perspektiv behandlas också. Kursen tillhandahåller verktyg för att kunna analysera och hantera framför allt dessa frågor, men även andra 'svåra' ledarskapsfrågor.

Aim

Vi lever större delen av våra liv i olika organisationer, som fortlever och förändras genom vår samverkan. Denna samverkan sker mellan människor med olika bakgrund och erfarenhet. 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. 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 genus- och mångfaldsperspektiv. Fokus ligger på ledarskapets möjligheter utifrån frågor om jämställdhet i organisationer. Frågor om mångfald i ett bredare perspektiv behandlas också. Kursen tillhandahåller verktyg för att kunna analysera och hantera framför allt dessa frågor, men även andra 'svåra' ledarskapsfrågor.

MH1000 Materiallära för materialdesign

Fundamentals of Materials Science and Engineering

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1065/

Kursansvarig/Coordinator
Pär Jönsson, par@mse.kth.se
Tel. +46 8 790 8375
Malin Selleby, malin@mse.kth.se
Tel. 790 8389
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 64 h
Lab 30 h

Ersätter 4H1065

Replaces 4H1065

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.

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.

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 nedbrytningsmekanismer 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; 3 hp)
Inlämningsuppgifter (INL1; 1 hp)
Tentamen (TENA, 3 hp)
Tentamen (TENB; 5 hp)

Kurslitteratur

Fundamentals of Materials Science and Engineering, William, D. Callister
Wiley's förlag, ISBN 0-471-39551-X
Utdelat material

MH1001 Profilering inom materialdesign

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1064/

Kursansvarig/Coordinator

Christofer Leygraf,
chrisl@corrosi.kth.se
Tel. 08-790 6468, 7906878

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 28 h
Lab 20 h

Ersätter 4H1064

Replaces 4H1064

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; ,1,5 hp)

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.

Projekt Kopplingsdel (PRO2; 3 hp)
Projekt Projektdel (PRO3; 4,5 hp)

Kurslitteratur

Kompendium

MH1003 Påbyggnadskurs i metaller och keramer

Advanced Course in Metallic and Ceramic Materials

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
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
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 62 h
Övningar 12 h

Ersätter 4H1066

Replaces 4H1066

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 brottteorier; 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: Verktöglåda för material och processer

- Modulen kommer att ges i form av projektarbete där studenterna väljer uppgifter och utför arbetet individuellt under handledning.

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.

Förkunskaper

Kursens upplägg förutsätter att innehållet i samtliga kurser under de fem första terminerna av civilingenjörsutbildningen är inhämtat.

Påbyggnad

Kurser inom fördjupningen Materialvetenskap och processdesign.

Kursfordringar

Modul 1: (TEN1; 4 hp)

Modul 2: (TEN2; 4 hp)

Modul 3: (TEN3; 4 hp)

Modul 4: (SEM1; 3 hp)

Kurslitteratur

Anges i kursprogram.

MH1004 Materiallära för Maskinteknik

Materials Science for Mechanical Engineering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	I3, M2
Valfri för/Elective for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Anders Eliasson, anders@kth.se
Tel. 08-790 7255
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 36 h
Lab 15 h

Ersätter 4H1063

Replaces 4H1063

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

SG1130 Mekanik I

Kursfordringar

Laborationer / Övningar (LAB1; 2 hp)
Tentamen (TEN1; 4 hp)

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

Kurslitteratur

"Materials Science and Engineering, an Introduction", 7th ed.

William, D. Callister, Jr., John Wiley & Sons Inc., (2007), ISBN(13): 978-0-471-73696-7.

MH1005 Konstruktionsmaterial

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	P3
Valfri för/Elective for	T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1068

Replaces 4H1068

Mål

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- Beskriva inverkan av atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Beskriva de vanligaste atomanordningarna i metalliska material
- Beskriva vakanser och dislokationer samt dislokationers betydelse vid plastisk vidplastisk 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 omvandlings diagram
- Diskutera materialfrågor med såväl materialspecialister som icke-specialister

Kursinnehåll

Atomär och molekylär struktur hos metaller, keramer och polymera material. Relationer mellan struktur och egenskaper. Dislokationer och andra gitterdefekter i metalliska material. Mekaniska egenskaper, elastisk och plastisk deformation. Härdningsmekanismer för metalliska material. Brott och tidsberoende deformation. Binära fasdiagram. Fasomvandlingar vid stelning. Fasomvandlingar i fast tillstånd. Diffusionslösa fasomvandlingar. Strukturomvandlingar. Egenskaper av metaller, keramer och polymera material. Kompositers uppbyggnad. Korrosion och tidsberoende degradation av metaller.

Förkunskaper

SG1130 Mekanik I

Structural Materials

Kursansvarig/Coordinator

Anders Eliasson, anderse@kth.se

Tel. 08-790 7255

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 36 h

Lab 15 h

Aim

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- Beskriva inverkan av atomanordningar och bindningskrafter i fasta material
- Beskriva de vanligaste atomanordningarna i metalliska material
- Beskriva vakanser och dislokationer samt dislokationers betydelse vid plastisk vidplastisk 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 omvandlings diagram
- Diskutera materialfrågor med såväl materialspecialister som icke-specialister

Kursfordringar

Laborationer/övningar, närvaro+test (LAB1; 2 hp)

Tentamen (TEN1; 4 hp)

Kurslitteratur

"Materials Science and Engineering, an Introduction", 7th ed.

William, D. Callister, Jr., John Wiley & Sons Inc., (2007), ISBN(13): 978-0-471-73696-7.

Övrigt

Examinator: Anders Eliasson

MH1009 Materialfysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Rekommenderad för/Recommended for	TMATM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1806

Ersätter 4H1806

Replaces 4H1806

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 röntgendifraktometri
- 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 strukturupbyggnaden 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 mättnadsmagnetisering och susceptibilitet för paramagneter
- kunna hantera demagnetiseringsfaktor för de enklaste fallen
- kunna redogöra för supraledning och distinktionen mellan typ I och

Materials Physics

Kursansvarig/Coordinator

Valter Ström, valter@kth.se

Tel. 08-790 7308

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

Lab 15 h

Aim

- förstå vad en amorf eller glasig struktur ger vid röntgendifraktometri
- 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 strukturupbyggnaden 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 mättnadsmagnetisering och susceptibilitet för

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, 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

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, 5,2 hp).

Laboratory work (LAB 0,8 hp).

MH100X Examensarbete inom materialdesign, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective	BD3
for	
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Degree Project in Materials
Design and Engineering (Bachelor
of Science)

Kursansvarig/Coordinator
Bill Bergman, bill@mse.kth.se
Tel. 08-790 8324
Kursupplägging/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; 15 hp)

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

MH1010 Materials termodynamik

Thermodynamics of Materials

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Ragnhild Aune, aune@kth.se
Tel. 790 8363
Kursuppläggnings/Time Period 2, 3
Föreläsningar 48 h
Övningar 48 h
Lab 12 h

Ersätter 4H1951

Replaces 4H1951

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 (*tillståndsvariabler, första huvudsatsen, entalpibegreppet, värmekapacitet*)
- Termodynamikens andra huvudsats (*reversibla och irreversibla processer, entropibegreppet, 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, Henrys lag, Sieverts 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, 1,5 hp),
Tentamen (TEN2, 1,5 hp),
Tentamen (TEN3, 1,5 hp),
Tentamen (TEN4, 1,5 hp),
laborationer (LAB1; 3 hp)

Kurslitteratur

Hillert, Mats. 1994. *Compendium on Basic Thermodynamics*. KTH.

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)

Gaskell, D. R. 1995. *Introduction to Thermodynamics of Materials*. Taylor & Francis, Washington.

MH1011 Framställningsprocesser

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Replaces 4H1953

Replaces 4H1953

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 för med sig.

Förkunskaper

4H1951 Materials termodynamik, 6 p

4H1065 Materiallära för materialdesign, 8p

Kursfordringar

Laborationer (LAB1: 1,5 hp)

Studieresa inklusive seminarium och skriftlig rapportredovisning (ÖVN1: 1,5 hp)

Tentamen, grundbegrepp (TEN1: 4,5 hp)

Kurslitteratur

Kompendium och utdelat material.

Fabrication Processes

Kursansvarig/Coordinator

Pär Jönsson, par@mse.kth.se

Tel. +46 8 790 8375

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.

MH1012 Transportfenomen

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1954

Replaces 4H1954

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

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

- polymerer och cellulosabaserade material.
- Värme – Flöde av värme behandlar konduktion, konvektion samt strålning. Alla dessa tre är vitala inom en mängd ingenjörsmässiga 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; 2,2 hp)

Tentamen (TEN2; 2,3 hp)

Hemuppgifter (UPPG; 1,5 hp)

Laborationer (LAB1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Transport Phenomena. Bird, Stuart, Lightfoot

Övningshäfte

MH1013 Mikro- och nanostrukturer

Micro and Nanostructures

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1114

Kursansvarig/Coordinator
Annika Borgenstam, annika@mse.kth.se
Tel. 790 8396
Kursuppläggning/Time Period 1
Övningar 4 h
Lab 18 h
Lektioner 30 h

Ersäter 4H1114

Replaces 4H1114

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 amorft 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 arbetsspråk (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

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 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

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

Kursfordringar

Laborationer (LAB1; ,1,5 hp)

Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1,5 hp)

Tentamen (TEN1; 4,5 hp)

Kurslitteratur

Kompendium

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).

MH2000 Experimentella metoder

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4, M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1069

Replaces 4H1069

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 vakuummetoder 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; 1,5 hp)
Projektuppgift (PRO1; 1,5 hp)
Skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp)

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

MH2026 Introduktion till Material och processdesign

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

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.

Introduction to Materials and Process Design

Kursansvarig/Coordinator

Bill Bergman, bill@mse.kth.se
Tel. 08-790 8324

Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 32 h

Lab 15 h

Lektioner 20 h

Aim

After completed course the student will have

- an understanding of the complexity of materials and process design
- and have basic knowledge of
- thermodynamics
 - phase equilibria, phase transformations, phase diagrams and their relation to microstructure
 - transport phenomena (mass and heat)
 - pyrometallurgical operations.

Syllabus

The course gives an overview of the field of materials and process design and is an introduction to more advanced courses in Thermodynamics, Process Metallurgy, Kinetics and Microstructures. The course includes invited lectures given by experts in relevant fields.

Thermodynamics: "MH2030 Fundamentals of Thermodynamic and Kinetic Computations"
Process metallurgy: "MH2029 Process Metallurgy Applications"
Kinetics: "MH2028 Chemical Kinetics and Rate Phenomena"
Microstructures: "MH2027 Micro and Nano Structures in Materials"

Requirements

Exam: Thermodynamics (TEN1; 3.5 cr)

Exam: Process metallurgy (TEN2; 2 cr)

Exam: Kinetics (TEN3; 2 cr)

Exam: Microstructures (LAB1; 1.5 cr)

Required Reading

Distributed materials.

Other

Examinator: Prof Bill Bergman

MH2027 Mikro- och nanostrukturer i material

Poäng/KTH Credits	7
ECTS-poäng/ECTS Credits	7
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

After completed course the student will have

- an understanding of the complexity of materials and process design and have basic knowledge of
- thermodynamics
- phase equilibria, phase transformations, phase diagrams and their relation to microstructure
- transport phenomena (mass and heat)
- pyrometallurgical operations.

Micro and nanostructures in materials

Kursansvarig/Coordinator

Annika Borgenstam, annika@mse.kth.se
Tel. 790 8396

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 26 h

Övningar 10 h

Lab 15 h

Aim

After the course the student should know how to:

- identify characteristic structure elements in micro- and nanostructures of crystalline materials and know how to analyze the most common structures in metallic and ceramic materials.
- interpret the microstructure of a material and by using phase diagrams be able to draw reasonable conclusions about how the material has been treated and which phase transformations that have occurred.
- explain and motivate which factors; composition, temperature cycle, deformation etc., that favour the formation of different structures.
- make reasonable assumptions of ternary phase diagrams based on information from binary phase diagrams.
- explain and motivate which fundamental chemical and physical quantities that are of importance for different types of phase transformations; diffusion, surface energy, coherency, thermodynamic driving force, thermal fluctuations etc.
- explain and schematically construct Gibbs energy diagrams and explain the geometrical significance of e.g. driving force for the initial precipitation of one phase from another, the effect of surface energy on a two phase equilibria.
- calculate e.g. driving force for the initial precipitation, critical radius for nucleation, growth rates, segregation during solidification, grain growth, rate of phase transformation and combine these to solve more complex problems using reasonable

- assumptions.
- apply TTT and CCT diagrams to analyse what takes place in a material during e.g. heat treatment and also be able to motivate how these diagrams are affected by thermodynamic and microstructural factors.

explain the thermodynamic and kinetic factors that favours amorphous materials.

Syllabus

The course covers fundamental theory of phase transformations, fundamental thermodynamics of phase diagrams and application of binary and ternary phase diagrams, formation of micro- and nanostructures through nucleation and growth, crystalline and amorphous solidification, transformations in solid phases, relaxation phenomena, equilibrium and transformations in metallic and ceramic materials.

Prerequisites

MH2026 Introduction to Materials and Process Design.

Requirements

Laboratory work, assignments, and written examination

Required Reading

D.A. Porter and K.E. Easterling, Phase transformations in Metals and Alloys

Other

Examinator: John Ågren

MH2028 Transport- och reaktionskinetik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

After the course the student should know how to:

- identify characteristic structure elements in micro- and nanostructures of crystalline materials and know how to analyze the most common structures in metallic and ceramic materials.
- interpret the microstructure of a material and by using phase diagrams be able to draw reasonable conclusions about how the material has been treated and which phase transformations that have occurred.
- explain and motivate which factors; composition, temperature cycle, deformation etc., that favour the formation of different structures.
- make reasonable assumptions of ternary phase diagrams based on information from binary phase diagrams.
- explain and motivate which fundamental chemical and physical quantities that are of importance for different types of phase transformations; diffusion, surface energy, coherency, thermodynamic driving force, thermal fluctuations etc.
- explain and schematically construct Gibbs energy diagrams and explain the geometrical significance of e.g. driving force for the initial precipitation of one phase from another, the effect of surface energy on a two phase equilibria.
- calculate e.g. driving force for the initial precipitation, critical radius for nucleation, growth rates, segregation during solidification, grain growth, rate of phase transformation and combine these to solve more complex problems using reasonable assumptions.
- apply TTT and CCT diagrams to analyse what takes place in a material during e.g. heat treatment and also be able to motivate how these diagrams are affected by thermodynamic and microstructural factors.

explain the thermodynamic and kinetic factors that favours amorphous materials.

Chemical Kinetics and Rate Phenomena

Kursansvarig/Coordinator

Du Sichen, du@mse.kth.se

Tel. +46 8 790 8359

Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 20 h

Övningar 12 h

Aim

The course aims at providing the students with an introduction to 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.

Syllabus

The students should be able to describe the rate of a chemical reaction and the ways of evaluating it. In view of the heterogeneous nature of most of the metallurgical and materials processes, the students must know how to identify whether a process is composed of series steps or parallel steps or a combination. It is also a basic requirement to understand the methodology to estimate the rate of each of the individual steps in multi-step reactions. The connection between the rate phenomena and chemical reaction will also be discussed. The course includes lectures, tutorials, project work, individual project discussions and final seminar.

Requirements

Examination:

2hp

Project report:

4hp

Required Reading

Distributed materials.

Further reading:

1. Gaskell, An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering
2. Poirier and Geiger, Transport Phenomena in Materials Processing

Other

Examinator: Prof. Du Sichen

MH2029 Processmetallurgi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Valfri för/Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

The course aims at providing the students with an introduction to 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.

Extractive Metallurgy

Kursansvarig/Coordinator

Ragnhild Aune, aune@kth.se

Tel. 790 8363

Margareta Andersson,

maggan@mse.kth.se

Tel. 790 8347

Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 40 h

Övningar 40 h

Lab 12 h

Aim

The overall aims of the course are:

- To develop students' knowledge of current methods to recover base metals from natural ores and man made raw materials.
- To develop students' individual skills at performing relevant heat, mass and thermodynamic calculations for the extraction of base metals.
- To develop students' individual skills at interpreting the significance of the results of these calculations.
- To develop students' team skills in interpreting the significance of the results of the calculations.
- To develop the students' decision-making skills as required for the design, improvement, operation and profitability of non-ferrous extractive metallurgical processing.

Syllabus

The course is delivered in two parallel parts; one part covering case studies on the extractive metallurgy of iron/steel, copper, aluminum, lead and zinc, and a second part covering metallurgical theory and principles. Throughout the course there is an emphasis on pyrometallurgical processing, but also hydrometallurgical aspects will be covered. The course takes most of its examples from the extraction of iron/steel and copper, but aspects of other metals, notably, aluminum, lead and zinc, are also considered. Knowledge and skills for the use of commercial metallurgical chemical thermodynamic databases such as Thermo-Calc and HSC as well as user programmed interactive spreadsheets will also be developed.

Prerequisites

MH2025 Fundamentals of Materials

Science and Engineering

MH2026 Introduction to Materials

Science and Engineering
or
4H1705 Materials chemistry for
materials design, or equivalent
4H1951 Thermodynamics of materials,
or equivalent
4H1954 Transport phenomena, or
equivalent

Requirements

Examination (TEN1; 4 cr)
Assignments (ÖVN1; 2 cr),

Required Reading

Compendium or extracts from articles.

Registration

Exam: Applied Process Metallurgy

Other

Examinators: Pär Jönsson and Ragnhild
Aune.

MH2030 Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik

Applied Thermodynamics and Diffusion Kinetics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

John Ågren, john@mse.kth.se
Tel. 08-790 9131
Malin Selleby, malin@mse.kth.se
Tel. 790 8389

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 20 h
Övningar 20 h

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

The overall aims of the course are:

- To develop students' knowledge of current methods to recover base metals from natural ores and man made raw materials.
- To develop students' individual skills at performing relevant heat, mass and thermodynamic calculations for the extraction of base metals.
- To develop students' individual skills at interpreting the significance of the results of these calculations.
- To develop students' team skills in interpreting the significance of the results of the calculations.
- To develop the students' decision-making skills as required for the design, improvement, operation and profitability of non-ferrous extractive metallurgical processing.

Aim

After the course the student shall know how to:

- use multicomponent phase diagrams
- solve diffusion problems analytically and numerically
- discuss various thermodynamic and kinetic models
- use simulation tools to calculate phase equilibria, phase diagrams and to solve diffusion problems
- identify material engineering problems that may be solved by application thermodynamics and diffusion kinetics and suggest a suitable approach to solve the problem.

Syllabus

Review of basic thermodynamic relations for unary and multicomponent systems. Modeling of substitutional/interstitial solutions, carbides, oxides and intermetallics. Fick's first and second law. Analytical and numerical methods to solve diffusion problems. Calculation of phase equilibria and phase diagrams. Driving force for diffusion, thermodynamic factor and mobility. Diffusion controlled transformations. Sharp-interface methods and phase-field methods. Technical applications.

Prerequisites

MH2027 Micro and Nano Structures in Materials, 6 credits.

Requirements

Home assignments (INL1; 3 cr)
Written exam (TEN1; 3 cr)

Required Reading

M. Hillert: Phase Equilibria, Phase diagrams, Phase transformations – their thermodynamic basis, Cambridge University press 1998, Materials handed out.

Other

Examinator: John Ågren

MH2031 Powder Metallurgy

Powder Metallurgy

Poäng/KTH Credits 6
ECTS-poäng/ECTS Credits 6
Kursnivå/Level
Betygsskala/Grading, KTH
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS
Språk/Language
Kurssida/Course Page

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnig/Time Period

Mål

After the course the student shall know how to:

- use multicomponent phase diagrams
- solve diffusion problems analytically and numerically
- discuss various thermodynamic and kinetic models
- use simulation tools to calculate phase equilibria, phase diagrams and to solve diffusion problems
- identify material engineering problems that may be solved by application thermodynamics and diffusion kinetics and suggest a suitable approach to solve the problem.

Aim

After the course the student shall know how to:

- use multicomponent phase diagrams
- solve diffusion problems analytically and numerically
- discuss various thermodynamic and kinetic models
- use simulation tools to calculate phase equilibria, phase diagrams and to solve diffusion problems
- identify material engineering problems that may be solved by application thermodynamics and diffusion kinetics and suggest a suitable approach to solve the problem.

MH2032 Materials mekaniska egenskaper

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

After the course the student shall know how to:

- use multicomponent phase diagrams
- solve diffusion problems analytically and numerically
- discuss various thermodynamic and kinetic models
- use simulation tools to calculate phase equilibria, phase diagrams and to solve diffusion problems
- identify material engineering problems that may be solved by application thermodynamics and diffusion kinetics and suggest a suitable approach to solve the problem.

Mechanical Properties of Materials

Kursansvarig/Coordinator

Stefan Jonsson, stefan@mse.kth.se
Tel. 08-790 8949

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 18 h

Övningar 18 h

Lab 6 h

Aim

The students will be introduced to the fundamentals of mechanical metallurgy. The main focus will be on metals but ceramics will also be covered. After the course, the students will be able to:

- use Weibull statistics to predict fracture of brittle materials
- use fracture criteria according to theoretical strength, Griffith's theory, fracture mechanics and grain size dependence according to Cottrell
- understand the influence of defects on mechanical properties of ceramics

For metals, the students will be able to:

- calculate true stresses and strains from technological ones and to use theoretical and empirical models, like the Ludwik and Ludwik-Hollomon equations, for describing experimental stress-strain data.
- use the instability criterion for predicting necking and be able to calculate elastic and plastic energies involved in deformation processes
- describe the fundamental properties of dislocations and their interactions with solute atoms, particles, other dislocations and grain boundaries
- use models for each hardening mechanism including the temperature-dependent Peierls-Nabarro stress
- describe climb, cross slip, splitting into partials, the elastic stress fields around dislocations, Frank-Read sources, cutting of particles and the Orowan mechanism
- understand the transition from particle cutting to over-ageing and Orowan looping during a heat treatment
- apply their knowledge to solve problems related to the stress-strain curve, fracture, fatigue and creep
- describe dimple-fracture, the cup- and cone fracture, the embrittlement at high deformation rate, large grain sizes and three-axial stress-states
- describe the transition from brittle to ductile fracture for increasing temperature and decreasing grain size
- predict changes in the transition temperature for changes in grain size as well as changes in the transition grain size for temperature changes
- describe the initiation and propagation

of fatigue cracks and to predict the number of cycles to failure from information on crack propagation rate, load conditions, initial crack size and fracture toughness, K_{IC}

- predict the influence of a static load on the fatigue strength of a material according to the Goodman and the Gerber relations
- describe the development of striations and how they can be used in a failure analysis
- describe cyclic hardening and cyclic softening based on the development of dislocation microstructure
- describe static- and dynamic strain ageing and the formation of Cottrell atmospheres
- describe the primary, secondary and tertiary regions of a creep curve and account for the requirements for obtaining creep resistant materials
- account for the creep mechanisms based on dislocation creep, Nabarro-Herring creep and Coble creep
- describe deformation mechanism maps according to Ashby.

Syllabus

The course includes lectures, home assignments and exercises. The lectures will be given together with the lectures of the inorganic block of the course 3E1369, Mechanical Properties of Materials. Due to the extended amount of exercises in the present course, solving of engineering problems is more emphasized than in the inorganic block of 3E1369. In addition, there is no organic block in the present course. A theoretical (closed) and a practical (open) exam will be given at the end of the course. No material is allowed in the theoretical exam, while all books (including the course book) and tables are allowed in the open exam where practical problems are to be solved.

Requirements

Homeassignments (INL1; 3cr)
Exam (TEN1; 3 cr)

Required Reading

The course compendia, "Mechanical Properties of Metals and Dislocation Theory from an Engineer's Perspective" by Prof. S. Jonsson, is in English.

MH2033 Teori och modellering av högtemperaturprocesser

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

The students will be introduced to the fundamentals of mechanical metallurgy. The main focus will be on metals but ceramics will also be covered. After the course, the students will be able to:

- use Weibull statistics to predict fracture of brittle materials
- use fracture criteria according to theoretical strength, Griffith's theory, fracture mechanics and grain size dependence according to Cottrell
- understand the influence of defects on mechanical properties of ceramics

For metals, the students will be able to:

- calculate true stresses and strains from technological ones and to use theoretical and empirical models, like the Ludwik and Ludwik-Hollomon equations, for describing experimental stress-strain data.
- use the instability criterion for predicting necking and be able to calculate elastic and plastic energies involved in deformation processes
- describe the fundamental properties of dislocations and their interactions with solute atoms, particles, other dislocations and grain boundaries
- use models for each hardening mechanism including the temperature-dependent Peierls-Nabarro stress
- describe climb, cross slip, splitting into partials, the elastic stress fields around dislocations, Frank-Read sources, cutting of particles and the Orowan mechanism
- understand the transition from particle cutting to over-ageing and Orowan looping during a heat treatment
- apply their knowledge to solve problems related to the stress-strain curve, fracture, fatigue and creep
- describe dimple-fracture, the cup- and cone fracture, the embrittlement at high deformation rate, large grain sizes and three-axial stress-states
- describe the transition from brittle to ductile fracture for increasing temperature and decreasing grain size
- predict changes in the transition temperature for changes in grain size as well as changes in the transition grain size for temperature changes
- describe the initiation and propagation of fatigue cracks and to predict the number of cycles to failure from information on crack propagation rate, load conditions, initial crack size and fracture toughness, K_{IC}
- predict the influence of a static load on the fatigue strength of a material according to the Goodman and the Gerber relations
- describe the development of striations and how they can be used in a failure analysis
- describe cyclic hardening and cyclic softening based on the development of

Theory and Modelling of High Temperature Processes

Kursansvarig/Coordinator	
Kursuppläggning/Time Period 4	
Föreläsningar	6 h
Övningar	20 h
Lektioner	14 h

Aim

After the course the student shall know how to:

- use multicomponent phase diagrams
- solve diffusion problems analytically and numerically
- discuss various thermodynamic and kinetic models
- use simulation tools to calculate phase equilibria, phase diagrams and to solve diffusion problems
- identify material engineering problems that may be solved by application thermodynamics and diffusion kinetics and suggest a suitable approach to solve the problem.

Syllabus

Review of basic thermodynamic relations for unary and multicomponent systems. Modeling of substitutional/interstitial solutions, carbides, oxides and intermetallics. Fick's first and second law. Analytical and numerical methods to solve diffusion problems. Calculation of phase equilibria and phase diagrams. Driving force for diffusion, thermodynamic factor and mobility. Diffusion controlled transformations. Sharp-interface methods and phase-field methods. Technical applications.

Requirements

Assignments
Written exam

Required Reading

: M. Hillert: Phase Equilibria, Phase diagrams, Phase transformations – their thermodynamic basis, Cambridge University press 1998, Materials handed out.

dislocation microstructure

- describe static- and dynamic strain ageing and the formation of Cottrell atmospheres
- describe the primary, secondary and tertiary regions of a creep curve and account for the requirements for obtaining creep resistant materials
- account for the creep mechanisms based on dislocation creep, Nabarro-Herring creep and Coble creep
- describe deformation mechanism maps according to Ashby.

MH2034 (E) Property Measurements and Materials Characterization

Property Measurements and
Materials Characterization

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggning/Time Period 3
Föreläsningar 12 h
Övningar 12 h
Lab 30 h

Aim

The goal of the course is to gain basic understanding, knowledge and practical experience with the state-of-the-art modern methods of materials analysis. This is an introductory course to frontline techniques in analysis and characterisation of materials. Most advanced methods for versatile analysis will be covered. Some of the techniques in focus of this course are: Scanning and Transmission Electron Microscopy, Focused Ion Beam, Scanning Probe Microscopy methods, X-ray Diffraction, Magnetic Properties characterization, etc. Basic crystallography and materials preparation will be covered as well. Laboratory project assignments will be available.

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; 1,5 cr),
Project assignment (PRO1; 1,5 cr)
Written exam (TEN1; 3 cr)

Required Reading

Course book. Handouts. Compendium

MH2037 Keramteknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	a-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

The goal of the course is to gain basic understanding, knowledge and practical experience with the state-of-the-art modern methods of materials analysis.

This is an introductory course to frontline techniques in analysis and characterisation of materials. Most advanced methods for versatile analysis will be covered. Some of the techniques in focus of this course are: Scanning and Transmission Electron Microscopy, Focused Ion Beam, Scanning Probe Microscopy methods, X-ray Diffraction, Magnetic Properties characterization, etc. Basic crystallography and materials preparation will be covered as well. Laboratory project assignments will be available.

Ceramics

Kursansvarig/Coordinator

Bill Bergman, bill@mse.kth.se

Tel. 08-790 8324

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 26 h

Övningar 8 h

Aim

The objective of this course is to provide the students with basic knowledge of the processing and design of advanced ceramic materials. The properties of these materials will be discussed together with how these properties arise and how they depend on electronic structure, crystal structure and microstructure. The course includes lectures, tutorials and project work. After fulfilled course:

- Students will be able to discriminate between traditional and advanced ceramics.
- Students will have a basic knowledge of technically important ceramic materials
- Students will be able to recognize and describe common ceramic crystal structures.
- Students will be able to use defect notation/thermodynamics to explain the point defect chemistry of ceramics, including the use of Brouwer (Kröger-Vink) diagrams.
- Students will understand the basics of ceramic processing, including sintering theory and grain growth.
- Students will understand the basics of the properties of advanced ceramic materials
- Students will have some insight on how these properties arise and how they depend on electronic structure, crystal structure, microstructure, processing and design.
- Students will be able to solve numerical problems associated with mechanical properties (strength, toughness), including Weibull analysis. Students will be able to describe key electrical, magnetic and optical applications of ceramic materials.

Syllabus

Methods for powder synthesis.

Properties and characterization of

ceramic powders. Shape forming. Sintering and development of microstructure. Glass and glass ceramics. Crystal structure of ceramic materials; mechanical properties and fractography; statistical approach to fracture; theoretical strength; time-dependant failure; Thermal properties; Dielectric, piezoelectric, pyroelectric and ferroelectric ceramics; Magnetic ceramics; Semiconducting ceramics.

Requirements

Written exam (TEN1; 6 cr)

Required Reading

Distributed material.

Richerson: 1998, Third edition, Modern Ceramic Engineering Marcel Dekker Inc., New York

Other

Examinator: Prof. Bill Bergman

MH2100 Pulvermetallurgi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4, M4
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	http://web.mse.kth.se/utbildning/4H1113/index.htm

Ersätter 4H1113

Replaces 4H1113

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 presshjälpmiddel. 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; 3,7 hp) samt seminarium och laborationer (LAB1; 2,3 hp).

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

Kursuppläggning/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; 4 credits). Lab work (LAB1; 2 credits).

Required Reading

German, R.M. *Powder Metallurgy Science*.
Compendium.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

MH2102 Fysikaliska beräkningar på högprestandatorer

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/ Elective for	BD4, TSCCM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1115

Replaces 4H1115

Kortbeskrivning

Kursbeskrivningen ges endast på engelska eftersom det är en valfri kurs som ges på engelska.

Mål

To provide the student with knowledge

- about powder metallurgical materials and their fabrication processes.
- of materials of special importance for the Swedish PM-industry.

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; 7,5 cr.).

Required Reading

To be announced at course start.

Other

The course will not be on the central schedule.

MH2103 Högpresterande stål och andra legeringar

High Performance Steels and Other Alloys

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4, M4
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

John Ågren, john@mse.kth.se
Tel. 08-790 9131

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 16 h

Övningar 8 h

Ersätter 4H2103

Replaces 4H2103

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; 1,5 hp)

Projektuppgift (PRO1; 4,5 hp)

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 simulations 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

Seminaris (SEM1; 1,5 cr)

Project assignment (PRO1; 4,5cr)

MH2150 Mekaniska egenskaper, fk

Mechanical properties, Advanced course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

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

Ersätter 4H1206

Replaces 4H1206

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 deformationshårdnande och krypning.

Kursdeltagarna skall också kunna förklara orsakerna bakom miljöinducerade brott, så som LME (Liquid Metal Embrittlement), spänningskorrosion och väteförsprödning.

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; 3 hp)
Tentamen (TEN1; 3 hp)

Kurslitteratur

Pettersson, K. 1995. Kompendium i mekanisk metallografi. Inst. För materialvetenskap.

Övrigt

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 deformationshårdnande och krypning.

Kursdeltagarna skall också kunna förklara orsakerna bakom miljöinducerade brott, så som LME (Liquid Metal Embrittlement), spänningskorrosion och väteförsprödning.

Requirements

Assignment (INL1; 3 cr)
Written exam (TEN1; 3 cr)

Examinator: Professor Stefan Jonsson

MH2200 Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik

Applied Thermodynamic and Kinetic computations

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4, M4
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

John Ågren, john@mse.kth.se
Tel. 08-790 9131

Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 6 h

Övningar 34 h

Mål

Efter avslutad kurs skall studenterna kunna:

- identifiera materialtekniska problemställningar som kan behandlas med hjälp av termodynamisk jämviktsteori, samt definiera de jämviktsvillkor som är lämpliga 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. Modelling 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; 3 hp)

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp)

Kurslitteratur

M. Hillert: Phase Equilibria, Phase diagrams, Phase transformations – their thermodynamic basis, Cambridge University press 1998

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

Utdelat material.

Requirements

Assignment (INL1; 3 cr).

Written exam (TEN1; 3 cr)

Required Reading

M. Hillert: Phase Equilibria, Phase diagrams, Phase transformations – their thermodynamic basis, Cambridge University press 1998

Printed material handed out.

MH2201 Avancerad materialdesign

Advanced Materials Design

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Malin Selleby, malin@mse.kth.se
Tel. 790 8389

Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Övningar 15 h

Lab 15 h

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

Aim

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 projektdel;

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 projekttiden 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

Laboration (LAB1; 1 hp)

Hemuppgifter (Övn1; 1 hp)

Projektuppgift (PRO1; 4 hp)

MH2252 Gjutningens processteknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4, TMSEM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm

Ersätter 4M1334

Replaces 4M1334

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; 3,8 hp)

Datoruppgift (ÖVN1; 1,5 h p)

Laboration och studiebesök (LAB1; 0,7 hp)

Kurslitteratur

H. Fredriksson, U. Åkerlind, Materials Processing during Casting

Casting Processing

Kursansvarig/Coordinator

Hasse Fredriksson, hassef@matpr.kth.se
Tel. 790 7869

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

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli
Till tentamen: Metallernas Gjutning.

or equivalent.

Requirements

Written examination (TEN1; 2.5 p),
Computer assignment (ÖVN1; 1 p)
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.

MH2253 Gjuteriteknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm

Ersätter 4M1341

Replaces 4M1341

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; 3 hp) Seminarier (SEM1; 3 hp)

Kurslitteratur

Kompendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Metallernas Gjutning.

Foundry Processing

Kursansvarig/Coordinator

Anders Eliasson, 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.

MH2254 Rymdsystem och rymdteknik

Space Systems and Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm

Kursansvarig/Coordinator
Anders Eliasson, anderse@matpr.kth.se
Tel. 790 7255
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 36 h

Ersätter 4M1342

Replaces 4M1342

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. Raketeknik. 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; 4,5 hp), deltagit minst 60% av föreläsningar (NÄR1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Kompendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarig kansli.
Till tentamen: Metallernas Gjutning.

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; 4,5 cr), attendance of at least 60% (NÄR1; 1,5 cr).

Required Reading

Kompendium.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.
Exam: Casting of Metals.

MH2275 Projektuppgift

Project Assignment

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
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.

Kursansvarig/Coordinator
Lena Magnusson, lenam@kth.se
Tel. 790 6654
Kursupplägning/Time Period 1
Övningar 160 h

Ersätter 4M1051

Replaces 4M1051

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 opponent.

Förkunskaper

4M1355 Materialens processteknologi, laborationskurs.

Kursfordringar

Rapportskrivning (ÖVN1; 3 hp)

Seminarium (SEM1; 3 hp)

Kurslitteratur

Individuell litteratur beroende på vald problemställning. Handbok i projektarbete.

Anmälan

Till tentamen: Metallernas Gjutning

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

MH2276 Physics for Materials Processing

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4M1336

Replaces 4M1336

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

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

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; 4,5 cr)
Home assignment (HEM1; 1,5 cr)
Exercises (ÖVN1; 1,5 cr)

Required Reading

H. Fredriksson, U. Åkerlind. Physics for Materials Processing.

Registration

Exam: Casting of Metals

MH2278 Materials Forming

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Replaces 4M1338

Replaces 4M1338

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.

Kursuppläggning/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; 1,5 cr)
Exam (TEN1; 3 cr)
Computer assignment (DAT1; 1,5 cr)

Required Reading

Given during the course.

MH2279 Materialens processteknologi, projektstöd

Materials Processing, Project Support

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	P/F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	P/F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPEM2
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm

Kursansvarig/Coordinator
Lena Magnusson, lenam@kth.se
Tel. 790 6654
Kursuppläggning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 72 h
Övningar 48 h
Lab 40 h

Ersätter 4M1343

Replaces 4M1343

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; 1,5 hp)

Rapport, studiebesök (RAP1; 1,5 hp)

Seminarium (SEM1; 1,5 hp),

Uppsats (UPP1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Individuell litteratur beroende på elevens problemområde inom tillverkningskedjan.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Metallernas Gjutning.

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; 1,5 cr)

Report, study visit (RAP1; 1,5 cr)

Seminar (SEM1; 1,5 cr),

Report (UPP1; 1,5 cr)

Required Reading

Individual according to choice of process.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Casting of Metals.

MH2280 Simulering och modellering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPEM2
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Svenska/English
Kurssida/Course Page	http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm

Ersätter 4M1346

Replaces 4M1346

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; 3 hp),

Projektuppgift (PROJ; 3 hp).

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

Kursuppläggning/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; 2 cr), and project task (PROJ; 2 cr).

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

MH2281 Metal Forming

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPEM2
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4M1347

Replaces 4M1347

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.

Kursuppläggning/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; 2,2 cr),
Lab work (LAB1; 2,3 cr)
Examination (TEN1; 1,5 cr)

Required Reading

G. E. Dieter, Mechanical Metallurgy

Registration

Exam: Casting of Metals

MH2282 Powder Processing

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-f
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

To acquire a deeper knowledge about metal forming under different conditions and in various processes.

Powder Processing

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 4

Aim

After having completed the course the student will

- have an understanding of different techniques to manufacture powders
 - have knowledge of MMC
 - be able to do calculations on strength of materials, heat transfer etc
 - be able to design components and semi-finished products
- be able to choose a manufacturing method for components and semi-finished products

Syllabus

Powder manufacturing methods, handling and compaction of powders, solid state and liquid phase sintering. Enhanced sintering techniques. Manufacturing of powder components. MMCs. Design criteria.

Requirements

Home assignments (HEM1; 1,5 cr)
Laboratory work (LAB1; 1, 5 cr)
Written exam (TEN1; 3 cr)

MH2283 Stelningsprocesser

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.matpr.kth.se/kurser/kurser.htm

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPEM2
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4M1370

Replaces 4M1370

Mål

Att ge grundläggande kunskaper i de fenomen som inträffar vid smältors och gasers kristallisation.

Kursinnehåll

Efter genomgågne 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.
- Under kylning 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; 1,5 hp)

Solidification Processing

Kursansvarig/Coordinator

Lena Magnusson, lenam@kth.se
Tel. 790 6654

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 36 h

Övningar 24 h

Kursansvarig/Coordinator

Lena Magnusson, lenam@kth.se
Tel. 790 6654

Kursupplägning/Time Period 1

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

Hemuppgifter (HEM1; 1,5 hp)
Laboration (LAB1; 0,8 hp)
Seminarier (SEM1; 2,2 hp)

Kurslitteratur

H. Fredriksson, H. U.Åkerlind. Crystallisation Processing.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli
Till tentamen: Metallernas Gjutning.

Processing, 5 cr, 4M1335 Materials
Processing, 5 cr or equivalent.

Requirements

Written examination (TEN1;1,5 cr)
Lab work (LAB1:0.8 cr)
Home assignment (HEM1; 1,5cr)
Seminars (SEM1; 2,2 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.

MH2300 Funktionella material

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Rekommenderad för/Recommended for	K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.mse.kth.se/mattechnol/index.html

Ersätter 4H1609

Replaces 4H1609

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
- Elektrokramer
- Magnetiska material
- Elektriska kontaktmaterial
- Elektriskt ledande termoplaster och polymerkompositer
- Halvledare

Förkunskaper

Kursen förutsätter grundläggande kunskaper om materials uppbyggnad och mikrostruktur.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3 hp), seminarier (ÖVN1; 3 hp) 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

Kursupplägning/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; 3 cr), seminars (ÖVN1; 3 cr) 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.

MH2301 Avancerade material

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	K3, K4, TMATM1
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.mse.kth.se/mattechnol/index.html

Ersätter 4H1610

Replaces 4H1610

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; 3 hp), seminarier (ÖVN1; 3 hp) samt studiebesök

Kurslitteratur

Braithwaite, N. & Weaver, G. 1999. *Electronic Materials*, Butterworth Heinemann.

Föreläsningsanteckningar.

Material utdelade på seminarier.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Advanced 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 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; 3 cr), seminars (ÖVN1; 3 cr) 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.

MH2302 Materialoptimering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1614

Replaces 4H1614

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; 3 hp)
Presentationer (PRE1; 1,5 hp)
Datoruppgifter (PRO1; 1,5 hp)

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; 3 cr)
Presentations (PRE1; 1,5 cr)
Computer assignments (PRO1; 1,5 cr)

MH2350 Artificiella material

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1802

Replaces 4H1802

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; 4,5 hp). Projektuppgift (PRO1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

- Kompendium
- Utdelat material

Artificial Materials

Kursansvarig/Coordinator

K. Venkat Rao, rao@kth.se

Tel. +46 8 790 8158

Kursupplägning/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; 4,5 cr). Projektuppgift (PRO1; ,5cr)

Required Reading

- Compendia
- Hand-outs

MH2351 Nanostruktur-materials fysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1803

Replaces 4H1803

Mål

Kursen ger grundkunskaper av tvärvetenskapliga karaktär om nanoteknologi. Kursen behandlar framställning, design och metodologi i nanoskala, karakterisering av fysikaliska och mekaniska egenskaper genom ytstudietekniker 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; 4,5 hp). Projektuppgift (PRO1; 1,5 hp)

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

Kursuppläggning/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; 4,5 cr). Project (PRO1; 1,5 cr)

Required Reading

- Nanotechnology by G. Timp –Spriner verlag 1999, Compendia
- Hand-outs

MH2352 Moderna materials fysik och kemi

Physics and Chemistry of Modern Materials

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4, M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

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

Ersätter 4H1807

Replaces 4H1807

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; 3 hp)
Projektuppgift (PRO1; 3 hp)

Kurslitteratur

The Physics and Chemistry of Solids, S. Elliot, Wiley Publications, 1998
Utdelat material

MH2425 Simulering och modellering i atomär skala

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TSCCM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

Att ge en enhetlig syn på funktionella materials fysik och kemi.

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 simulation 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

Quantum mechanics and atomic physics relevant for understanding how the computational methods work. Density functional theory (DFT), and how DFT is implemented numerically. Solving practical exercises using Matlab. If time admits, addressing and analyzing a research problem in nanoscience using state-of-the-art research simulation software (running under linux)

Prerequisites

Introductory quantum mechanics, atomic and molecular physics. and condensed matter physics. Some previous programming experience in Matlab is useful, but we will provide an introductory training class for those new to Matlab.

Requirements

Obligatory take-home problems, to be handed in on time. Solving a larger programming exercise and writing a report on it.

Required Reading

Lecture notes will be distributed during the course.

Recommended literature

Richard M. Martin,
Electronic structure, Basic Theory and Practical Methods (Cambridge, 2004)
J. M. Thijssen,
Computational Physics, (Cambridge University Press, 2007)

P. W. Atkins and R. S. Friedman,
Molecular Quantum Mechanics (Oxford University Press, 1999)

MH2450 Internationellt seminarium inom materialprocesser

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Replaces 4H1925

Ersätter 4H1925

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; 1,5 hp)
Tentamen (TEN2; 1,5 hp)
Laboration (LAB1; ,5 hp)
Hemuppgifter (ÖVN1; ,5 hp)

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

Kursuppläggnings/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; 1,5 cr)
Test (TEN2; 1,5 cr)
Lab work (LAB1; 1,5 cr)
Home assignment (ÖVN1; 1,5 cr)

Required Reading

Literature study.

Registration

Course: Sign up for the course at the programme office.

MH2452 Jämvikter i metallurgiska system

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1956

Replaces 4H1956

Mål

Efter avslutad kurs skall teknologerna ha fått fördjupade kunskaper inom materials termodynamik, fasdiagramslära och metallurgisk processvetenskap.

Kursinnehåll

- Fördjupning i termodynamikens grundläggande begrepp
- Utspädda lösningars termodynamik
- Slaggers struktur
- Termodynamiska modeller för behandling av slagger
- Slagg - metall jämvikter
- Konstruktion av binärafasdiagram
- Ternärafasdiagram och slaggers stelningsförlopp

Förkunskaper

4H1951 Materials termodynamik

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3.2 hp)

Laborationer (LAB1; 2.2 hp)

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; 3,2 cr)

Lab work (LAB1; 2,2 cr)

Required Reading

Kompendium

Registration

Exam: Compulsory pre-registration at the department student office

MH2453 Högtemperaturprocessers teori

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 18 h
Övningar 18 h
Lab 12 h

Replaces 4H1958

Replaces 4H1958

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 smältfas 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; 3 hp)

Laborationer (LAB1; 1,5 hp)

Övningar (INL1; 1,5 hp)

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 presentaion 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; 3 cr)

Lab work (LAB1; ,5 cr)

Assignment (INL1; 1,5 cr)

Required Reading

Compendium

MH2500 Energi- och miljöfrågor inom processindustrin

Energy and Environmental Issues within the Process Industry

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	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

Ersätter 4H1944

Replaces 4H1944

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; 6 hp)

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; 6 cr)

Required Reading

Litterature will be handed out.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

MH2501 Ekonomisk processanalys och strategi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1945

Replaces 4H1945

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, 6 hp)

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

Kursuppläggning/Time Period 4

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; 6 cr)

Required Reading

Aniander et. al. *Industriell Ekonomi*

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

MH2502 Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1957

Replaces 4H1957

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 slagghkapacitet 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; 1 hp)
Tentamen (TEN1; 3 hp)
Laborationer (LAB1; 2 hp)

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; 1cr)
Examination (TEN1; 3 cr)
Lab work (LAB1; 2 cr)

Required Reading

Compendium

Kurslitteratur
Kompendium

Registration
Exam: Compulsory, at the Department

Anmälan

Till tentamen: Institutionen, föranmälan obligatorisk

MH2503 Reaktor- och processdesign

Reactor and Process Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Pär Jönsson, par@mse.kth.se
Tel. +46 8 790 8375
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 18 h
Övningar 14 h
Lab 8 h

Ersätter 4H1959

Replaces 4H1959

Kortbeskrivning

Avancerade kunskaper om metallurgiska processer.

Abstract

Advanced knowledge of different metallurgical processes.

Mål

Kursen avser att ge de studerande: -fördjupade kunskaper om olika metallurgiska processsystem, -förmåga att analysera olika metallurgiska processer.

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.

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 stållverkning
- skänkmetsallurgi
- gjutlådemetallurgi

Resultat från matematisk CFD modellering utnyttjas för att analysera processfenomen.

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.

Förkunskaper

4H1066 Fördjupningskurs i metaller och keramer.

Prerequisites

4H1066 Advanced course in metallics and ceramics.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3 hp)
Hemuppgifter (ÖVN1; 1,5 hp)
Laboration och studieresa (LAB1;1,5 hp).

Requirements

Exam (TEN1; 3 cr)
Home assignments, (ÖVN1; 1,5 cr)
Laboratory work (LAB1; 1,5 cr).

Kurslitteratur

Kompendium

Required Reading

Compendium

MH2504 Industriella metallurgiska processer

Industrial Metallurgical Processes

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Pär Jönsson, par@mse.kth.se
Tel. +46 8 790 8375
Kursupplägning/Time Period 4

Ersätter 4H1962

Replaces 4H1962

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 institutionens 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; 6 hp)

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; 6 cr)

MH2550 Mikromodellering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1961

Replaces 4H1961

Kortbeskrivning

Se den engelska versionen

Mål

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.

Förkunskaper

4H1954 Transport fenomen

4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer

Kursfordringar

Projektuppgift (INL1; 6 hp)

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; 6 hp)

Required Reading

Distributed materials (Published papers, etc)

MH2551 Reaktionskinetik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD4
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	BD4, M4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4H1963

Replaces 4H1963

Kortbeskrivning

Se den engelska versionen

Mål

Se den engelska versionen.

Förkunskaper

4H1954 Transport Phenomena

4H1066 Påbyggnadskurs i metaller och keramer

Kursfordringar

Inlämningsuppgift (INL1; 4 hp)

Tentamen (TEN1; 2 hp)

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

Assignment (INL1; 4 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

MH3253 Fluid Mechanics and Heat Transfer

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMSEM1
Språk/Language	Engelska
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4M5303

Replaces 4M5303

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska versionen.

Mål

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.

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; 1,5 cr)
Home assignments (HEM1; 3 cr),
Attendance (NÄR; 1,5 cr)

Required Reading

Modelling in materials processing,
Dantzig & Tucker
Additional material will be handed out

during lectures and exercises.

4G1187 Production Management

Production Management

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Engelska
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period

MG1001 Tillverkningsteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INP(M3, P3), INPE(M3, P3)
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4, T4), MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1169.html

Ersätter 4G1169

Replaces 4G1169

Kortbeskrivning

Kursen syfte är att ge grundläggande kunskap om skärande, formande och fogande tillverkningsprocesser, ytbehandling, numeriskt styrda verktygsmaskiner, samt verkstadsteknisk mätteknik.

Mål

Efter väl genomförd kurs kommer du att kunna:

- redogöra för de vanligaste skärande, formande och fogande tillverkningsprocesser som används inom verkstadsindustrin, samt tillämpa dessa processer för att framställa enklare metalliska komponenter,
- välja tillverkningsprocess utifrån en komponents seriestorlek, form, precision och mekaniska egenskaper,
- föreslå lämpliga ytbehandlingsmetoder, samt ge exempel på teknisk och mekanisk ytfunktion,
- bereda enklare metalliska komponenter för tillverkning i numeriskt styrda verktygsmaskiner (svarv och fräsmaskin), inklusive val av verktyg, beräkning av skärdata, samt framtagning av detaljprogram,
- använda grundläggande verkstadsteknisk mätteknik, för att verifiera funktion och kvalitet
- beskriva produktframtagningsprocessen (råvara - konstruktion - tillverkning - produkt).

I kurs-PM, se kursens hemsida, finns en detaljerad beskrivning (konkretiserade lärandemål för respektive kursmoment) av vad en kursdeltagare ska kunna efter genomgången kurs

Kursinnehåll

En detaljs form, tillverkningsprecision och mekaniska egenskaper bestäms i hög grad av vald tillverkningsprocess. I kursen kommer du att studera de vanligaste förekommande skärande, formande och fogande tillverkningsprocesser som används i verkstadsindustrin. Några exempel är svarvning, fräsning, borrar, smidning, extrusion, pulvermetallurgi, gjutning, samt svetsning och hårdlödning.

Numeriskt styrda verktygsmaskiner är en viktig komponent i ett modernt verkstadsföretag. Du får prova på att använda sådana maskiner hela vägen från konstruktion, programmering, riggning och provkörning, fram till färdigtillverkade ståldetaljer. Andra områden som behandlas i kursen är

Manufacturing

Kursansvarig/Coordinator

Mats Bejhem, mats.bejhem@iip.kth.se
Tel. 790 6355

Kursuppläggning/Time Period 2

Lab 12 h
Lektioner 34 h
Studiebesök 8 h

Aim

Efter väl genomförd kurs kommer du att kunna:

- redogöra för de vanligaste skärande, formande och fogande tillverkningsprocesser som används inom verkstadsindustrin, samt tillämpa dessa processer för att framställa enklare metalliska komponenter,
- välja tillverkningsprocess utifrån en komponents seriestorlek, form, precision och mekaniska egenskaper,
- föreslå lämpliga ytbehandlingsmetoder, samt ge exempel på teknisk och mekanisk ytfunktion,
- bereda enklare metalliska komponenter för tillverkning i numeriskt styrda verktygsmaskiner (svarv och fräsmaskin), inklusive val av verktyg, beräkning av skärdata, samt framtagning av detaljprogram,
- använda grundläggande verkstadsteknisk mätteknik, för att verifiera funktion och kvalitet
- beskriva produktframtagningsprocessen (råvara - konstruktion - tillverkning - produkt).

I kurs-PM, se kursens hemsida, finns en detaljerad beskrivning (konkretiserade lärandemål för respektive kursmoment) av vad en kursdeltagare ska kunna efter genomgången kurs

grundläggande verkstadsteknisk mätteknik för att verifiera funktion och kvalitet, ytors tekniska egenskaper, samt ytbehandling.

Undervisningen bedrivs integrerat i form av lektioner, laborationer och studiebesök. På lektionerna ges en allmän orientering av de teoretiska förutsättningarna, såväl som de praktiska tillämpningarna, i respektive kursavsnitt. För att du ska få praktisera de kunskaper du tillägnat dig under lektionerna ingår fyra handfasta laborationer i mekanisk verkstad.

Tillverkningsprocesser studeras bäst i sitt rätta sammanhang, därför ingår också studiebesök på representativa verkstadsföretag.

Förkunskaper

MG1003/MG1004 Produktframtagning 1-2 eller
MF1012/MF1014 Design och produktframtagning A-C eller
MF1015 Produktframtagning eller motsvarande eller
4G1162/4G1163 Produktframtagning 1-2
4F1812- 4F1814 Design och produktframtagning
4F1815 Produktframtagning T eller motsvarande

Påbyggnad

MG2031 Tillverkningssteknik fk, II

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3 hp) 4 tim, betyg A-F
Fyra laborationer (LAB1; 3 hp) inklusive studiebesök, betyg Pass/Fail
- Bonuspoäng till tentamen kan användas under ett läsår
- Laborationer kan endast utföras när kursen är schemalagd

Kurslitteratur

Någon av nedanstående läroböcker rekommenderas som kurslitteratur:
- Fundamentals of Manufacturing for Enginners, Fred Waters 1996
- Tillverkningssteknologi, Studentlitteratur 2006.
Dessutom tillkommer extra kurslitteratur i form av laborationshäften och föreläsningssanteckningar. Dessa delas ut under kursens gång.

Anmälan

Till kurs: Kansli ITM
Till tentamen: Via Mina sidor

Övrigt

Examinator: Anders Hansson
790 7824
anders.hansson@iip.kth.se

MG1002 Automatiseringsteknik

Automation Technology

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INP(M3, P3), INPE(M3, P3)
Rekommenderad för/Recommended for	IPU(M4, P4, T4), MKN(M4, P4, T4)
Valfri för/Elective for	M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1165.html

Kursansvarig/Coordinator

Björn Sandberg, bsan@iip.kth.se
Tel. 790 7072

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 18 h

Övningar 26 h

Lab 12 h

Ersätter 4G1165

Replaces 4G1165

Kortbeskrivning

Uppbyggnad, styrning, programmering, driftsättning och användning av automatiserade anläggningar, med fokus på tillverkningsutrustning inom verkstadsindustrin.

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

Uppbyggnad, styrning, programmering, driftsättning och användning av automatiserade anläggningar, med fokus på tillverknings-utrustningar inom verkstadsindustrin.

Förkunskaper

4F1219 Elektroteknik allmän kurs

4F1921 eller 4F1222 samt Tillverkningssteknik 4G1169 (MG1001) eller motsvarande

Påbyggnad

MG2032 Automatiseringsteknik, fk

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

Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 3 hp)

Skriftlig tentamen (TEN1; 3hp)

För godkänt krävs 50% av maximalt uppnåeliga tentamenspoäng.

Kurslitteratur

Kompendium, pärm med ett antal artiklar, 300 sidor. Säljes på institutionen.

Anmälan

Till kurs: Via kansli ITM

Till tentamen: Via Mina sidor

Övrigt

Ersätter 4K1102 och 4K1103.

Examinator: Björn Sandberg

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,
PLC, adaptive control, industrial robots,
materials handling, automated
manufacturing systems, computer
communication.

Prerequisites

4F1219

4F1921 or 4F1222

4G1169 (MG1001)

Follow up

MG2032

Requirements

Lab work (LAB1; 3 cr)

Written exam (TEN1; 3 cr)

Required Reading

Course compendium in Swedish
(available at the Dept of Production
Engineering)

Other

This course replaces 4K1102 and
4K1103.

Examinator: Björn Sandberg

MG1003 Produktframtagning 1 för M

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I2), M2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1162.html

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

Ersätter 4G1162

Replaces 4G1162

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

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 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

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.

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 påbyggnadsmöjligheter att finnas. Produktionsaspekten kommer att behandlas inom kurserna Montering, Digitala fabriken och Reella fabriken.

Kursfordringar

Inlämningsrapporter.(INL1; 1,5 hp)

(INL2; 1,5hp); (INL3; 1,5 hp);

Tentamen. (TEN1; 6 hp)

Laborationer (LAB1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Ej fastställd.

Anmälan

Till kurs: Kansli MMT.

- 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 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; 1,5 credits)
(INL2; 1,5 credits), (INL3; 1,5 credits)
Examination. (TEN1; 6 credits)
Laborationer (LAB1; 1,5 credits)

Required Reading

Will be decided later.

MG1004 Produktframtagning 2 för M

Product Realization 2 for M

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BBM(M3), BMT(M3), EGI(M3), FMT(M3), FOT(M3), HLF(M3), IEO(M3), ILE(M3), INP(M3), INPE(M3), IPI(I3), IPU(M3), LJV(M3), LKR(M3), M3, MEK(M3), MKN(M3), MSY(M3), MTK(M3), SYS(M3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1163.html

Kursansvarig/Coordinator
Anders Hansson,
anders.hansson@iip.kth.se
Tel. 790 7824

Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 25 h
Övningar 50 h
Lab 6 h

Ersätter 4G1163

Replaces 4G1163

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 produktionssituation (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

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,

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.

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; 3 hp)
Tentamen (TEN1; 6 hp)

Kurslitteratur

Meddelas vid kurstart.

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 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 customer 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; 3 credits)
Examination (TEN1; 6 credits)

Required Reading

Will be announced at course start.

MG100X Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TPRMM2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Degree in Design and Product Realization project (Bachelor of Science)

Kursansvarig/Coordinator
Anders Hansson,
anders.hansson@iip.kth.se
Tel. 790 7824
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Lektioner 20 h

Mål

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

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

MG1010 Svetsteknologi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se

Ersätter 4G1230

Replaces 4G1230

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 svetsteknologins problemställningar med viss koncentration på avsnitten om svetsbarheten för olika slags stål samt svetsmetoder.

Förkunskaper

4G1320 Tillverkningsteknologi eller 4G1634 Tillverkningsteknik eller motsvarande.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 6 hp) är skriftlig och utgörs av två delar, del 1 är ett flervalssprov 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 hp) och Laborationerna (LAB1; 0 hp).

Kurslitteratur

Kompendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli
Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

Introductory Welding Technology

Kursansvarig/Coordinator
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; 6 credits), seminars (SEM1; 0 credits) and lab work (LAB1; 0 credits).

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.
Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

MG1011 Svetsteknologi, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M3, T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se

Ersätter 4G1231

Replaces 4G1231

Mål

Deltagarna skall efter genomgången kurs ha

- kännedom om materialteknologi med tillämpning på svetsade konstruktionselement och konstruktioner
- kännedom om hållfasthetslärans 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; 6 hp) 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.

Seminarier (SEM1; 0 hp) och laborationerna (LAB1; 0 hp).

Kurslitteratur

Kompendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

Intermediate Welding Technology

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h
Lab 12 h

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; 6 credits), seminars (SEM1; 0 credits) and lab work (LAB1; 0 credits).

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials

Processing/Welding Technology.

MG1012 Oförstörande provning

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	P/F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	P/F
Valfri för/Elective for	M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Mål

Att ge grundläggande kännedom om metoder för oförstörande provning av svetsförband.

Kursinnehåll

Oförstörande provning är en kurs som ger dig främst teoretisk men även viss praktisk kunskap om detta område. Kursen genomförs i nära samarbete med industrin, vilket ger bra verklighetsförankring. Laborationer i OFP.

Förkunskaper

Svetsteknologi allmän kurs eller motsvarande.

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 3 hp)

Kurslitteratur

Kompendium för oförstörande provning, KTH. Nondestructive welds, Raj Subramanian Jayakumar. Eleven väljer själv vilken av ovanstående litteratur han/hon vill använda.

Övrigt

Examinator: Anders Hansson

None Destructive Testing

Kursansvarig/Coordinator

Anders Hansson,
anders.hansson@iip.kth.se
Tel. 790 7824

Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 16 h
Lab 22 h

Aim

Att ge grundläggande kännedom om metoder för oförstörande provning av svetsförband.

MG1018 Produktionsautomatisering

Production Automation

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1111.html

Kursansvarig/Coordinator
Jan-Olof Svebéus, jos@iip.kth.se
Tel. 790 6383
Kursuppläggning/Time Period 4
Föreläsningar 50 h
Lab 15 h

Ersätter 4K1111

Replaces 4K1111

Kortbeskrivning

Produktion, Automatisering

Abstract

Production, Automation

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.

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

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.

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.

Förkunskaper

4K1101 Styr- och reglerteknik, 4G1634 Tillverkningsteknik, gk

Prerequisites

4K1101, 4G1634

Påbyggnad

4K1204 Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II, 4K1112 Integrerad produktion, 4K1110 Produktion, ekonomi och ledarskap

Follow up

4K1204, 4K1112, 4K1110

Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN1; 1,5 hp), Godkända laborationer (LAB1; 3,8 hp), Godkänd tentamen (TEN1; 2,2 hp)

Requirements

Exercises (ÖVN1; 1,5 credits), Laboratory work (LAB1; 3,8 credits), Written examination (TEN1; 2,2 credits)

Kurslitteratur

Kurspärm som säljs på institutionens expedition

Required Reading

Course compendium available at the Dept. of Production Engineering

Anmälan

Till tentamen: Institutionen för Industriell produktion

Registration

Exam: The Department of Production Engineering

MG101X Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå

Degree project in Mechanical Engineering (Bachelor of Science)

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IEO(M3), INP(M3), M3, SYS(M3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Jan-Olof Svebéus, jos@iip.kth.se
Tel. 790 6383
Kursupplägning/Time Period 3, 4

Ersätter 4G1166.

Kortbeskrivning

Projektarbete inom det produktionstekniska området, som uppfyller kraven på självständigt arbete för kandidatexamen.

Mål

Efter examensarbetet 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

Aim

Efter examensarbetet 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

Projekt (PRO1; 15 hp)

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

MG1023 Styr- och reglerteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
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	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1101.html

Kursen kan ej kombineras med 2E1200 Reglerteknik eller motsvarande. Ersätter 4K1101

Replaces 4K1101

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, aktivatorer, 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; 3,7 hp) samt genomförd laborationskurs (LAB1; 2,3 hp).

Kurslitteratur

Compendium säljes på institutionen

Anmälan

Till tentamen: Institutionen för Industriell produktion

Control Systems

Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebélus, jos@iip.kth.se

Tel. 790 6383

Kursuppläggning/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, 3,7 credits. Practicals, 2,3 credits.

Required Reading

Course compendium (available at the Department of Manufacturing Systems).

Registration

Exam: Dep. of Production Engineering

MG103X Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	IEO(P3), INP(P3), P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1166.

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

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.

Degree project (Bachelor of Science) in Design and Product Realization

Kursansvarig/Coordinator

Anders Hansson,
anders.hansson@iip.kth.se
Tel. 790 7824

Kursuppläggning/Time Period 3, 4

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

Kursfordringar

Projekt (PRO1; 15 hp)

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart

Övrigt

Ersätter 4G1166.

MG2013 Svetsteknologi, högre kurs, modul 1

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BD3, M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se

Ersätter 4G1243

Replaces 4G1243

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; 1,5 hp), laborationer (LAB1; 3 hp), övningar (ÖVN1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Kompendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

Advanced Welding Technology, Modulus 1

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/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; 1,5 credits), lab work (LAB1; 3 credits) and exercises (ÖVN1; 1,5 credits).

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

MG2014 Svetsteknologi, högre kurs, modul 2

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	Alla program / All Progra
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se

Ersätter 4G1244

Replaces 4G1244

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; 3 hp), laborationer (LAB1; 3 hp).

Kurslitteratur

Kompendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

Advanced Welding Technology, Modulus 2

Kursansvarig/Coordinator

Kursuppläggning/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; 3 credits), lab work (LAB1; 3 credits).

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials Processing/Welding Technology.

MG2015 Svetsteknologi, högre kurs, modul 3

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se

Ersätter 4G1245

Replaces 4G1245

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; 3 hp); Övningar (ÖVN1; 3 hp).

Kurslitteratur

Compendium.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

Till tentamen: I2P/Svetsteknologi.

Advanced Welding Technology, Modulus 3

Kursansvarig/Coordinator

Kursuppläggning/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; 3 credits), exercises (ÖVN1; 3 credits).

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

Exam: Department of Materials

Processing/Welding Technology.

MG2017 Produktion - ekonomi - ledarskap

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se

Ersätter 4K1110

Replaces 4K1110

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.

Projektet 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; 12 hp)

Kurslitteratur

Litteraturstudie i anslutning till aktuellt projekt.

Production - Business - Leadership

Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebélus, 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; 12 credits).

Required Reading

Literature studies in accordance with the project

MG2019 Integrerad produktion

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IPI(I4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1112.html

Ersätter 4K1112

Replaces 4K1112

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; 3 hp). Godkända inlämningsuppgifter (ÖVN2; 3 hp). Godkänd projektuppgift (PRO1; 3 hp). Godkänd tentamen (TEN1; 1,5 hp). Godkänd tentamen (TEN2; 1,5 hp).

Integrated Production

Kursansvarig/Coordinator

Jan-Olof Svebéus, 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 having passed 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; 3 credits)
Exercises, (ÖVN2; 3 credits)
Project work (PRO1; 3credits)
Written examination (TEN1; 1,5 credits)
Written examination (TEN2; 1,5 credits)

Required Reading

Course compendium available at the Dept. of Production Engineering

Registration

Kurslitteratur

Kurslitteratur meddelas vid kursstart.

Exam: The Dept. of Production
Engineering

Anmälan

Till tentamen: Institutionen för Industriell Produktion.

MG2020 Modulindelning av produkter

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1101.html

Ersätter 4K1132

Replaces 4K1132

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

Modularisation of Products

Kursansvarig/Coordinator

Bengt Lindberg,
bengt.lindberg@iip.kth.se
Tel. 790 6377

Kursuppläggning/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

och produktionstekniker.

Kursen baseras på ”Modular Function Deployment” metoden som innehåller fem steg.

- Klargör kundens krav
- Funktionsanalys
- Generera modulkoncept med Modulidentifikationsmatris (MIM)
- Utvärdera

Förbättra och dokumentera

Förkunskaper

Obligatoriska kurser i årskurs ett och två vid civilingenjörsutbildningen i maskinteknik vid KTH eller motsvarande.

Kursfordringar

Projekt (PRO1; 6 hp)

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

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 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 (PRO 1; 6 credits)

MG2021 Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II

Computer Aided Design and Manufacturing, Introductory Course II

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1211.html

Kursansvarig/Coordinator

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se

Tel. 790 90 77

Kursuppläggnings/Time Period 4

Föreläsningar 48 h

Lab 24 h

Ersätter 4K1211

Replaces 4K1211

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.

Kursfordringar

Godkänd laborationskurs (LAB1; 3 hp), en betygsatt inlämningsuppgift (ÖVN1; 3 hp).

Kurslitteratur

Kurspärm *CAD/CAM gk*.

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.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

Requirements

Laboration course (LAB1; 3 credits) and one graded exercise (ÖVN1; 3 credits).

Required Reading

Course binder.

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.

MG2022 Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BD4, M3, P3, T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1213.html

Ersätter 4K1213

Replaces 4K1213

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; 6 hp)

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

Kursuppläggnings/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; 6 credits)

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.

MG2023 Effektiv produktion

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4G1134.html

Ersätter 4G1134

Replaces 4G1134

Kortbeskrivning

Kursen riktar sig till dig som vill få kunskap om modern produktion och vilka metoder det finns för att analysera, styra samt effektivisera ett produktionsflöde inom tillverkningsindustrin. En stor del av kursen ägnas åt industriella fallstudier, där du tillsammans med dina kurskamrater i mindre grupper löser ett problem i ett tillverkande företag.

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.

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- beskriva och definiera de olika stegen i ett företags produktutvecklingsprocess.
- förklara skillnaden mellan linje-, projekt- och matrisorganisation.
- ge exempel på användningsområden för Virtual Prototyping- och Virtual Reality tekniken, samt vilka fördelar man kan erhålla genom att utnyttja tekniken.
- förklara begreppet PDM
- analysera hur produktionsflödet i en fabrik påverkas av olika produktionstekniska strategier (Lean Production och Supply chain Management).
- redogöra för de vanligaste tillverkningsprocesserna
- redogöra för begreppet Near Net Shaping samt hur det används vid komponenttillverkning
- beskriva och ge exempel på användningsområden för höghastighetsbearbetning
- analysera ett bearbetningsproblem ur ekonomiskt perspektiv.
- göra enklare simuleringsmodeller av produktflöden med hjälp av programmet EXTEND
- förklara hur ytstruktur påverkar en produkts tekniska och utseendemässiga egenskaper
- analysera och angripa en teknisk problemställning.
- skriva en välstrukturerad teknisk rapport som på ett tydligt sätt beskriver en problemställning, hur man gått tillväga för att angripa och lösa problemet, samt klart redovisar vad man kommit fram till.
- strukturera samt genomföra en muntlig presentation där

Effective Production

Kursansvarig/Coordinator

Ove Bayard, ove.bayard@iip.kth.se

Tel. 790 6360

Kursupplägning/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; 3 credits)
Seminar reports (SEM1; 3 credits) and Examination (TEN1; 3 credits).

Required Reading

Efficient Engineering. Compendium.
Notes from guest lectures.

Registration

Exam: At the department.office.

Other

Examinator: Professor Mihai Nicolescu, mihai.nicolescu@iip.kth.se, tele: 790 89 05

projektresultat redovisas.

Kursinnehåll

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, processtyrning, ekonomisk planering, produktionsplanering, produktionsanalys, huvudplanering, processövervakning, projektplanering.

Förkunskaper

MG1003/MG1004 Produktframtagning 1-2, (4G1162/4G1163)
MF1012/MF1014 (4F1813/4F1814) Design och Produktframtagning A-C
eller motsvarande.

Kursfordringar

Projektarbete (PRO1; 3 hp), Seminarierapporter (SEM1; 3 hp) och tentamen (TEN1; 3 hp).

Kurslitteratur

Kurspärm samt anteckningar från gästföreläsningar

Anmälan

Till tentamen: Kursregistrering görs på kursexpeditionen, Industriell produktion.
Tentamensanmälan görs på kursexpeditionen, Industriell produktion.

Övrigt

Examinator: Professor Mihai Nicolescu, mihai.nicolescu@iip.kth.se, tele: 790 89 05

MG2024 Produktionssystem och automatisering

Manufacturing Systems and Automation

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TLÄKM1
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.iip.kth.se/sv/education/gru/courses/4K1105.html

Kursansvarig/Coordinator
Jan-Olof Svebéus, jos@iip.kth.se
Tel. 790 6383
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 14 h
Övningar 24 h
Lab 12 h

Ersätter 4K1105

Replaces 4K1105

Kortbeskrivning

Grundkurs i automatisering.

Abstract

Basic course in manufacturing automation.

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.

Aim

To give knowledge of automation problems, components, principles, sequential control and programmable logic controllers.

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.

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.

Förkunskaper

Teknikbas K.

Prerequisites

Teknikbas K.

Kursfordringar

Godkänd tentamen 3 hp samt genomförd laborationskurs 3 hp.

Requirements

Written exam (TEN1; 3 credits), passed laboratory work (LAB1; 3 credits).

Kurslitteratur

Kompendium mm säljes på institutionen.

Required Reading

Course compendium (available at the Department of Manufacturing Systems).

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli

Till tentamen: Institutionen för Industriell produktion

Registration

Course: Sign-up for the course at the programme-office.
Exam: The Department of Production Engineering

MG2026 Integration av industriella IT-system

Integrating Industrial IT-systems

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Per Johansson, pj@iip.kth.se

Tel. 790 6372

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 12 h

Övningar 18 h

Lab 18 h

Kortbeskrivning

De informationshanterande system som leverantörerna erbjuder, är sällan anpassade till det enskilda företagens behov. Oftast kan dock systemen anpassas, genom konfigurering eller applikationsprogrammering, för att bättre stödja företagets processer.

I denna kurs får du lära dig att göra sådana anpassningar av enskilda system och integration av olika system, genom konfigurering och applikationsprogrammering.

Mål

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna redogöra för huvudsakliga funktioner och delsystem i olika slags IT-verktyg
- kunna redogöra för vilken information som hanteras av olika IT-verktyg och deras delsystem
- kunna redogöra för vilken slags information som hanteras i ett givet företag och dess olika delprocesser
- genom konfigurering kunna anpassa olika IT-verktyg till ett företag och dess processer
- kunna anpassa och integrera nya och befintliga IT-verktyg efter ett företags behov, genom applikationsprogrammering
- kunna använda etablerade standarder för att utbyta information mellan olika system

Aim

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna redogöra för huvudsakliga funktioner och delsystem i olika slags IT-verktyg
- kunna redogöra för vilken information som hanteras av olika IT-verktyg och deras delsystem
- kunna redogöra för vilken slags information som hanteras i ett givet företag och dess olika delprocesser
- genom konfigurering kunna anpassa olika IT-verktyg till ett företag och dess processer
- kunna anpassa och integrera nya och befintliga IT-verktyg efter ett företags behov, genom applikationsprogrammering
- kunna använda etablerade standarder för att utbyta information mellan olika system

Kursinnehåll

IT-verktyg i industriell produktframtagning. Information, funktioner och delsystem i olika IT-verktyg. Konfigurering av IT-verktyg.

API – Applikationsprogrammering för IT-verktyg. Användning av standarder för informationsutbyte mellan olika IT-verktyg.

Förkunskaper

MG2028 Inte bara CAD – IT-verktyg i industriell produktframtagning, MG2034 Informationsmodellering och IT-strategier och MG2035 PDM/PLM, eller motsvarande kunskaper

Kursfordringar

Projektuppgift, 6 hp. Betyg: A-F

Kurslitteratur

Kurspärm, som tillhandahålls vid kursstart och fylls under kursens gång.

Anmälan

KTH Studiehandbok 2007-2008

Till kurs: Via Kansli ITM

Till tentamen: Via "Mina sidor" obligatoriskt

Övrigt

Examinator: Lasse Wingård

Tel: 790 9077lw@iip.kth.se

MG2027 Projektkurs Industriell produktion

Project course Industrial production

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INP(M4, P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Ove Bayard, ove.bayard@iip.kth.se
Tel. 790 6360
Kursupplägning/Time Period 4
Projektuppgift 160 h

Kortbeskrivning

Inom ramen för kursen genomför du tillsammans med dina kurskamrater ett projekt med direkt industrianknytning. Problemställningen kan vara av olika karaktär beroende på din studieprofil samt företagets verksamhet, storlek och aktuella behov.

Mål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- tillämpa de kunskaper och färdigheter som har inhämtats från fördjupningens obligatoriska- och villkorligt valfria kurser.
- angripa och analysera en teknisk problemställning.
- skriva en välstrukturerad teknisk rapport som på ett tydligt sätt beskriver en problemställning, hur man gått tillväga för att angripa och lösa problemet, samt klart redovisar vad man kommit fram till.
- strukturera samt genomföra en muntlig presentation där projektresultat redovisas.

Aim

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- tillämpa de kunskaper och färdigheter som har inhämtats från fördjupningens obligatoriska- och villkorligt valfria kurser.
- angripa och analysera en teknisk problemställning.
- skriva en välstrukturerad teknisk rapport som på ett tydligt sätt beskriver en problemställning, hur man gått tillväga för att angripa och lösa problemet, samt klart redovisar vad man kommit fram till.
- strukturera samt genomföra en muntlig presentation där projektresultat redovisas.

Kursinnehåll

Inom ramen för kursen genomför du tillsammans med dina kurskamrater ett projekt med direkt industrianknytning. Problemställningen kan vara av olika karaktär beroende på din studieprofil samt företagets verksamhet, storlek och aktuella behov.

Syftet med projektarbetet är att du som student ska ges möjlighet att använda de kunskaper som du har inhämtat i tidigare kurser. Du får också pröva på hur man i grupp löser ett "skarpt" projekt tillsammans med industrin.

Gruppen arbetar självständigt med att lösa projektuppgiften. Stöd och handledning erhålls dock kontinuerligt av personal från KTH. Projektet avrapporteras med jämna mellanrum till industrirepresentant samt handledare på KTH. Arbetet dokumenteras i en teknisk rapport och projektkursen avslutas med en muntlig redovisning där tillvägagångssätt för att angripa problemet belyses och ett lösningsförslag presenteras.

Förkunskaper

Tre av följande kurser: MG2031, MG2032, MG2020 (fd 4K1132), MG2033, MG2034, MG2035, MG2026

Kursfordringar

Projektarbete (PRO1; 6 hp)

Kurslitteratur

Enligt överenskommelse beroende på projektformulering.

Anmälan

Till kurs: Registrering sker på institutionen
Till tentamen: Anmälan via Mina sidor

Övrigt

Examinator: studierektor Anders Hansson,
anders.hansson@iip.kth.se, tel: 790 7824

MG2028 Inte bara CAD - IT-verktyg i industriell produktframtagning

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

För att effektivisera produktframtagningen i dagens industriföretag samarbetar dessa ofta med varandra, och med underleverantörer. I detta samarbete tar man idag hjälp av många olika slags IT-verktyg, men för att dessa ska bidra till en effektivare process krävs att de olika företagen och IT-verktygen delar och utbyter information på ett effektivt sätt.

I den här kursen lär du dig mera om hur man använder sådana IT-verktyg, och hur man i dem på ett strukturerat sätt skapar och återanvänder information om produkter och deras tillverkning.

Mål

Efter fullgjord kurs skall du:

- som en medlem i en projektgrupp kunna skapa och utbyta information kring en produkt och dess framtagning genom att:
- självständigt kunna ta del av och med egna ord återge en beskrivning av hur ett företag hanterar information och använder informationssystem i en produktframtagningsprocess
- med egna ord kunna beskriva huvudmodulerna och de vanligaste användarfunktionerna i ett PDM-system
- kunna redogöra för de vanligaste problemen kring informationshantering i en produktframtagningsprocess
- kunna namnge och använda några av de vanligaste standardformaten för produktdatautbyte mellan olika informationshanterande program eller system
- kunna namnge och ytligt beskriva användningen av några ytterligare typer av informationshanterande system och när dessa kan komma till användning i en industriell produktframtagningsprocess

Kursinnehåll

Kursen är till stora delar praktisk, dvs du får arbeta med de olika IT-verktygen såväl i laborationer, som i ett projekt, där du och din projektgrupp får använda CAD, CAM, CAE, simuleringsprogram och PDM för att skapa och utbyta produkt- och produktionsdata i en typisk produktframtagningsprocess. Varje laboration består av en obligatorisk grunddel och en frivillig påbyggnadsdel. I en serie föreläsningar får du möjlighet att ta del av fördjupade presentationer, dels kring de olika IT-verktyg som tas upp i kursen, dels av inbjudna föreläsare från såväl industriföretag som leverantörsfirmor.

Förkunskaper

Kunskaper motsvarande CAD-momenten i 4F1811 Perspektivkurs P och 4F1812 DoP A eller i 4A1101 Maskinteknik och 4G1162 Produktframtagning I

CAD and other IT Tools in Industrial Processes

Kursansvarig/Coordinator

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se
Tel. 790 90 77

Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 12 h
Övningar 12 h
Lab 24 h

Aim

Efter fullgjord kurs skall du:

- som en medlem i en projektgrupp kunna skapa och utbyta information kring en produkt och dess framtagning genom att:
- självständigt kunna ta del av och med egna ord återge en beskrivning av hur ett företag hanterar information och använder informationssystem i en produktframtagningsprocess med egna ord kunna beskriva huvudmodulerna och de vanligaste användarfunktionerna i ett PDM-system
- kunna redogöra för de vanligaste problemen kring informationshantering i en produktframtagningsprocess
- kunna namnge och använda några av de vanligaste standardformaten för produktdatautbyte mellan olika informationshanterande program eller system
- kunna namnge och ytligt beskriva användningen av några ytterligare typer av informationshanterande system och när dessa kan komma till användning i en industriell produktframtagningsprocess

Requirements

Laboratory exercises (LAB1; 1,5 cr)
Project 1 (ÖVN1; 3 cr)
Project 2 (ÖVN2; 1,5 cr)

Påbyggnad

MG2036 Datorstödd tillverkning, 4K1213 Avancerad CAD och FFF

Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 1,5 hp)

Projektuppgift 1 (ÖVN1;3 hp)

Projektuppgift 2 (ÖVN2; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Kurspärm, som tillhandahålls vid kursstart och fylls under kursens gång.

Anmälan

Till kurs: Via Mina sidor

Till tentamen: Via Mina sidor

Övrigt

Examinator: Lasse Wingård

MG2029 Industriell produktion - planering och styrning

Production Engineering - Planning and Control

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INP(M4, P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Peter Gröndahl,
peter.grondahl@iip.kth.se
Tel. 790 9068

Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 25 h
Övningar 26 h
Lab 12 h

Kortbeskrivning

Kursen ger teorigrund och praktiska verktyg för tillverkande företags strävan mot resurssnål produktion och ständigt förbättringsarbete, s.k. lean production

Mål

Efter godkänd kurs skall teknologen kunna

- redogöra för grunderna för lean production
- beskriva de verktyg och metoder som används vid strävan mot lean production
- tillämpa ett urval av dessa verktyg och metoder vid utvärdering och utformning av resurseffektiva produktionssystem
- utifrån praktiska produktionsfall utarbeta lösningar som eliminerar/minskar slöseri
- ta fram förslag på lämplig layout för olika typiska produktionsfall
- värdera för- och nackdelar med olika typer av produktionslayouter
- beräkna effektivitetsmått, optimal lager- och orderkvantitet för vissa produktionsfall
- tillämpa metoder för planering och schemaläggning av tillverkning och montering

Kursinnehåll

Layout, flöden, material- och produktionsstyrning, produktionsekonomi. Lean production- effektiv produktion, TPS, kundnytta, QFD-Quality Function deployment, värdeflöde, enstyckflöde, pull, kontinuerligt flöde, omställningstider, Just-in-time, KanBan, taktstyrning, kundorderstyrning, ständiga förbättringar-perfektion, Kaizen, 5S- ordning och reda, eliminering av slöseri.

Lean-spel.

Effektivitetsmått, produktionsuppföljning, utnyttjandegrad (OEE), TPM- underhåll.

Planering och styrning (MPS): produktionsplanering, resursplanering, materialbehovsplanering,(MRP), lagerstyrning, partiformning,materialplanering, OPT/TOC

Förkunskaper

Produktframtagning 1 och 2 (MG1003 och MG11004) eller Design och produktframtagning A,B,C (MF1012, MF1013, MF1014) eller motsvarande.

Påbyggnad

MG2030 Industriell produktion simulering av fabriker, flöden och processer

MG2032 Automatiseringsteknik fk

MG2031 Tillverkningsteknik fk

MG2020 Modulindelning av produkter

Aim

Efter godkänd kurs skall teknologen kunna

- redogöra för grunderna för lean production
- beskriva de verktyg och metoder som används vid strävan mot lean production
- tillämpa ett urval av dessa verktyg och metoder vid utvärdering och utformning av resurseffektiva produktionssystem
- utifrån praktiska produktionsfall utarbeta lösningar som eliminerar/minskar slöseri
- ta fram förslag på lämplig layout för olika typiska produktionsfall
- värdera för- och nackdelar med olika typer av produktionslayouter
- beräkna effektivitetsmått, optimal lager- och orderkvantitet för vissa produktionsfall
- tillämpa metoder för planering och schemaläggning av tillverkning och montering

Requirements

Assignments (INL1; 3credits)

Written exam (TEN1; 3 credits)

MG2033 Quality Control
MG2027 Projektkurs Industriell produktion

Kursfordringar

Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 3hp)
Godkänd tentamen (TEN1; 3 hp)

Kurslitteratur

Olhager, J. Produktionsekonomi, Studentlitteratur (2000), ISBN 91-44-0074-8
Liker, J.K. The Toyota Way, McGraw-Hill (2004), ISBN 0-07-139231-9
Philips, J.P. Manufacturing plant layout, SME (1997), ISBN 0-87263-484-1

Anmälan

Till kurs: Via kansli ITM
Till tentamen: Via Mina sidor, obligatoriskt

Övrigt

Examinator: Jan-Olof Svebéus
790 6383

MG2030 Industriell produktion - simulering av fabriker, flöden och processer

Production Engineering - simulation of factory, flow and processes

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Torsten Kjellberg, tk@iip.kth.se
Tel. 790 9069
Kursuppläggning/Time Period 2
Föreläsningar 25 h
Övningar 26 h
Lab 12 h
Lektioner 25 h

Kortbeskrivning

Uppbyggnad och utnyttjande av kommersiellt tillgängliga datahjälpmedel för simulering av fabriker, flöden och processer

Mål

Efter godkänd kurs skall teknologen kunna

- beskriva tekniker som användas vid visualisering av problemställningar aktuella vid framtagning av layouter för tillverkning och montering
- använda off-line programmering för att ta fram rörelseprogram till industrirobotar, utföra geometrisk verifiering av programmen samt bestämma cykeltider
- utarbeta modeller för kö- och lagerproblem med tillämpning på problem inom i första hand industriell produktion, samt visa insikt i att dessa problemställningar återfinns inom många andra områden
- använda ett verktyg för händelsestyrd simulering för att skapa beslutsunderlag för dimensionering av buffertar, batchstorlekar och ytkrav utifrån en kravspecifikation
- simulera effekter av olika processparametrar vid tillverkningsprocesser t.ex. gjutning, värmebehandling eller plastisk formning
- 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

Digital visualisering och simulering av celler, layouter, materialflöden och fabriker. Virtual Reality (VR).

Händelsestyrd simulering av flöden, för bedömning av produktionskapacitet, genomloppstider, flaskhalsar, buffertar, lagerstyrning mm

Off-line programmering av industrirobotar, verifiering av cykeltider, kollisioner

Simulering av tillverkningsprocesser

Förkunskaper

Produktframtagning 1 och 2 (MG1003 och MG1004) eller Design och produktframtagning A,B,C (MF1012, MF1013, MF1014) eller motsvarande.

Påbyggnad

Aim

Efter godkänd kurs skall teknologen kunna

- beskriva tekniker som användas vid visualisering av problemställningar aktuella vid framtagning av layouter för tillverkning och montering
- använda off-line programmering för att ta fram rörelseprogram till industrirobotar, utföra geometrisk verifiering av programmen samt bestämma cykeltider
- utarbeta modeller för kö- och lagerproblem med tillämpning på problem inom i första hand industriell produktion, samt visa insikt i att dessa problemställningar återfinns inom många andra områden
- använda ett verktyg för händelsestyrd simulering för att skapa beslutsunderlag för dimensionering av buffertar, batchstorlekar och ytkrav utifrån en kravspecifikation
- simulera effekter av olika processparametrar vid tillverkningsprocesser t.ex. gjutning, värmebehandling eller plastisk formning
- 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.

MG2032 Automatiseringsteknik fk
MG2031 Tillverkningsteknik fk
MG2020 Modulindelning av produkter
MG2033 Quality Control
MG2027 Projektkurs Industriell produktion

Kursfordringar

Godkända laborationer (LAB1; 4 hp)
Godkända inlämningsuppgift (INL1; 2 hp)

Kurslitteratur

Manualer till Extend™, Fastställes vid kursstart

Anmälan

Till kurs: Via kansli ITM
Till tentamen: Via Mina sidor, obligatoriskt

MG2031 Tillverkningsteknik fk, II

Manufacturing, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Mats Bejhem, mats.bejhem@iip.kth.se
Tel. 790 6355
Kursupplägning/Time Period 4
Lab 12 h
Lektioner 34 h

Kortbeskrivning

Kursens syfte är att ge fördjupade kunskaper i verkstadsteknisk mätteknik, samt skärande och formande tillverkningsprocesser.

Mål

Efter väl genomförd kurs kommer du att kunna:

- redogöra för skärande och formande tillverkningsprocesser, inklusive okonventionella metoder
- beräkna ekonomiska skärdata
- förklara orsaker till verktygsförslitning
- genomföra en modalanalys och beräkna egenfrekvens och dämpning
- ta fram ett stabilitetsdiagram för bearbetning av en slank axel
- tolka toleranssatta maskinritningar samt planera och genomföra en uppmätning av en detalj i mätmaskin
- ge förslag på förbättrad tillverkningsprocess utifrån analyserade mätdata
- föreslå och motivera verktygsgeometri, verktygsmaterial och beläggning för typiska bearbetningsfall
- sammanfatta mätresultat i en laborationsredogörelse

Kursinnehåll

- Vibrationer, modalanalys och maskindynamik
- Verktygsmaterial, verktygsbeläggningar och verktygsutformning
- Bearbetningsekonomi, verktygsslitage och optimering av skärdata
- Smides- och plåtformningsprocesser
- Okonventionella tillverkningsprocesser
- Verifiering av komplexa detaljer med koordinatmätmaskin
- Fixturering

Förkunskaper

MG2031 Tillverkningsteknik eller motsvarande

Kursfordringar

- Tentamen (TEN1; 3 hp), 4 tim, inga hjälpmedel, A-F
- Fyra laborationer (LAB1; 3 hp) och studiebesök, Pass/Fail
- Bonuspoäng till tentamen kan användas under ett läsår.
- Laborationer kan endast utföras när kursen är schemalagd.

Kurslitteratur

- Skärteknik, Sveriges verkstadsindustrier 1998
- Verkstadsmätteknik, Torgny Carlsson, Liber 1999
- Sänksmide, Jan Bodin, IVF 2003

Dessutom tillkommer extra kurslitteratur i form av laborationshäften och

Aim

Efter väl genomförd kurs kommer du att kunna:

- redogöra för skärande och formande tillverkningsprocesser, inklusive okonventionella metoder
- beräkna ekonomiska skärdata
- förklara orsaker till verktygsförslitning
- genomföra en modalanalys och beräkna egenfrekvens och dämpning
- ta fram ett stabilitetsdiagram för bearbetning av en slank axel
- tolka toleranssatta maskinritningar samt planera och genomföra en uppmätning av en detalj i mätmaskin
- ge förslag på förbättrad tillverkningsprocess utifrån analyserade mätdata
- föreslå och motivera verktygsgeometri, verktygsmaterial och beläggning för typiska bearbetningsfall
- sammanfatta mätresultat i en laborationsredogörelse

föreläsninganteckningar. Dessa delas ut under kursens gång.

Anmälan

Till kurs: Kansli ITM

Till tentamen: Via Mina sidor, obligatoriskt

Övrigt

Examinator: Anders Hansson

790 7824

anders.hansson@iip.kth.se

MG2032 Automatiseringsteknik, fortsättningskurs

Automation Technology,
Advanced Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Björn Sandberg, bsan@iip.kth.se
Tel. 790 7072
Kursuppläggning/Time Period 2
Övningar 18 h
Lab 9 h
Lektioner 16 h

Kortbeskrivning

Fördjupade studier av automatiseringsutrustningar och system, inklusive styrning och samordning av större tillverkningsceller, automatisk omställning, automatisk montering, övervakningssystem, servosystem. Återkopplade system för måttstyrning.

Mål

Efter väl genomförd kurs skall du:

- kunna redogöra för aktuella principer, metoder och "state-of-the-art" utrustning för styrning och automatisering
- kunna analysera fordringarna på en anläggning för bearbetning och montering, och utarbeta koncept för hur de kan realiseras
- kunna värdera alternativa lösningar, i samarbete med företagets egna specialister och externa leverantörer
- kunna föreslå för en viss tillämpning passande bearbetningsmaskiner, tillförselanordningar, hanterings- och mätutrustning
- kunna välja för en viss tillämpning passande komponenter såsom ställdon, givare och styrsystem
- kunna identifiera för en viss tillämpning passande system för kommunikation mellan ingående enheter
- kunna välja för en viss tillämpning passande övervakningssystem
- kunna planera återkopplade system för mätstyrning och kvalitetsuppföljning
- kunna bidra till bedömning av de ekonomiska förutsättningar vid valet mellan automatisering och andra tänkbara lösningar, såsom "outsourcing"
- kunna ta hänsyn till miljömässiga, mänskliga och ekonomiska förutsättningar för systemens konstruktion och användning.

Kursinnehåll

Fördjupade studier av automatiseringsutrustningar och system, inklusive styrning och samordning av större tillverkningsceller, automatisk omställning, automatisk montering, övervakningssystem, servosystem. Återkopplade system för måttstyrning.

Förkunskaper

Automatiseringsteknik MG1002 el motsvarande.

Kursfordringar

Fyra inlämningsuppgifter/laborationer, (INL1; 2 hp).

1 projektuppgift (PRO1; 2 hp).

Skriftlig tentamen, 4 timmar, inga hjälpmedel.(TEN1; 2 hp). För godkänt krävs 50% av maximalt uppnåeliga tentamenspoäng.

Aim

Efter väl genomförd kurs skall du:

- kunna redogöra för aktuella principer, metoder och "state-of-the-art" utrustning för styrning och automatisering
- kunna analysera fordringarna på en anläggning för bearbetning och montering, och utarbeta koncept för hur de kan realiseras
- kunna värdera alternativa lösningar, i samarbete med företagets egna specialister och externa leverantörer
- kunna föreslå för en viss tillämpning passande bearbetningsmaskiner, tillförselanordningar, hanterings- och mätutrustning
- kunna välja för en viss tillämpning passande komponenter såsom ställdon, givare och styrsystem
- kunna identifiera för en viss tillämpning passande system för kommunikation mellan ingående enheter
- kunna välja för en viss tillämpning passande övervakningssystem
- kunna planera återkopplade system för mätstyrning och kvalitetsuppföljning
- kunna bidra till bedömning av de ekonomiska förutsättningar vid valet mellan automatisering och andra tänkbara lösningar, såsom "outsourcing"
- kunna ta hänsyn till miljömässiga, mänskliga och ekonomiska förutsättningar för systemens konstruktion och användning.

Kurslitteratur

Ej bestämd ännu.

Anmälan

Till kurs: Institutionen

Till tentamen: Via ”Mina sidor”

Övrigt

Examinator: Björn Sandberg

MG2033 Kvalitetskontroll

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Mål

Efter väl genomförd kurs skall du:

- kunna redogöra för aktuella principer, metoder och "state-of-the-art" utrustning för styrning och automatisering
- kunna analysera fordringarna på en anläggning för bearbetning och montering, och utarbeta koncept för hur de kan realiseras
- kunna värdera alternativa lösningar, i samarbete med företagets egna specialister och externa leverantörer
- kunna föreslå för en viss tillämpning passande bearbetningsmaskiner, tillförselanordningar, hanterings- och mätutrustning
- kunna välja för en viss tillämpning passande komponenter såsom ställdon, givare och styrsystem
- kunna identifiera för en viss tillämpning passande system för kommunikation mellan ingående enheter
- kunna välja för en viss tillämpning passande övervakningssystem
- kunna planera återkopplade system för mätstyrning och kvalitetsuppföljning
- kunna bidra till bedömning av de ekonomiska förutsättningar vid valet mellan automatisering och andra tänkbara lösningar, såsom "outsourcing"
- kunna ta hänsyn till miljömässiga, mänskliga och ekonomiska förutsättningar för systemens konstruktion och användning.

Quality Control

Kursansvarig/Coordinator

Anders Hansson,
anders.hansson@iip.kth.se
Tel. 790 7824

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 32 h
Övningar 4 h

Abstract

This block is meant to introduce quality as a means for improved productivity and aiming at getting satisfied customers. Organisations using quality as a proactive tool for business improvement harvest great profits both monetary and in reputation.

You will learn how a management system can be used to lead an organisation, how statistics can supply you with the data and information you need for great decisions and how you transform customer needs to functional requirements and eventually to customer satisfaction. Also and very important how quality can help you to improve productivity in some cases up to doubling the output without changing the input in work and investments.

Aim

The goal of this block within the masters programme is that you should get the basics of quality

After finishing the block you should:

- Understand the role of quality in improving your business
- Understand how a management system for quality will help you in leading and controlling the organisation
- Understand the relation between customer need and customer satisfaction
- Understand how business processes will improve the effectiveness of the organisation
- Understand how statistical methods can help you to control the production

Understand how you can control the suppliers to the organisation

Syllabus

Introduction

Where it all starts

Information control

Leading the organisation on all levels

Quality Plans; the management tool

7 QC-tools

Statistical tools for process control

Risk analysis

Weibull analysis
Business processes
Suppliers and purchasing
Customer satisfaction
Business improvement
Employee involvement
Human dimension of TQM

Requirements

You are expected to perform a result including 4 written papers solving the problems in the different areas given to you. Also an approximately 10 page report describing the area that you chosen to present to the rest of the group at a seminar.

A written examination will be the final test of your achievements

Required Reading

Dale H. Besterfield, Quality Control (7th edition), Pearson, Prentice Hall, 2

Registration

Exam: Via "My pages"

Other

Examinor: Anders Hansson

MG2034 Informationsmodellering och IT-strategier

Information modelling and IT-strategies

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Victoria Rogstrand,
victoria.rogstrand@iip.kth.se
Tel. 790 9078
Lasse Wingård, lw@iip.kth.se
Tel. 790 90 77

Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h

Kortbeskrivning

Den omfattande globaliseringen av dagens industriföretag förutsätter att företagen har en väl fungerande informationsstrategi och en informationsplattform som hela tiden måste utvecklas och underhållas. I den här kursen får du studera lyckade exempel hämtade från ledande företag, men framför allt fördjupa dig i grundläggande metoder och verktyg som är en förutsättning för sådana framgångsrika informationsstrategier och informationsplattformar.

Mål

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna använda flera metoder och verktyg för informations- och aktivitetsmodellering
- kunna göra informations- och aktivitetsmodeller för datautbyte mellan olika IT-verktyg
- kunna redogöra för vanliga standarder för informationsmodellering
- utifrån givna förutsättningar kunna värdera nyttan av olika IT-verktyg

Kursinnehåll

Informationsstrategier och informationsplattformar – vad är det? Aktivitets- och datamodellering – principer, metoder och verktyg. Standarder för informationsmodellering och datautbyte: Express, STEP, IDEF0, ER-modeller, m fl. Produktdata – begrepp och problematik.

Förkunskaper

MG2028 Inte bara CAD – IT-verktyg i industriell produktframtagning

Påbyggnad

MG2035 PDM/PLM, MG2026 Integration av industriella IT-system

Kursfordringar

Projektuppgift (PRO1; 4,5 hp)
Teoriuppgift (TEO1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Kurspärm, som tillhandahålls vid kursstart och fylls under kursens gång.

Anmälan

Till kurs: Via Mina sidor

Till tentamen: Via Mina sidor, obligatoriskt

Aim

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna använda flera metoder och verktyg för informations- och aktivitetsmodellering
- kunna göra informations- och aktivitetsmodeller för datautbyte mellan olika IT-verktyg
- kunna redogöra för vanliga standarder för informationsmodellering
- utifrån givna förutsättningar kunna värdera nyttan av olika IT-verktyg

Requirements

Project assignment (PRO1; 4,5 cr)
Theory assignment (TEO1; 1,5 cr)

Övrigt

Examinator: Lasse Wingård

lw@iip.kth.se

Tel 790 9077

MG2035 PDM/PLM

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	INP(M4, P4)
Valfri för/Elective for	M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

PDM/PLM-system är ”hjärtat” i effektiv informationshantering och informationsutbyte i en industriell produktframtagningsprocess. I denna kurs får du lära dig om sådana systems beståndsdelar, och hur man använder och anpassar dem för en effektiv informationshantering.

Mål

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna redogöra för relationsdatabasers uppbyggnad och användning
- utifrån en informationsmodell kunna skapa en databasstruktur och fylla denna med relevanta data
- utifrån en given databasstruktur kunna använda och göra enklare anpassningar av ett PDM-system
- utifrån en given aktivitetsmodell kunna använda ett PDM-system för att stödja och styra en produktframtagningsprocess.
- för ett givet projekt välja, konfigurera och anpassa ett PDM-system för att effektivt kunna stödja, följa upp och styra projektet.

Kursinnehåll

Relationsdatabaser, databasstrukturer, PDM-/PLM-system – delsystem och funktioner, val, konfiguration och anpassning av PDM-system, användning av PDM/PLM

Förkunskaper

MG2028 Inte bara CAD – IT-verktyg i industriell produktframtagning, och MG2034 Informationsmodellering och IT-strategier, eller motsvarande kunskaper

Påbyggnad

MG2026 Integration av industriella IT-system

Kursfordringar

Projektuppgift (PRO1; 4,5 hp). Betyg: G/IG
Skriftlig teoriuppgift, (TEO1; 1,5 hp). A-F.

Kurslitteratur

Kurspärm, som tillhandahålls vid kursstart och fylls under kursens gång.

Anmälan

Till tentamen: Mina sidor, obligatoriskt

Product Data Management/Product Lifecycle Management

Kursansvarig/Coordinator

Lasse Wingård, lw@iip.kth.se

Tel. 790 90 77

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 20 h

Övningar 20 h

Aim

Efter fullgjord kurs skall du

- kunna redogöra för relationsdatabasers uppbyggnad och användning utifrån en informationsmodell kunna skapa en databasstruktur och fylla denna med relevanta data
- utifrån en given databasstruktur kunna använda och göra enklare anpassningar av ett PDM-system
- utifrån en given aktivitetsmodell kunna använda ett PDM-system för att stödja och styra en produktframtagningsprocess.
- för ett givet projekt välja, konfigurera och anpassa ett PDM-system för att effektivt kunna stödja, följa upp och styra projektet.

Övrigt

Examinator: Lasse Wingård
lw@iip.kth.se

MG2036 Datorstöd tillverkning - CAM

Computer Aided Manufacturing

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, P4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Magnus Lundgren, brix@kth.se
Tel. 08-790 9491
Kursuppläggning/Time Period 3
Föreläsningar 12 h
Övningar 12 h
Lab 24 h

Kortbeskrivning

I den här kursen lär du dig mera om artikelberedning och hur denna kan effektiviseras genom att använda CAM-system. Du får pröva på att använda flera olika system för skilda typer av produkter och produktionsmetoder

Mål

Efter fullgjord kurs skall du:

- kunna redogöra för en typisk artikelberedningsprocess och hur den realiserar i datorstöd production (CAM)

- med egna ord kunna beskriva hur artikelberednings-, produktutvecklings- och produktlivscykelbegreppen hänger samman

- självständigt kunna redogöra för teoretiska och visa praktiska kunskaper i datorstöd produktionsberedning (CAM)

- ha grundläggande färdigheter i användandet av någon CAM-programvara och förmåga att använda dessa som verktyg för att ta fram produktionsunderlag för en produkt skapad i ett CAD-system

Kursinnehåll

Artikelberedning, maskintyper, CAM-system, standarder, beredning för småserie- kontra massproduktion, maskinmodeller med simulering.

Förkunskaper

MG2028 Inte bara CAD och 4G1169/MG1001 Tillverkningsteknik, eller motsvarande kunskaper

Kursfordringar

Laborationer, 1,5 hp, P/F

Skriftlig tentamen, 1,5 hp. A-F.

Fördjupninguppgift, 3 hp, A-F

Kurslitteratur

Kurspärm, som tillhandahålls vid kursstart och fylls under kursens gång.

Anmälan

Till tentamen: Via "Mina sidor" obligatoriskt

Aim

Efter fullgjord kurs skall du:

- kunna redogöra för en typisk artikelberedningsprocess och hur den realiserar i datorstöd production (CAM)

- med egna ord kunna beskriva hur artikelberednings-, produktutvecklings- och produktlivscykelbegreppen hänger samman

- självständigt kunna redogöra för teoretiska och visa praktiska kunskaper i datorstöd produktionsberedning (CAM)

- ha grundläggande färdigheter i användandet av någon CAM-programvara och förmåga att använda dessa som verktyg för att ta fram produktionsunderlag för en produkt skapad i ett CAD-system

MG2037 Industriell limningsteknik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M3, P3
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Kursen ger dig kunskaper om dagens potential av industriell limningsteknik. Kursinnehållet ger dig som användare en inblick dagens limmaterial och hur dessa kan utnyttjas. Under kursen kommer du att i kontakt med många applikationsexempel på industriell limningsteknik.

En kurs utvecklad i nära samarbete med limleverantörer, industriella limanvändare och limkonsulter.

Årets kurs schemalagd 13/11, 14/11, 27/11 och 28/11 klockan 8-17 i P240, Brinellvägen 68 nb

Mål

Kursdeltagaren skall efter kursen kunna konstruera och specificera en enkel industriell limfog.

Kursinnehåll

Ekonomi, översikt av lim och limningsmöjligheter, exempel på limmade konstruktioner, demonstrationer, tillämpningsområden, praktisk limningsteori, projektering av limfogar, fogutformning, hållfasthet, produktionsynpunkt, förbehandling av fogytor, metall, termoplast, kompositmaterial, elastomerer, arbetshygien, vad säger lagen, härdplaster, vilka är riskerna, hur man skyddar sig, produktionsutrustning, förbehandling, dosering och blandning, applicering, långtidshållfasthet, vad påverkar långtidshållfasthet, hur förbättra långtidshållfasthet, kvalitetssäkring, provningsmöjligheter, produktionsstyrning, risker för fel –Checklista.

Förkunskaper

Inga ämnesmässiga förkunskaper krävs

Påbyggnad

Påbyggnadskurser utvecklas under 2008

Kursfordringar

Tentamen (TEN1; 4,0 hskp)

Godkända inlämningsuppgifter (INL1; 1,0 hskp)

Deltagit i studiebesöken (STU1; 1,0 hskp)

Kurslitteratur

Egenutvecklat kurslitteratur och kommersiellt infomaterial.

Anmälan

Till kurs: Via Mina sidor eller IIP studentexpedition.

Till tentamen: Via Mina sidor, obligatoriskt.

Industrial adhesive bonding

Kursansvarig/Coordinator

Anders Hansson,

anders.hansson@iip.kth.se

Tel. 790 7824

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 30 h

Övningar 30 h

Aim

Kursdeltagaren skall efter kursen kunna konstruera och specificera en enkel industriell limfog.

MG2200 European Business Culture

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INPE(M4, P4), TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1180

Replaces 4G1180

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se kursbeskrivning på engelska.

Mål

Kursdeltagaren skall efter kursen kunna konstruera och specificera en enkel industriell limfog.

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

Kursdeltagaren skall efter kursen kunna konstruera och specificera en enkel industriell limfog.

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; 3 cr)
Exam (TEN1; 4,5 cr)

Required Reading

Will be announced at course start.

Other

Limited number of participants.

MG2201 Design and Process Modelling

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INPE(M4, P4), TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1181

Replaces 4G1181

Kortbeskrivning

Kursen ges på engelska. Se den engelska kursbeskrivningen.

Mål

Kursdeltagaren skall efter kursen kunna konstruera och specificera en enkel industriell limfog.

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; 3 cr)
Exam (TEN1; 4,5 cr)

Other

Limited number of participants.

MG2202 Quality Control

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INPE(M4, P4), TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1182

Replaces 4G1182

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

Kursupplägning/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, 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.

MG2203 Process Control and Management

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INPE(M4, P4), TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1183

Replaces 4G1183

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

Kursupplägning/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 TPMM program,
see programme description.

Requirements

Assignments (INL1; 3 cr)
Exam (TEN1; 6 cr)

Required Reading

Will be announced at course start.

Other

Limited number of participants.

MG2204 Manufacturing Technology and Planning

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INPE(M4, P4), TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1184

Replaces 4G1184

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

Kursuppläggning/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 TPEMM program, see programme description.

Requirements

Assignments (INL1; 3cr)
Exam (TEN1; 6 cr)

Required Reading

Will be announced at course start.

Other

Limited number of participants.

MG2205 Operations Management

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	INPE(M4, P4), TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1185

Replaces 4G1185

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

Kursupplägning/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,
se programme description.

Requirements

Assignments (INL1; 3 cr)
Exam (TEN1; 6 cr)

Required Reading

Will be announced at course start.

Other

Limited number of participants.

MG2206 Design and Information Management

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TPRMM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Ersätter 4G1186

Replaces 4G1186

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

Kursupplägning/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; 3 cr)

Exam (TEN1; 6 cr)

Required Reading

Will be announced at course start.

Other

Limited number of participants.

SH1005 Elektromagnetism och ljus

Electromagnetism and Light

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1234/kurs-PM.html

Kursansvarig/Coordinator
Thomas Lindblad,
lindblad@particle.kth.se
Tel. 5537 8184
Kursupplägning/Time Period

Ersätter 5A1234.
Ges i augusti.
Kursen är delvis webbaserad.

Replaces 5A1234.
A partly web-based course.

Kortbeskrivning

Detta är en 3 hp. påbyggnadskurs för de OPEN-teknologer som har läst kursen i Miljöfysik och Miljökemi. Kursansvarig och examinator är Thomas Lindblad (email: lindblad@particle.kth.se) Kurs-PM finns här: <http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1234/kurs-PM.html>. I övrigt kommer vi att använda oss av bilda, KTH:s plattform för web-baserade studier. Den här kursen är webbaserad men vi kommer att ha räknestugor och räkneövningar som är salsbundna. Deltagande i dessa rekommenderas varmt! Tid och plats kommer att meddelas på kursens hemsida

Mål

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

Kursinnehåll

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

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

Kursfordringar

Abstract

This is a 3 cr. course mainly intended for those OPEN-students having read Environmental Physics and Environmental Chemistry. Contact: Thomas Lindblad (email: lindblad@particle.kth.se) This is a web based course although there are some lessons in class. It is highly recommended to participate in these lessons. Time and place will be given at the course home page

Aim

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

Syllabus

The course will focus on fundamental electromagnetism and light.

Requirements

This course is 3 university credits fail or pass following a conventional written test.

Required Reading

Optional reading in addition to the web material:

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

Kursen omfattar 3 hp vilka erhålles genom att skriva en godkänd tentamen.

Kurslitteratur

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

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

Övrigt

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

SH1007 Mikrokosmisk fysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	CLMDA3, D2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://kurslab.physics.kth.se/~goran/5a1242.html

Ersätter 5A1242.
D2/CLMDA3: Antingen SK1130 eller SH007 måste läsas!

Replaces 5A1242.

Kortbeskrivning

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

Mål

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

Kursinnehåll

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

Förkunskaper

SF1600 + SF1601 Differential- och integralkalkyl I, Del 1 + 2.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp).
Inlämningsuppgifter (INL1; 3 hp).

Kurslitteratur

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

Anmälan

Till kurs: Senast två veckor efter kursstart.

Physics of Microcosmos

Kursansvarig/Coordinator

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

Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 24 h
Övningar 18 h

Abstract

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

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

SF1600 + SF1601 Calculus I, part 1 + 2.

Requirements

Written exam (TEN1; 3 university credits).
Hand-in assignments (INL1; 3 university credits).

Required Reading

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

Registration

Course: Not later than two weeks after course start.

SH1008 Miljöfysik och miljö kemi

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	COPEN1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.ima.kth.se/im/5a1363/

Ersätter 5A1363.

Replaces 5A1363.

Kortbeskrivning

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

Mål

Efter kursen skall Du ha fått dina grundläggande kunskaper i fysik och kemi befästa och fördjupade speciellt med tillämpning på miljön. Du har fått belyst hur viktiga problem som rör miljön kan angripas med hjälp av metoder och teorier från fysiken, kemin och matematiken. Kursen bör också ha gett Dig grundläggande förståelse för fysikaliska och kemiska processer i naturen och hur dessa samverkar och kan kvantifieras. Speciellt gäller detta olika typer av kretslopp. Kursen bör också ha indikerat människans (och speciellt civilingenjörens) roll i miljön samt gett en inledning till praktiska metoder för olika sensorer för registrering och övervakning samt till datainsamling och datahantering inom fysiken.

I kemidelen av kursen ska du repetera och fördjupa dina grundläggande kunskaper i kemi så att du kan tillämpa dem på miljöproblem. Detta innefattar att

1. kunna beskriva geo-, atmos-, hydro-, och biosfärernas uppbyggnad och kemiska sammansättning (och de viktigaste elementens förekomstformer) samt förklara hur interaktioner mellan dessa sfärer och med teknosfären påverkar miljön;
2. känna till hur olika typer av kemiska reaktioner påverkar ämnens kretslopp och transport i naturen, innefattande att kunna skriva riktiga reaktionsformler, att kunna klassificera reaktioner och att utifrån kemisk formel kunna ange dominerande bindningsinslag (kovalent/jonbindning) samt i relevanta fall förutsäga elementens oxidationstal och föreningarnas rymdstruktur;
3. kunna lösa främst oorganiska miljökemiproblem med metoder från den kemiska jämviktsläran, stökiometrin och termodynamiken;
4. kunna beskriva de övergripande dragen i de hydrologiska och biogeokemiska kretsloppen och kunna utföra beräkningar för enskilda element och därur dra slutsatser om dagens föroreningsituation samt redogöra för kopplingar till energiflöden i naturen;
5. känna till de grundläggande kemiska aspekterna av, samhälleligt ursprung och dagssituation för några aktuella miljöproblem (försurning, eutrofiering, marknära och stratosfäriskt ozon, hantering av kärnavfall, tungmetaller, organisk förorening, klimatförändringar) – detaljerade kunskapsmål definieras för vart och ett av problemen av tre studentgrupper i samarbete, men kan typiskt innefatta: att kunna nämna de primära föroreningarna som orsakar problemet samt från vilken verksamhet dessa härstammar, att kunna ange vilka kemiska reaktioner/ämnens egenskaper som bidrar till problemets

Environmental Physics and Chemistry

Kursansvarig/Coordinator

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

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 54 h
Lab 35 h

Abstract

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

Aim

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

In the environmental physics part the students will have learnt how matter and energy interacts and why this is relevant for different measurements in physics. In particular different measuring techniques (remote sensing, infrasound, etc) of monitoring our environment are discussed. Black body radiation, radioactivity, thermodynamics are other special topics relevant to the understanding of environmental physics and the students will have experienced the inherent features and their impact on environmental problems.

In the chemistry part of the course, you will refresh and deepen your basic knowledge in chemistry for use in environmental applications. The learning outcomes includes

1. To be able to describe the chemical composition (and the main elements' occurrence forms) of the geosphere, the atmosphere, the hydrosphere, and the biosphere and to explain how interactions between these spheres and

uppkomst och eventuella åtgärder, samt att översiktligt kunna redogöra för tidsutvecklingen av föroreningsituationen och framtidsprognos;
6. att på grundläggande nivå kunna kommunicera skriftligen och muntligen inom miljökemiorrådet på ett ingenjörsmässigt sätt.

I fysikdelen av kursen ingår också repetition och fördjupning av dina grundläggande kunskaper i fysik. Studierna är inriktade mot områden som kan tillämpas på miljöproblem. Detta innefattar beskrivningar inom såväl klassisk fysik, termodynamik, kärnfysik och fasta tillståndets fysik. Du skall kunna beskriva såväl olika modeller av växthuseffektens effekter, konstruktion och uppbyggnad energisystem och dess relationer till begreppet exergi, även som förklara naturlig och konstgjord radioaktivitets påverkan på miljön. Speciellt skall Du efter genomgången kurs

1. kunna beskriva de stora dragen i materiens uppbyggnad och samspelet materia, energi och liv
2. ha fått en god känsla för konceptet ”energi för hållbar utveckling” inkluderande aspekter på energiutvinning, strålningsbalans, växthuseffekt och globala klimatförhållanden
3. känna till allmänna men speciellt biologiska effekter av solspektrum, UV-strålningens absorption i atmosfären och inverkan på ozonskiktet.
4. vara förtrogen med förnybar energi som solenergi, solvärme, soleil, bergvärme (värmepump), vatten- och vindenergi och bioenergi.
5. kunna grunderna och problemställningarna inom kärnenergitekniken, speciellt förvaring av använt bränsle, radioaktivitet ävensom alternativa metoder.
6. ha kommit till insikt att energi-materia-strålning är starkt korrelerade storheter inom fysiken och inte minst inom miljöfysiken
7. vara förtrogen med olika mätmetoder och hur vi kan övervaka vår jord för att kontrollera miljön. Metoder som fjärranalys och infraljudssystem kommer att ingå. Du kommer att ha tillämpat detta i projektarbeten där Du lärt Dig att planera, genomföra och analysera en mätstudie samt att presentera Dina resultat i en skriftlig rapport som möter de krav som man rimligen kan ställa på ett tekniskvetenskapligt arbete. Denna punkt 7 kommer att utgöra en stor del av arbetet.

Kursinnehåll

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

- *Materia, energi, exergi:* Beståndsdelar, krafter, växelverkan, grundämnen, stabilitet och radioaktivitet. Omvandling av energi.
- *Miljön i stort och i smått, katastrofer:* Vår plats i universum, tredje planeten från solen, rymdväder, meteoriter, direktpåverkan och påverkan på sikt. Naturkatastrofer och av människan förorsakade katastrofer och deras inverkan på miljön.
- *Sensorer och system för monitorering:* Fjärranalys, vädersatelliter, miljö- och resurssatelliter, multispektralbandanalys, infraljud
- *Växthuseffekt, ozonskikt:* Atmosfärens fysik, sammansättning och variation. Global och lokal påverkan, utsläpp, absorption och reflexion av strålning, nedbrytningsprocesser.
- *Kemiska föreningar och reaktioner i naturen:* Reaktioner, reaktionsformler, grundläggande kemisk bindningslära, sfärernas sammansättning
- *Kvantitativa aspekter av miljö kemi:* reaktionsstökiometri och kemisk jämvikt applicerade på miljöproblem
- *Grundläggande kemiska aspekter av termodynamiken:* drivkraften för reaktioner, energiutbyten, intensitets- och kapacitetsparametrar

the technosphere affects the environment;

2. To know how different types of chemical reactions affect the element cycles and transport in nature, including writing correct reaction formulas, classifying reactions and from a chemical formula distinguish the dominant form of binding (e.g. covalent or ionic) and, where relevant, predict the oxidation number of elements in a chemical compound and the shapes of molecules;

3. To be able to solve primarily inorganic environmental chemistry problems using chemical equilibrium, stoichiometry, and relations from the chemical thermodynamics;

4. To be able to describe the dominant features in the hydrological and the biogeochemical cycles and to make calculations for individual elements and draw conclusion with implications for the pollution situation and to account for the coupling to energy flows in nature;

5. To know the basic chemical features of some environmental concerns of today and their societal origin, with specific focus on acidification, eutrophication, ozone, nuclear wastes, heavy metals, organic pollutants, and climate change issues. Detailed aims for learning outcomes for each of these focus areas are formulated by co-operating student groups, but may typically include: to be able to exemplify the primary pollutants that cause the environmental problem of concern, and to point out the anthropogenic source, to exemplify which chemical reactions/chemical properties of the substance that brings about the environmental problem and its potential treatment, and to account for the main aspects of the time evolution of the pollutant situation and future predictions;

6. To be able to on a basic, engineering level communicate orally as well as written within the field of environmental chemistry.

Syllabus

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

- *Matter, energy, exergy:* Smallest parts, forces, interaction, elements, stability and radioactivity
- *The environment in a large and narrow perspective:* Our place in the universe, the third planet from the sun, space weather, meteorites, immediate and long term effects. Catastrophes and their impacts on the environment.

- *Biogeokemiska kretslopp*: sfärerna, dynamiken, massbalanser, mänsklig påverkan
- *Grundläggande miljöeffekter*: Förurning, metaller, eutrofiering, växthuseffekten, ozonhålet, marknära ozon, hantering av kärnavfall, organiska miljögifter.

Förkunskaper

Goda kunskaper i matematik, fysik och kemi från gymnasiet.

Kursfordringar

Godkända deltentamina i miljöfysik (1,5 hp) och miljökemi (1,5 hp), godkända inlämningsuppgifter (1,5 hp), godkända projektuppgifter (3 hp) och datorlaboration/grupparbete (1,5 hp).

Kurslitteratur

För aktuell litteratur se kursens hemsida, t.ex.

Miljöfysik, Energi för Hållbar Utveckling av Mats Areskough (2006)

Studentlitteratur

Kurskompendium i miljöfysik (finns att köpa på fysiks kursexp., AlbaNova, vån 5 men kan också laddas hem via webbeb)

Luft, vatten, och Mark. Kompendium i Miljöskydd del 3 (1997) Finns att köpa på studentexpeditionen vid Industriell Ekologi.

Miljöeffekter. Kompendium i Miljöskydd del 4 (1997) Brandt N., Gröndahl F.

Finns att köpa på studentexpeditionen vid Industriell Ekologi.

Samlade artiklar för Miljökemidelen

- *Sensors and systems for monitoring*: Remote sensing, satellites, multi-spectral analysis, infrasound.
- *The greenhouse effect, the ozone layer*: The atmosphere, composition and variations, global and local impacts, absorption and reflection
- *Chemical compounds and reactions in nature*: Chemical reactions, reaction formulas, basic principles of chemical bonding
- *Quantitative aspects of environmental chemistry*: reaction stoichiometry and chemical equilibrium applied in environmental chemistry
- *Basic, chemical principles of thermodynamics*: driving force for chemical reactions, energy exchange, intensity and capacity parameters
- *Biogeochemical cycles*: the spheres, biogeochemical dynamics, mass balances, human impact
- *Basics of some current environmental problems*: Eutrofication, acidification, heavy metals, organic pollutants, ozone, green house gases, nuclear wastes.
- *Seeking information and references; writing reports*

Prerequisites

Good knowledge of mathematics, physics and chemistry from college.

Requirements

Written exam in environmental physics (1,5 hp) and environmental chemistry (1,5 hp), home tasks in environmental chemistry (1,5 hp), project tasks in environmental physics (3 hp) and computer laboration/group work in environmental chemistry (1,5 hp).

Required Reading

Miljöfysik, Energi för Hållbar

Utveckling av Mats Areskough (2006)

Studentlitteratur

Kurskompendium i miljöfysik (available at Kursexp., AlbaNova, vlevel 5 and downloadable via bilda)

Luft, vatten, och Mark. Kompendium i Miljöskydd del 3 (1997) Available at studentexpeditionen vid Industriell Ekologi.

Miljöeffekter. Kompendium i Miljöskydd del 4 (1997) Brandt N., Gröndahl F. Available at Industriell Ekologi.

A collection of environmental chemistry papers.

SH1009 Modern fysik

Modern Physics

Poäng/KTH Credits	10.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	10.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMFY3, F2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Bengt Lund-Jensen,
lund@particle.kth.se
Tel. 5537 8179
Kursuppläggning/Time Period 3, 4
Föreläsningar 44 h
Övningar 30 h
Lab 14 h

Ersätter 5A1247.

Replaces 5A1247

Mål

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

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

Kursinnehåll

Del I (Moderna fysikens experimentella bakgrund och kvantmekanik), 7,5 hp

Moderna fysikens experimentella bakgrund: Elementär relativitetsteori.

Michelson-Morleys experiment. Einsteins postulat för speciell relativitetsteori.

Längdkontraktion. Tidsdilatation. Elementär kvantfysik. Plancks strålningslag.

Röntgenstrålning och röntgenspektra. Rutherford's atommodell. Atomens

struktur. Bohrs atommodell. Atomens energinivåer. Kärnans struktur.

Radioaktivt sönderfall. Materievågor (de Broglie-vågor). Vågpaket och

Heisenbergs obestämbarhetsrelation. Våg-partikel-dualism.

Kvantmekanik: Kvantmekanikens grunder. Operatörer, postulat och

kommuterings-relationer. Schrödingerekvationen tillämpad på enkla potentialer. Tolkning av vågfunktioner. Plana vågor. Harmonisk oscillator.

Rörelsemängdsmoment och spinn. Väteatomen samt periodiska systemet.

Pauliprincipen. Lägsta ordningens tidsberoende störningsräkning med

tillämpningar och variationskalkyl. Tillämpningar på fysikaliska fenomen

såsom fotoelektriska effekten, Comptoneffekten, röntgendiffraktion,

elektronendiffraktion, Starkeffekten och Zeemaneffekten. Kvantfysikaliska

tillämpningar på naturvetenskap och teknik såsom tunnling,

sveptunnelmikroskop, Stern-Gerlachs experiment, atomkärnor, heliumatomen,

enklare molekyler och fasta kroppar.

Del II (Laborationer och projektuppgift), 3 hp:

Tre laborationer med skriftliga rapporter (1,5 hp) och en projektuppgift (1,5 hp).

Förkunskaper

Kunskaper i fysik motsvarande 5A1203/SI1100, 5A1204/SK1100 och 5A1306/SI1140, i matematik motsvarande 5B1109/SF1604, 5B1106/SF1602 och 5B1107/SF1603, i mekanik motsvarande 5C1103/SG1130 och i teoretisk elektroteknik motsvarande 2A1840/EI1240.

Kursfordringar

Aim

Efter fullgjord kurs skall du kunna:

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

Tre frivilliga inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp.) samt laborationer (LAB1; 1,5 hp.) och en projektuppgift (PRO1; 1,5 hp.).

Kurslitteratur

Litteratur bestäms före kursstart.

SH1010 Fysik för den byggda miljön

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CSAMH1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	
Ersätter 5A1216. (tidigare klassning A)	

Replaces 5A1216. (prior level A)

Mål

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

Efter kursen ska studenten kunna:

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

Kursinnehåll

Grundläggande klassisk fysik

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

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

Newtons lagar. Rörelseekvationer. Hooks lag - elasticitetsteori.

Lineära svängningar i en dimension, harmoniska, dämpade.

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

Energiprocesser och fasomvandlingar

Tillståndsekvationer. Reversibla och irreversibla processer.

Kinetisk gasteori. Värmetransport. Termodynamiska begrepp.

Termodynamikens första och andra huvudsats. Olika energiformer.

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

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

Elektricitet och elektromagnetisk strålning

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

Våglängdsspektrum, synlig strålning - solstrålning - långvågig strålning.

Sensorer: fysikaliska principer, vanliga typer.

Projektuppgift: Lågemitterande fönster.

Material- och energiflöden

Hydrostatiskt tryck. Krafter orsakade av strömning i fluider.

Kontrollvolymformuleringen av kontinuitets- och rörelsemängdsekvationen.

Energiekvationen. Dimensionsanalys. Rörströmning. Kanalströmning.

Strömning i porösa material. Flödesmätning. Värmeöverföring.

Projektuppgift: Beskriv och analysera solfångarens funktion.

Physics for the built environment

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 36 h

Övningar 30 h

Aim

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

After the course the student should be able to:

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

Syllabus

Basic classical physics

Physical quantities, Units and

Dimensions. Force and momentum.

Equilibrium. Friction. Work, power and

energy. Kinematics in Cartesian

coordinate system.

Newton's laws. Equations of motion.

Hooke's law - elasticity theory.

Simple harmonic motions in one

dimension, damped oscillations.

Project task: Study and explain the

relation between speed and personal

injuries in case of traffic accident.

Energy processes and phase transitions

Equations of states. Reversible and

irreversible processes.

Kinetic-molecular theory of an ideal gas.

Transfer of heat. Thermodynamic

concepts. The first and second law of

thermodynamics. Different forms of

energy. Applications of first law of

thermodynamics on closed and open

systems and also equation of energy.

Project task: Design and explain how a

heat engine transforms heat into work.

Electricity and electromagnetism

Electrical circuits. Ohm's law and

Kirchhoff's rules. Equation systems.

Förkunskaper

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

Påbyggnad

Mekanik

Kursfordringar

Skriftliga tentamina (TEN1; 3 hp; TEN2; 3 hp)

Projektuppgifter (PROJ1; 1,5 hp; PROJ2; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

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

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

Project task: Windows with low emissivity.

Fluid mechanics and flow of energy

Hydrostatic pressure. Forces caused by fluids in motion. The continuity and energy equation of incompressible fluids. Energy equations. Dimensional equation. Flow in pipes, channels and porous matter. Measuring of fluid properties. Transfer of heat.

Project task: Describe and analyse the function of a solar collector.

Prerequisites

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

Follow up

Mechanics

Requirements

Two written examinations (TEN1; 3cr; TEN2; 3 cr)

Project works (PROJ1; 1,5 cr; PROJ2; 1,5cr)

Required Reading

To be announced.

SH112N Förberedande kurs i fysik

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.bilda.kth.se/

Mål

Motivera studenter inför högskolestudier
Förbereda studenter för studier i teknik/naturvetenskap
Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- förklara grundläggande begrepp och samband inom områdena mekanik, elektricitetslära, magnetism, elektromagnetisk strålning, värmelära och modern fysik.
- identifiera problemställningar och motivera användningen av matematiska modeller. Utgångspunkten är konkreta fysikaliska problem.
- analysera fysikaliska frågeställningar med hjälp av matematiska och numeriska metoder och utvärdera om dessa ger realistiska resultat.
- Skilja på verklighet och teoretisk uppbyggnad. Inse att sambandet mellan observerbara händelser eller resultat och matematiska modeller är generaliserat. Känna till de begränsningar, idealiseringar och villkor som sambanden har.

Kursinnehåll

Kursen omfattar fem delmoment och ett slutprov

1. Värmelära

- Värme och temperatur
- Materials tillstånd, faser och deras egenskaper, fasövergångar
- Termodynamikens huvudsatser
- Energiförsörjning
- Tryck och densitet
- Ideala gaslagen

2. Statik

- Introduktion till mekaniken
- Elementär vektoralgebra
- Krafter, fundamental växelverkan, kraftsumma
- Kraftmoment, kraftsystem, resultant
- Masscentrum och tyngdkraft
- Jämvikt, friktion och hydrostatik

3 Partikeldynamik

- Linjebunden rörelse
- Tvådimensionell rörelse
- Newtons andra lag (Kraftekvationen)
- Arbete och energi för partikel och partikelsystem
- Rörelsemängd, impuls och stöt
- Cirkulär- och harmonisk svängningsrörelse

4 Elektricitet och elektromagnetism

- Laddningar i rörelse, isolatorer och ledare
- Elektriska kretsar, Ohms lag
- Elektrisk energi och effekt

Preparatory Refresher Course in Physics

Kursansvarig/Coordinator

Christer Johannesson,
christer@physics.kth.se
Tel. 5537 8640

Kursuppläggnings/Time Period

Aim

Motivera studenter inför högskolestudier
Förbereda studenter för studier i teknik/naturvetenskap
Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- förklara grundläggande begrepp och samband inom områdena mekanik, elektricitetslära, magnetism, elektromagnetisk strålning, värmelära och modern fysik.
- identifiera problemställningar och motivera användningen av matematiska modeller. Utgångspunkten är konkreta fysikaliska problem.
- analysera fysikaliska frågeställningar med hjälp av matematiska och numeriska metoder och utvärdera om dessa ger realistiska resultat.
- Skilja på verklighet och teoretisk uppbyggnad. Inse att sambandet mellan observerbara händelser eller resultat och matematiska modeller är generaliserat. Känna till de begränsningar, idealiseringar och villkor som sambanden har.

- Växelström, induktans och kapacitans
- Elektromagnetiska vågor och optik

5 Modern fysik

- Relativitet
- Fyra olika krafter
- Vågor och partiklar
- Atomen
- Atomkärnan

Kursen avslutas med inlämningsuppgift som eleverna löser i grupp.

Förkunskaper

Behörighet att studera på högskola eller universitet.

Kursfordringar

Grundproven examineras separat för varje kursdel

Slutprovet lämnas in gemensamt för de elevgrupper som sätts samman.

Examinationen av slutprovet görs via e-post och Ping Pongt - LMS (Learning Management System, bild.kth.se)

All kommunikation och examination sker via Internet e-post och PingPong

Kurslitteratur

Heureka! Fysik för gymnasieskolan, kurs A och kurs B, Bergström-Johansson-Nilsson-Alphonse-Gunnvald. Bokförlaget Natur och Kultur, 2005. ISBN 91-27-56721-4 respektive ISBN 9127-56722-2. Kursmaterial och hänvisningar till kompletterande kursmaterial finns tillgängligt på kursens hemsida.

Övrigt

Kursen ges endast via Internet.

SH2001 Entreprenörskap för tekniska fysiker

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	F4, TMPHM1
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	http://www.mi.physics.kth.se/web/teaching_ent_rep_engn.htm

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Obligatorisk för/Compulsory for	TMEEM1
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	http://www.mi.physics.kth.se/web/teaching_ent_rep_engn.htm

Ersätter 5A1112.

Replaces 5A1112.

Mål

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

Kursinnehåll

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

Förkunskaper

Inga.

Kursfordringar

Godkänd muntlig och skriftlig presentation av inlämningsuppgift.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

Entrepreneurship for Engineering Physicists

Kursansvarig/Coordinator

Mats Danielsson, matsdan@kth.se
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 16 h
Seminarier 8 h

Kursansvarig/Coordinator

Mats Danielsson, matsdan@kth.se
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

None

Required Reading

Will be announced at course start.

SH2004 Miljöfysik

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F4, TMPHM1
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	http://www.nuclear.kth.se/courses/miljofysik/S11004.htm

Ersätter 5A1360.

Replaces 5A1360.

Mål

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

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

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

Kursinnehåll

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

Exempel på ämnen som behandlas i kursen:

- Jordens strålningsenergi-balans, globala klimataspekter, växthuseffekten, atmosfärens och havens betydelse för global och lokal energitransport.
- Kretslopp och flöden av energi och materia i biogeosfären.
- Energikällor och energiomvandlingar. Analys av energisystem baserade på konventionella energikällor (fossila bränslen, kärnenergi) och "förnyelsebara", flödande energikällor såsom vattenkraft, solenergi (solceller och solfångare), vindenergi, vågenergi och biomassa. Fusionsenergi.
- Joniserande strålning och dess biologiska effekter.

Environmental Physics

Kursansvarig/Coordinator

Bo Cederwall, cederwall@nuclear.kth.se
Tel. 5537 8203

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

Seminarier 8 h

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

Requirements

One written exam (TENA; 4 university cr) Project work (PROA; 4 university credits) to be presented orally and as a written report.

Required Reading

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

Other

The time and place of the first lecture will be announced on the course web

- Transport och spridning av föroreningar i mark, luft och vatten.
- Akustiska störningar och buller.
- Spektroskopiska och geofysiska mätmetoder för miljöanalys.
- Sensorer för miljöövervakning. Fjärranalys.

page. The scheduling of the following lectures and other course activities will be determined thereafter.

Förkunskaper

Modern fysik 5A1246 eller liknande kurs.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TENA; 4 hp). Projektarbete (PROA; 4 hp) som redovisas skriftligt och muntligt.

Kurslitteratur

Exempel på lämplig kurslitteratur:

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

Föreläsningsanteckningar.

Övrigt

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

SH2011 Teoretisk kärnfysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TMPHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Mål

Introduktion till kärnfysiken och dess aktuella tillämpningar.

Kursinnehåll

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

Förkunskaper

Kvantfysik 5A1450, 5A1324 eller motsvarande kunskaper.

Kursfordringar

Tentamen genom skriftlig redovisning av utdelade hemuppgifter (INL1; 6 hp).

Kurslitteratur

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

Theoretical Nuclear Physics

Kursansvarig/Coordinator

Ramon Wyss, wyss@nuclear.kth.se

Tel. 5537 8210

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 30 h

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

Quantum physics 5A1450, 5A1324 or corresponding.

Requirements

Home assignments (INL1; 6 cr).

Required Reading

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

SH2101 Subatomär fysik

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

Ersätter 5A1400.

Replaces 5A1400.

Mål

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

Kursinnehåll

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

Förkunskaper

5A1324 Kvantfysik.

Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 6 hp).

Kurslitteratur

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

Subatomic Physics

Kursansvarig/Coordinator

Arne Johnson, johnson@nuclear.kth.se

Tel. 5537 8207

Bengt Lund-Jensen,

lund@particle.kth.se

Tel. 5537 8179

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 36 h

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

Quantum physics, 5A1324.

Requirements

One written examination (TEN1; 6 university credits).

Required Reading

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

SH2102 Subatomär fysik, tilläggskurs

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	ATSF(F3), FF(F3)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/5A1402

Ersätter 5A1402.
Kursen kan enbart läsas som ett tillägg till SH2101.

Replaces 5A1402.
The course can only be studied as a supplement to SH2101.

Mål

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

Kursinnehåll

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

Förkunskaper

5A1324 Kvantfysik.

Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 3 hp).

Kurslitteratur

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

Subatomic Physics, Extended Course

Kursansvarig/Coordinator

Arne Johnson, johnson@nuclear.kth.se
Tel. 5537 8207

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 4 h
Lab 20 h

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

Quantum physics, 5A1324.

Requirements

Laboratory work (LAB1;3 university credits).

Required Reading

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

SH2200 Astropartikelfysik

Astroparticle Physics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TMPHM1
Valfri för/Elective for	ATSF(F4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/5A1312/

Kursansvarig/Coordinator

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

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 28 h

Seminarier 8 h

Ersätter 5A1312.

Replaces 5A1312.

Mål

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

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

Kursinnehåll

Review of particle physics phenomena. Review of cosmological models. Big Bang nucleosynthesis and thermal relics. The cosmic microwave background and the measurement of fundamental cosmological parameters. Candidates for the dark matter of the universe and techniques to detect dark matter. Neutrinos

Aim

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

- Classify the fundamental subatomic particles by their possible interactions.
- Explain how 'particle probes' can open a new window on the universe compared to historical observations using electromagnetic radiation.
- Explain how particles can be detected and their properties determined, and appreciate the limitations of different detection techniques.
- Identify the astrophysical observations which motivate the key features of the current 'Standard Cosmological Model'.
- Use a Newtonian-inspired model to describe the expansion of the universe. Account for the dynamics of the expansion of the universe during the radiation- and, subsequently, matter-dominated epochs. Defend the basic properties of your model with observational data.
- Defend the hypothesis that the vast majority of the universe consists of forms of ('dark') matter and energy

from the sun, supernovae, the atmosphere and exotic sources. Galactic cosmic rays. Cosmic rays at the earth. Satellite and balloon cosmic ray experiments. Ultra-high energy cosmic rays. Cosmic gamma rays. Neutrino detectors and evidence for oscillations.

Förkunskaper

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

Kursfordringar

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

Kurslitteratur

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

which are completely unknown today. Explain the independent observations which lead to this startling fact. Hypothesize over the possible particle candidates for the 'dark matter' of the universe.

- Perform dimensional analysis to define relationships between physical variables in astrophysical systems.
- Interpret data from figures published in the scientific literature and use this to perform calculations and develop conclusions.
- Reflect on the current 'open questions' in astroparticle physics and the experiments planned to address these issues.

Syllabus

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

Prerequisites

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

Requirements

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

Required Reading

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

SH2201 Experimentell partikelfysik

Experimental Particle Physics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPHM1
Valfri för/Elective for	ATSF(F4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.particle.kth.se/5A1405

Kursansvarig/Coordinator
Mark Pearce, pearce@particle.kth.se
Tel. 5537 8183
Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 26 h
Lab 4 h
Seminarier 8 h

Ersätter 5A1405.

Replaces 5A1405.

Mål

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

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

Kursinnehåll

The electromagnetic, charged and neutral current weak and strong interactions. The production and acceleration of particles in the laboratory. Interaction of particles with matter. Single particle detectors, particle shower detectors and detector systems. Electron-positron collisions. Proton-(anti-)proton collisions. Electron-proton and heavy ion colliders. Non-accelerator particle physics and the link to cosmology. Particle physics in the future - beyond the Standard Model.

Förkunskaper

Aim

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

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

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

Kursfordringar

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

Kurslitteratur

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

and the experiments planned to address these issues.

- Select and critically research a particle physics sub-topic of your choice and present your work to other members of the class during the student seminar day.

Syllabus

The electromagnetic, charged and neutral current weak and strong interactions. The production and acceleration of particles in the laboratory. Interaction of particles with matter. Single particle detectors, particle shower detectors and detector systems. Electron-positron collisions. Proton-(anti-)proton collisions. Electron-proton and heavy ion colliders. Non-accelerator particle physics and the link to cosmology. Particle physics in the future - beyond the Standard Model.

Prerequisites

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

Requirements

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

Required Reading

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

SH2302 Kärnfysik

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMPHM1
Valfri för/Elective for	ATSF(F4), TNEEM1
Språk/Language	Normally given in English
Kurssida/Course Page	http://www.nuclear.kth.se/courses/nucphys/SH2302.htm

Ersätter 5A1411.

Replaces 5A1411.

Mål

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

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

Kursinnehåll

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

Förkunskaper

Nuclear Physics

Kursansvarig/Coordinator

Bo Cederwall, cederwall@nuclear.kth.se

Tel. 5537 8203

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 24 h

Lab 25 h

Aim

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

Syllabus

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

Prerequisites

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

Requirements

One written examination (TEN1; 4 university credits).

Laboratory work (LAB1; 4 university credits) with written reports.

Required Reading

K. Krane, Introductory Nuclear Physics, J. Wiley & Sons, 1988

N.A. Jelley, Fundamentals of Nuclear Physics, Oxford University Press, 1990

S.S.M. Wong, Introductory Nuclear Physics, 2nd Ed., J. Wiley & Sons, 1998.

Lecture notes

Laboratory instructions

Modern fysik 5A1246 eller liknande kurser.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 hp). Laborationer (LAB1; 4 hp) som redovisas skriftligt.

Kurslitteratur

Exempel på lämplig kurslitteratur:

K. Krane, Introductory Nuclear Physics, J. Wiley & Sons, 1988

N.A. Jelley, Fundamentals of Nuclear Physics, Oxford University Press, 1990

S.S.M. Wong, Introductory Nuclear Physics, 2nd Ed., J. Wiley & Sons, 1998.

Föreläsninganteckningar.

Laborationshandledningar.

SH2303 Atomkärnan - strålning - energi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	ATSF(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.

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

Kortbeskrivning

Introduktion till kärnfysiken och dess aktuella tillämpningar.

Mål

Kursens syfte är att ge teknologer och verksamma civilingenjörer en allmän introduktion till kärnfysiken och dess aktuella tillämpningar.

Kursinnehåll

- Atomkärnans storlek, form och bindningsenergi samt massformeln
- Schrödingerekvationen och en partikel i en lådpotential
- Skalmodellen och magiska kärntal
- Alfasönderfall och kvantmekanisk barriärpenetration
- Beta - och gammasönderfall
- Strålningens växelverkan med materia och dess inverkan på miljön
- Nukleosyntesen och atomkärnornas uppkomst
- Fusion och fission
- Framtidens kärnenergi och transmutering av kärnavfall
- Tillämpningar inom medicin och industri
- Neutrondiffraktion.

Förkunskaper

Avklarad basblock första och andra året vid teknisk högskola.

Kursfordringar

Inlämningsuppgifter (INL1; 4,5 hp).

Laborationer och studiebesök (LAB1; 3 hp).

Kurslitteratur

Patel, S. B., Nuclear Physics, John Wiley&Sons samt eget material.

Anmälan

Till kurs: Vid kursstart.

Atomic Nuclei - Radiation - Energy

Kursansvarig/Coordinator

Ramon Wyss, wyss@nuclear.kth.se

Tel. 5537 8210

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h

Lab 15 h

Abstract

An introduction to nuclear physics and its recent applications.

Aim

To give students and engineers a general introduction to nuclear physics and its recent applications.

Syllabus

- Introduction to basic quantum mechanics
- Binding energy and the nuclear shell model
- Alpha, beta and gamma radiation
- Fusion and fission
- Nuclear power of the future and transmutation of waste
- Detection techniques
- Applications in medicine and industry
- Neutron diffraction.

Prerequisites

Two years of study in science at university level.

Requirements

Home assignments (INL1; 4,5 cr).

Laboratory reports, study visits (LAB1; 3 cr).

Required Reading

Patel, S. B., Nuclear Physics, John Wiley&Sons.

Registration

Course: Registration first day of the course.

SH2306 Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik

Experimental Techniques for Nuclear and Particle Physics

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TMPHM1
Valfri för/Elective for	TFEPM1
Språk/Language	Normally given in English
Kurssida/Course Page	http://www.nuclear.kth.se/courses/nucphys/SH2306.htm

Kursansvarig/Coordinator
Bo Cederwall, cederwall@nuclear.kth.se
Tel. 5537 8203
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 24 h
Lab 10 h

Ersätter 5A1420.

Replaces 5A1420.

Mål

The course aims to provide the students with an understanding of basic radiation detection techniques for nuclear and particle physics and their applications in other fields of science, medicine and industry. After completion of the course the student shall be able to:

- Describe the basic interaction mechanisms relevant for radiation detectors and explain their importance for detecting various types of ionizing radiation at different energies.
- Describe the properties of the most common types of detector materials, the working principles behind detectors based on these materials and their characteristic properties with respect to energy resolution, efficiency etc.
- Apply the knowledge about radiation interactions and detector principles to choose the most suitable type of detector for a given detection task.
- Select the appropriate electronics building blocks needed for a certain detector system and explain their function.
- Describe common sources of noise in radiation detection, their origin and how they can be minimized.
- Explain the limiting factors to the energy and time resolution of a detector system.
- Design a radiation detection system, including its basic electronics building blocks, and use it in the laboratory.
- Compile information from own work and from the scientific literature into a written report and an oral presentation.

Kursinnehåll

- The interaction of electromagnetic and particle radiation with matter
- Energy Loss Mechanisms and Spectrum Formation. Measurement Statistics.
- Basic principles of Detectors for Ionizing Radiation
- Semiconductor Detectors (and ionization chambers)
- Scintillation detectors, Photomultipliers and Photodiodes
- Gaseous Detectors
- Position Sensitive Detectors
- Detectors for Weakly Ionizing Radiation
- Signal Formation, Electronic noise and Optimization of Signal-to-Noise Ratio

Aim

The course aims to provide the students with an understanding of basic radiation detection techniques for nuclear and particle physics and their applications in other fields of science, medicine and industry. After completion of the course the student should be able to:

- Describe the basic interaction mechanisms relevant for radiation detectors and explain their importance for detecting various types of ionizing radiation at different energies.
- Describe the properties of the most common types of detector materials, the working principles behind detectors based on these materials and their characteristic properties with respect to energy resolution, efficiency etc.
- Apply the knowledge about radiation interactions and detector principles to choose the most suitable type of detector for a given detection task.
- Select the appropriate electronics building blocks needed for a certain detector system and explain their function.
- Describe common sources of noise in radiation detection, their origin and how they can be minimized.
- Explain the limiting factors to the energy and time resolution of a detector system.
- Design a radiation detection system, including its basic electronics building blocks, and use it in the laboratory.
- Compile information from one's own work and from the

- Pulse Processing Electronics, Amplification, Pulse Shaping and Digitization
- Timing and Lifetime Measurements
- Development of a Detector System Concept
- Overview of Applications of Nuclear and Particle Physics
- Radiation Detectors for Medical Imaging
- Nuclear Techniques for Material Analysis
- Systems for Nuclear Safeguards, Public Security and Environmental Monitoring

Förkunskaper

Previous knowledge of basic atomic, nuclear, particle and solid state physics corresponding to 5A1246 Modern Physics. The course is intended for students that have completed around 3 years of physics or engineering physics (i.e. are at the Master level) or are engaged in studies at the graduate level.

Kursfordringar

One written examination (TEN1; 6 university credits).

Laboratory project work with a written report and an oral presentation (LAB1; 2 university credits).

Kurslitteratur

Glenn F. Knoll, Radiation Detection and Measurement (Wiley)

W.R. Leo; Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments (Springer Verlag)

scientific literature into a written report and an oral presentation.

Syllabus

- The interaction of electromagnetic and particle radiation with matter
- Energy Loss Mechanisms and Spectrum Formation. Measurement Statistics.
- Basic principles of Detectors for Ionizing Radiation
- Semiconductor Detectors (and ionization chambers)
- Scintillation detectors, Photomultipliers and Photodiodes
- Gaseous Detectors
- Position Sensitive Detectors
- Detectors for Weakly Ionizing Radiation
- Signal Formation, Electronic noise and Optimization of Signal-to-Noise Ratio
- Pulse Processing Electronics, Amplification, Pulse Shaping and Digitization
- Timing and Lifetime Measurements
- Development of a Detector System Concept
- Overview of Applications of Nuclear and Particle Physics
- Radiation Detectors for Medical Imaging
- Nuclear Techniques for Material Analysis
- Systems for Nuclear Safeguards, Public Security and Environmental Monitoring

Prerequisites

Previous knowledge of basic atomic, nuclear, particle and solid state physics corresponding to 5A1246 Modern Physics. The course is intended for students that have completed around 3 years of physics or engineering physics (i.e. are at the Master level) or are engaged in studies at the graduate level.

Requirements

One written examination (TEN1; 6 university credits).

Laboratory project work with a written report and an oral presentation (LAB1; 2 university credits).

Required Reading

Glenn F. Knoll, Radiation Detection and Measurement (Wiley)

W.R. Leo; Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments (Springer Verlag)

SH2307 Acceleratorbaserad fysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	ATSF(F4), TMPHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://msiw02.msi.se/nuclear.html

Ersätter 5A1425.
Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.

*Replaces 5A1425.
Given if there are enough interest. Please contact course administrator.*

Mål

Kursen är en fortsättning på 5A1420/SH2306 och tyngdpunkten ligger på modern fysik, som görs vid accelerators av olika slag. Målsättningen är att ge en inblick i den moderna fysikforskning, som görs vid accelerators, samt att visa hur modern accelerorteknik gör dessa experiment möjliga.

Kursinnehåll

I kursen presenteras och besöks ett par olika acceleratorlaboratorier. Dessutom presenteras element av modern accelerorteknik. Några aktuella kärn- och partikelfysikexperiment såväl som atom- och molekyllexperiment som görs vid accelerators beskrivs i lektioner som ges av forskare aktiva inom dessa områden. Även kärnfysikaliska tillämpningar inom fasta tillståndets fysik tas upp.

Förkunskaper

Det är av värde att ha grundläggande kunskaper i modern fysik, t.ex. från kurserna i subatomär fysik, (5A1400/SH2101), kärnfysik (5A1410/SH2301), kvantfysik (5A1450) m.fl. Också kursen i accelerator- och strålnings teknik (2A1140) rekommenderas.

Kursfordringar

Ett aktivt deltagande i föreläsningarna fordras samt godkänt på en mindre muntlig eller skriftlig tentamen (TEN1; 1,5 hp). Genomförda laborationer och deltagande i studiebesök till accelerators vid The Svedbergslab (Uppsala) och Manne Siegbahnlaboratoriet i Frascati (LAB; 3 hp). Egen redovisning av ett forskningsområde där accelerators utnyttjas (SEM1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. (W.R. Leo, Springer Verlag).
Atomic and Quantum Physics. (H. Haken and H.C. Wolf, Springer Verlag).
Introductory Nuclear Physics. (Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons).
Accelerorteknik (S Rosander, Inst. f. acc.teknik, KTH, in Swedish).

Physics at Accelerators

Kursansvarig/Coordinator

Lars-Olov Norlin, norlin@nuclear.kth.se
Tel. 5537 8209

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 35 h
Lab 8 h
Studiebesök 8 h

Aim

The course is a continuation of 5A1420/SH2306 with emphasis on modern physics studied at accelerators. The aim is to give insight in this kind of physics but also to show how recent development of accelerator techniques makes new physics experiments possible.

Syllabus

A couple of accelerator laboratories are presented and visited. Elements of modern accelerator techniques are also presented. In addition lectures on a few experiments of atomic, molecular, nuclear and particle physics character are given by researchers active in these fields of physics. Application of nuclear methods to solid state physics will be briefly covered.

Prerequisites

It is of value to have basic knowledge in modern physics, i.e. courses like Subatomic Physics (5A1400/SH2101), Experimental Particle Physics (5A1405/SH2201), Nuclear Physics (5A1410/SH2301), Quantum Physics (5A1450) etc.

Requirements

Active participation in lectures and one small oral or written exam (TEN1; 1,5 university credits). Passed labs and participation in study visits to the Manne Siegbahn and The Svedberg laboratories (LAB1; 3 university credits). Each participant should give one 20 - 30 minute lesson about an accelerator based experiment (SEM1; 1,5 university credits).

Required Reading

Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments. (W.R. Leo, Springer Verlag).
Atomic and Quantum Physics. (H. Haken and H.C. Wolf, Springer Verlag).
Introductory Nuclear Physics. (Kenneth S. Krane, John Wiley & Sons).
Accelerorteknik (S Rosander, Inst. f. acc.teknik, KTH, in Swedish).

SH2310 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system

Radiation Detectors and Medical Imaging Systems

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TFEPM1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MEBI(ME4)
Rekommenderad för/Recommended for	TMPHM1
Valfri för/Elective for	ATSF(F4), BFMT(F4), BIOE(E4), D4, M4, T4, TAPHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/htmlnew/research/medicalphysics/5A1414/index.html

Kursansvarig/Coordinator
 Andras Kerek, kerek@nuclear.kth.se
 Tel. 5537 8208
 Björn Cederström, ceder@particle.kth.se
 Tel. 5537 8190
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
 Föreläsningar 24 h
 Lab 15 h
 Seminarier 6 h
 Studiebesök 20 h

Ersätter 5A1414.

Replaces 5A1414.

Mål

Efter kursen skall du ha fått grundläggande kunskaper i elementär strålningsfysik och dess tillämpningar inom sjukvård. Tillämpningen av teknik och metoder utvecklade inom kärn- och partikelfysikalisk grundforskning ökar kraftigt inom medicinsk diagnostik och terapi samt miljöövervakning. Efter genomgången kurs får Du en överblick och förståelse för dessa metoder och deras användningsområden. Den behandlar teorin bakom de fysikaliska processerna, presenterar olika detektorer och instrument, samt ger ett perspektiv på utvecklingen.

System för medicinsk utbildning ofta utgör en vidareutveckling av detektorer för joniserande strålning. Kursen beskriver dessa diagnostiska system som också presenteras vid studiebesök och laborationer. Även andra bildgivande system inom medicinsk diagnostik som icke använder joniserande presenteras. Efter genomgången kurs skall du vara förtrogen med de fyra viktigaste utbildningsmodaliteter som används inom medicin Dessa grundar sig på varsin fysikaliska fenomen och är: transmissionsavbildning (röntgen och CT), emissionsavbildning (Gammakamera, SPECT och PET), resonansavbildning (MR) och reflektionsavbildning (ultraljud).

Kursinnehåll

Sammanfattning av grundläggande kärnfysik.

Detektorer och detektorsystem. Detektion av radioaktivitet i naturen: radon, utsläpp från kärnkraftverk och bombprov, naturlig bakgrund.

Röntgen, röntgenavbildning och CT samt principer för rekonstruktion av tvärsnittsbilder.

Isotopproduktion för diagnostik.

Gammakamera, SPECT och PET (positron-emissions-tomografi), detektorer, bildbehandling mm.

NMR-kärnmagnetisk resonans- fysiken, detektorsystem, bildbehandling mm.

Ultraljud inom medicinsk diagnostik.

Förkunskaper

Subatomär fysik (SH2101) eller motsvarande.

Påbyggnad

SH2311 Strålkällor inom strålterapi, 3hp

SH2312 och SH2313 3-dim medicinsk avbildning, projektarbeten, 3 hp vardera.

Aim

In the medical diagnostics and environmental control the use of techniques and methods developed at in nuclear and particle physics are increasing rapidly. The course gives an overview and an understanding of these methods and applications. It treats the theory of the physical processes and presents detectors and instruments and gives a perspective on the advances in this field.

Detector systems used for medical imaging have their origin in detectors used for registering ionizing radiation. The course describes these diagnostic systems and also present them at study visits at hospitals and industry. The laboratory exercises of the course are devoted to the presentation of medical imaging systems.

Syllabus

Summary of basic nuclear physics.

Detectors and detector systems.

Detection of radioactivity in the environment: radon, fall-out from nuclear bomb tests and nuclear power-plant accidents. The natural ionizing background in the environment.

X-rays and X-ray imaging. CT and

principles for image reconstruction

Isotope production for diagnostics.

Gamma-camera, SPECT and PET (Positron Emission Tomography) and image reconstruction.

MR (Nuclear Magnetic Resonance) imaging physics, detector systems and image reconstruction.

Ultra sound for medical imaging.

Prerequisites

Subatomic physics (SH2101) or equivalent.

Follow up

SH2311 Radiation sources for therapy.

SH2312 and SH2313, Medical 3D-imaging supplementary Course 3 university credits each

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (ev. projektarbete) (TEN1; 4,5 hp). Betyg: A-F
Fullgjord laborationskurs inklusive obligatoriskt deltagande i studiebesöken (LAB1;3 hp). Betyg: U, G.
Betygen på kursmomenten viktas till ett ECTS-slutbetyg.

Kurslitteratur

S.Webb: The physics of medical imaging

Requirements

One written exam (or project work) (TEN1; 4,5 university credits) and laboratory work including compulsory participation in visits (LAB1; 3 university credits).

Required Reading

S.Webb: The physics of medical imaging

SH2311 Strålkällor för strålterapi

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	BFMT(F4), M4, T4, TAPHM1, TMPHM1
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1416/index.html

Ersätter 5A1416.

Replaces 5A1416.

Kortbeskrivning

Kurs om källor och dosplanering för joniserande strålning i sjukvården.

Mål

Efter kursen skall du ha fått grundläggande kunskaper i funktion och användning av olika strålkällor som används inom strålterapi.

Kursinnehåll

- Tomografiska bilder för dosplanering
- Dosfördelning
- Externa strålkällor från radioisotoper
- Acceleratorer för strålterapi
- Nya strålbehandlingsmetoder såsom bortterapi, hadronterapi mm.

Förkunskaper

SH2310 Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system.

Kursfordringar

Seminarieuppgift (SEM1; 3 hp).

Kurslitteratur

Meddelas senare.

Anmälan

Till kurs: Anmälan i samband med kursen SH2310.

Övrigt

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med SH2310.

Radiation Sources for Therapy

Kursansvarig/Coordinator

Andras Kerek, kerek@nuclear.kth.se

Tel. 5537 8208

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 10 h

Studiebesök 14 h

Abstract

A course on dose calculations and sources for ionizing radiation in therapy.

Aim

To give a deeper and broader knowledge of radiation sources for therapy.

Syllabus

- Tomographic images for dose calculations
- Dose distribution
- External sources from radioactive isotopes
- Accelerators for radiation therapy
- New methods of radiation treatment such as boron therapy, hadron therapy etc.

Prerequisites

SH2310 Radiation detectors and medical imaging systems.

Requirements

Seminar (SEM1; 3 university credits).

Required Reading

To be handed out.

Registration

Course: Registration during the course SH2310.

Other

The course can only be studied in connection with SH2310.

SH2312 Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F4
Språk/Language	Svenska/ On request given i English
Kurssida/Course Page	www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html

Ersätter 5A1431.

Replaces 5A1431.

Mål

Efter kursen skall du ha fått grundläggande kunskap och övning i att skapa en tredimensionell bild liknande den som används inom medicin. Medicinsk avbildning i praktiken omfattar anatomisk och funktionell presentation av objektet i 3 dimensioner. Kursen möjliggör att du inom projektarbetets form fördjupar dig i någon avbildningsmetod som presenterades i grundkursen SH2310. De 3D projektarbeten som man kan välja bland presenteras nedan. Kurserna SH2312, SH2313 och SH2314 omfattar vardera ett utav dessa projektarbeten.

Kursinnehåll

- 3D avbildning vid KTH CT-lab. Uppsamling av egna data. Målet är att skapa en 3D avbildning av Barbie eller Kendockan med MatLab eller liknande programvara.
- Single Photon Emission Tomography, SPECT, genom användande av KTH:s Gamma Camera. A 3D fantom är under konstruktion och datainsamlingssystemet är färdigt. Projektet omfattar datainsamling, bildrekonstruktion med korrektioner (för kameraupplösning och fotonabsorption i fantomen).
- 3D bildbehandling med KTH PET-system.

Förkunskaper

Kursen SH2310.

Påbyggnad

SH2311 Strålkällor inom strålterapi.

Kursfordringar

Projektarbete i skriftlig form. (PRO1;3 hp).

Kurslitteratur

Föreläsningssanteckningar.

Övrigt

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med SH2310.

Medical 3D-imaging, Supplementary Course 1

Kursansvarig/Coordinator

Andras Kerek, kerek@nuclear.kth.se
Tel. 5537 8208

Kursuppläggnings/Time Period 1, 2

Projektuppgift 80 h

Aim

To-days medical imaging as applied in hospital clinics mostly presents the human anatomy and physiology in 3 dimensions. The course offers the students a project-work for in depth study of 3D imaging using for some of the modalities presented in the basic course SH2310. Courses SH2312, SH2313 and SH2314 are each one of these project works.

Syllabus

The projects offered are one of the following

- 3D imaging of one of the Barbie dolls using KTH-CT with MatLab or similar software
- SPECT. 3D imaging with KTH-GammaCamera. The project includes data collection image reconstruction with correction for absorption etc.
- 3D imaging with KTH PET-system

Prerequisites

SH2310 Radiation detectors and medical imaging systems.

Follow up

SH2311 Radiation sources for therapy.

Requirements

Seminar (SEM1;3 university credits).

Required Reading

To be handed out.

Other

The course can only be studied in connection with SH2310.

SH2313 Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2

Medical 3D-imaging, Supplementary Course 2

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F4
Språk/Language	Svenska/ On request given in English
Kurssida/Course Page	www.particle.kth.se/htmlnew/research/medical/physics/5A1431/index.html

Kursansvarig/Coordinator
Andras Kerek, kerek@nuclear.kth.se
Tel. 5537 8208
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Projektuppgift 80 h

Ersätter 5A1432.

Replaces 5A1432.

Mål

Efter kursen skall du ha fått grundläggande kunskap och övning i att skapa en tredimensionell bild liknande den som används inom medicin. Medicinsk avbildning i praktiken omfattar anatomisk och funktionell presentation av objektet i 3 dimensioner. Kursen möjliggör att du inom projektarbetets form fördjupar dig i någon avbildningsmetod som presenterades i grundkursen SH2310. De 3D projektarbeten som man kan välja bland presenteras nedan. Kurserna SH2312, SH2313 och SH2314 omfattar vardera ett utav dessa projektarbeten.

Kursinnehåll

- 3D avbildning vid KTH CT-lab. Uppsamling av egna data. Målet är att skapa en 3D avbildning av Barbie eller Kendockan med MatLab eller liknande programvara.
- Single Photon Emission Tomography, SPECT, genom användande av KTH:s Gamma Camera. A 3D fantom är under konstruktion och datainsamlingssystemet är färdigt. Projektet omfattar datainsamling, bildrekonstruktion med korrekationer (för kameraupplösning och fotonabsorption i fantomen).
- 3D bildbehandling med KTH PET-system.

Förkunskaper

Kursen SH2310.

Påbyggnad

SH2311 Strålkällor inom strålterapi.

Kursfordringar

Projektarbete i skriftlig form. (PRO1;3 hp).

Kurslitteratur

Föreläsningssanteckningar.

Övrigt

Kursen kan ej läsas separat utan endast tillsammans med 5A1414.

Aim

To-days medical imaging as applied in hospital clinics mostly presents the human anatomy and physiology in 3 dimensions. The course offers the students a project-work for in depth study of 3D imaging using for some of the modalities presented in the basic course SH2310. Courses SH2312, SH2313 and SH2314 are each one of these project works.

Syllabus

The projects offered are one of the following

- 3D imaging of one of the Barbie dolls using KTH-CT with MatLab or similar software
- SPECT. 3D imaging with KTH-GammaCamera. The project includes data collection image reconstruction with correction for absorption etc.
- 3D imaging with KTH PET-system

Prerequisites

SH2310 Radiation detectors and medical imaging systems.

Follow up

SH2322 Radiation sources for therapy.

Requirements

Seminar (SEM1;3 university credits).

Required Reading

To be handed out.

Other

The course can only be studied in connection with 5A1414.

SH2400 Simulering av fysikaliska system II

Physics Simulation II

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F4, TMPHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/~lindblad/5A1419.html

Kursansvarig/Coordinator
Thomas Lindblad,
lindblad@particle.kth.se
Tel. 5537 8184
Kursuppläggnings/Time Period 4

Ersätter 5A1419.

Replaces 5A1419.

Mål

Efter genomgången kurs skall eleverna kunna skriva enklare program i Java för att simulera/kontrollera fysikaliska system, demonstrera modeller och experiment. Speciellt gäller att utnyttja de inneboende egenskaperna hos språket Java, i synnerhet de som gäller nätverkstillämpningar och grafik.

Kursinnehåll

Eftersom kursen är web-baserad kan innehållet, vad avser ingångsnivå, lätt anpassas enskilt. Detta betyder att om de grundläggande kunskaperna finns kan ingångsnivån tänkas anpassad därefter.

Här följer en kort beskrivning av kursen på engelska:

The concepts of object oriented programming (OOP) will be introduced using physical system simulations as examples, e.g. interacting particles where each particle is an object and thread. We will discuss the advantages and disadvantages of Java compared to other OOP languages.

Java basics, i.e. syntax, will be developed over several lectures.

Using physics simulations demonstrations, we will develop more advanced Java techniques in graphics and multi-threading.

Finally, network programming with Java will be introduced and basic client and server routines developed to simulate the control and monitoring of an online experiment.

Förkunskaper

Modern fysik 5A1246 eller liknande kurs.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TENA; 1,5 hp).

Projektarbete (PROA; 6 hp) som redovisas via hemsida.

Kurslitteratur

Exempel på lämplig kurslitteratur:

Lindsey, Trolliver, Lindblad: JavaTech, Cambridge University Press (2006)

Övrigt

Första föreläsningstillfället är ett "kick-off" möte och annonseras på kursens hemsida. I övrigt en webbaserad kurs med inlämningsuppgifter via hemsida. Skriftlig tentamen annonseras på kursens hemsida.

Aim

After successfully passing the course, the student should be able to write simple programs in Java for simulation and controlling experiments in physics. The student should be able to well use the inherent features of Java with respect to safety, security, networking and graphics.

Syllabus

The concepts of object oriented programming (OOP) will be introduced using physical system simulations as examples, e.g. interacting particles where each particle is an object and thread. We will discuss the advantages and disadvantages of Java compared to other OOP languages.

Java basics, i.e. syntax, will be developed over several lectures.

Using physics simulations demonstrations, we will develop more advanced Java techniques in graphics and multi-threading.

Finally, network programming with Java will be introduced and basic client and server routines developed to simulate the control and monitoring of an online experiment.

Prerequisites

Previous knowledge corresponding to 5A1246 Modern Physics.

Requirements

One written exam (TENA; 1,5 university credits) Project work (PROA; 6 university credits) to be presented orally and as a written report

Required Reading

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

Lecture notes

Other

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

SH2401 Stjärnornas struktur och utveckling

Stellar Structure and Evolution

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.astro.su.se/

Kursansvarig/Coordinator

Hans Olofsson, hans@astro.su.se
Tel. 5537 8516

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 24 h
Övningar 8 h

Ersätter 5A1441.
Kursen ges i samarbete med Astronomi vid Stockholms universitet.

Replaces 5A1441.
Given by the Department of Astronomy at Stockholm University.

Kortbeskrivning

Detta är en fortsättningskurs i astrofysik på 6 hp. Kursen ges i samarbete med institutionen för astronomi, Stockholms universitet.

Mål

Efter genomgången kurs skall teknologien

- kunna redogöra för stjärnors observationella egenskaper
- kunna förklara de fysikaliska principer som bestämmer stjärnors struktur
- kunna redogöra för stjärnors olika utvecklingsstadier
- kunna beskriva grundämnessyntesen och dess beroende av stjärnors massa

Kursinnehåll

Kursen behandlar följande områden: Stjärnors observationella egenskaper, gasers tillståndslag, hydrostatisk jämvikt, energitransport, förhållandet mellan massa och luminositet, kärnförbränning och grundämnessyntes, protostjärnor och stjärnors sena utvecklingsstadier

Förkunskaper

Kunskaper i matematik, fysik (kärnfysik och i viss utsträckning kvantfysik), fysikaliska mätmetoder.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp).

Kurslitteratur

Christensen Dalsgaard, *Stellar structure and evolution* (kompendium säljs på institutionen för astronomi, SU)

Övrigt

Kursen astrofysik (SH2402) ger en lämpliga förkunskaper. Ordinarie examinator är Thomas Lindblad.

Abstract

This is an advanced course in Astrophysics (6 university credits). It is given by the Astronomy department at Stockholm University.

Aim

The student should have obtained an understanding of the observational properties of stars and be able to explain the physical principles underlying the structure and evolution of stars. Nucleosynthesis and its dependence on mass are also studied.

Syllabus

Observational properties of stars, gas hydrodynamics, mass-luminosity relation, nucleosynthesis and stellar evolution.

Prerequisites

Previous knowledge of mathematics, physics and measuring techniques.

Requirements

One written exam (TENA; 6 university credits)

Required Reading

Christensen-Dalsgaard: *Stellar Structure and Evolution* (booklet)

Other

Usual examiner is Thomas Lindblad.

SH2402 Astrofysik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMFY4
Valfri för/Elective for	F4, TMPHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	www.particle.kth.se/SH2402

Ersätter 5A1440.

Replaces 5A1440.

Kortbeskrivning

Detta är en introduktionskurs i astrofysik på 6 hp.

Mål

Efter genomgången kurs skall teknologien

- erhållit breda kunskaper om moderna tekniska metoder för att analysera strålningen från celesta objekt i olika våglängdsband och fått praktisk erfarenhet av radioobservationer.
- erhållit detaljerad kunskap om relevanta strålningsprocesser, tolkningen av stjärnspektra och uppkomsten av atomer och molekyler,
- erhållit en god insikt om hur stjärnor och planetsystem bildas i Vintergatan, solens fysik, stjärnornas tidiga utveckling, galaxernas strukturella och kemiska utveckling och universums tidiga historia.
- inhämtat allmänna kunskaper om himlens objekt och rörelse, av värde t ex vid fortsatt verksamhet i skolundervisning.

Kursinnehåll

Elektromagnetisk strålning, interstellära moln, stjärnors uppkomst och utveckling, galaxernas struktur, grundämnenas uppkomst, planetsystemens uppkomst.

Förkunskaper

Fysikens matematiska metoder och ev. Kvantfysik eller motsvarande.

Påbyggnad

SH2401 Stjärnornas struktur och utveckling.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp).

Kurslitteratur

Freedman & Kaufmann "Universe" 7th ed. (preliminärt).
Föreläsningsanteckningar.

Övrigt

Ordinarie examinator är Thomas Lindblad.

Astrophysics

Kursansvarig/Coordinator

Felix Ryde, felix@particle.kth.se

Tel. 5537 8545

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 18 h

Abstract

This is an introductory course in Astrophysics (6 university credits).

Aim

The student should have obtained a broad overview of modern techniques for analyzing the radiation from celestial objects, as well as knowledge of radiation processes, stellar spectra, basic stellar structure and evolution, galactic and solar physics.

Syllabus

Electromagnetic radiation, interstellar medium, stellar evolution, structure of galaxies, creation of elements.

Prerequisites

Previous knowledge of mathematical methods in physics and quantum physics.

Follow up

SH2401 Stellar structure and Evolution.

Requirements

One written exam (TEN1; 6 university credits).

Required Reading

Freedman & Kaufmann "Universe" 7th edition (preliminary)

Other

Usual examiner is Thomas Lindblad.

SH2403 Astrofysik, fortsättningskurs

Astrophysics, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F4
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/SH2403

Kursansvarig/Coordinator

Felix Ryde, felix@particle.kth.se
Tel. 5537 8545

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

Kortbeskrivning

Detta är en fortsättningskurs i astrofysik på 6 hp. Kursansvarig är Felix Ryde (email: felix@particle.kth.se). Kurs-PM finns på <http://www.particle.kth.se/SH2403>.

Abstract

This is an advanced course in Astrophysics (6 hp.). Contact: Felix Ryde (felix@particle.kth.se).

Aim

The student should have obtained a broad overview of the radiation processes and radiation transport. The student should understand how line spectra and continuum spectra are created and have good knowledge of compact objects. The knowledge should be a preparation for further studies in astrophysics as well as teaching purposes.

Syllabus

Radiation transport, line spectra, continuum spectra, compact objects.

Prerequisites

Previous knowledge in astrophysics and of mathematical methods in physics and quantum physics.

Requirements

One written exam (TEN1; 4hp)
Hand-in exercises (2hp)

Required Reading

Carroll & Ostlie: Introduction to Modern Astrophysics.

Mål

Efter genomgången kurs skall teknologen kunna/ha erhållit:

- Beskriva de viktigaste fysikaliska processer som ger upphov till strålning i Universum, samt förklara hur denna transporteras i olika medier.
- Förstå hur linje spektra uppstår och tillämpa kunskapen på solspektrat
- Förstå hur kontinuumspektra uppstår och tillämpa kunskapen på synchrotron och invers-Compton spektra.
- Tilläna sig god kunskap om kompakta objekt i Universum.
- Tillägna sig mer specialiserade och djupgående kurser i astrofysik, samt utveckla kursmaterialet vid fortsatt verksamhet i skolundervisning.

Kursinnehåll

Kursen ger fördjupad kunskap i astrofysik. I kursen behandlas följande ämnen:

- Strålningstransport
- Linjespektra.
- Kontinuumspektra.

Förkunskaper

Astrofysik motsvarade SH2402, Fysikens matematiska metoder och ev. kvantfysik eller motsvarande.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 hp).

Inlämningsuppgifter (2hp)

Kurslitteratur

Carroll & Ostlie, Introduction to Modern Astrophysics, Addison Wesley Longman

Freedman & Kaufmann "Universe" 7th ed., Freeman

Föreläsninganteckningar.

SH2500 Atom- och molekylfysik

Atomic and Molecular Physics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	MEFO(ME4), MEMA(ME4)
Valfri för/Elective for	ATSF(F4), TFPEM1
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	www.atom.kth.se/courses/5A1456.html

Kursansvarig/Coordinator

Elisabeth Rachlew-Källne,

rachlew@atom.kth.se

Tel. 5537 8112

Kursuppläggnings/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Ersätter 5A1456.

Replaces 5A1456.

Mål

Inledande atom- och molekylfysik kommer att behandlas mer i detalj. En stor del av kursen avser att ge en inblick i atom- och molekylfysikens moderna experimentella verktyg.

Kursinnehåll

Atomen, kärnan, elektronen och fotonen - fyra nödvändiga steg för kvantfysikens utveckling. Atomens struktur. Atomer i elektriska och magnetiska fält. Fin- och hyperfin struktur. Röntgenspektroskopi. Molekylers struktur. Rotations-, vibrations- och elektroniska spektra. Kemisk bindning. Optisk spektroskopi. Laserkyllning. Bose-Einsteinkondensation. Intrasslade kvanttillstånd. Laserns princip. Atomlaser.

Förkunskaper

5A1247 Modern fysik.

Påbyggnad

SH2501, SH2502.

Kursfordringar

Ett aktivt deltagande i föreläsningarna med en egen muntlig framställning av ett kursavsnitt (ÖVN1; 1,5 hp). Skriftlig tentamen (TENA; 4,5 hp).

Kurslitteratur

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000

Aim

Introductory Atomic- and Molecular Physics will be discussed more in detail. A big part of the course will give a view of the modern experimental tools of Atomic- and Molecular Physics.

Syllabus

The atom, the nucleus, the electron and the photon - four necessary steps for the development of quantum physics. The structure of the atom. Atoms in electric and magnetic fields. Fine and hyperfine structure. X-ray spectroscopy. Molecular structure. Rotation-, vibration- and electronic spectra. Chemical bonds. Optical spectroscopy. Laser cooling. Bose-Einstein condensation. Intangled quantum states. The laser principle. Atomic lasers.

Prerequisites

5A1247 Modern Physics.

Follow up

SH2501, SH2502.

Requirements

Active participation at the lectures. One presentation of a part of the course (ÖVN1; 1,5 university credits). One written examination (TENA; 4,5 university credits).

Required Reading

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000

SH2501 Atom- och molekylfysik, tilläggskurs

Atomic and Molecular Physics, Extended Course

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	ATSF(F4)
Språk/Language	
Kurssida/Course Page	www.atom.kth.se/courses/5A1457.html

Kursansvarig/Coordinator
Elisabeth Rachlew-Källne,
rachlew@atom.kth.se
Tel. 5537 8112
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 4 h
Lab 20 h

Ersätter 5A1457.
Kursen kan enbart läsas som ett tillägg till SH2500.

Replaces 5A1457.
The course can only be followed as an extension of SH2500 Atomic-and Molecular Physics.

Mål

Kursen är en fortsättning på SH2500. Kursen syftar främst till att ge eleverna ökade kunskaper om experimentella metoder inom atom- och molekylfysik samt hur dessa kan utnyttjas inom grundforskning och tillämpningar i samhället.

Kursinnehåll

Inom atomfysiken studeras atomers struktur med hjälp av högupplösande spektrometrar för att detektera fotoner, elektroner, joner och molekyljoner. Med kvadrupol-massspektrometer undersöks joners egenskaper, med VUV spektroskopi undersöks den elektromagnetiska strålningen från exciterade atomer.

Förkunskaper

5A1246 Modern fysik och SH2500 Atom- och molekylfysik.

Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 3 hp).

Kurslitteratur

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000.

Aim

The course is a continuation of the Atomic and Molecular Physics course, SH2500. Introductory Atomic- and Molecular Physics will be discussed more in detail. A big part of the course will give a view of the modern experimental tools of Atomic- and Molecular Physics.

Syllabus

The atom, the nucleus, the electron and the photon - four necessary steps for the development of quantum physics. The structure of the atom. Atoms in electric and magnetic fields. Fine and hyperfine structure. X-ray spectroscopy. Molecular structure. Rotation-, vibration- and electronic spectra. Chemical bonds. Optical spectroscopy. Applying laser spectroscopic methods as well as other modern tools in atomic and molecular physics, special efforts will be made in laboratory work.

Prerequisites

5A1246 Modern Physics and SH2500 Atomic-and Molecular Physics.

Requirements

Laboratory work (LAB1; 3 university credits).

Required Reading

H. Haken och H.C. Wolf: The Physics of Atoms and Quanta, Springer Verlag 2000.

SH2502 Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik

Synchrotron Radiation Based Atomic and Molecular Physics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	ATSF(F4), TMPHM1
Språk/Language	On request given in English
Kurssida/Course Page	www.atom.kth.se/courses/5A1460.html

Kursansvarig/Coordinator

Elisabeth Rachlew-Källne,
rachlew@atom.kth.se
Tel. 5537 8112

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 24 h

Ersätter 5A1460.
Ges om tillräckligt intresse finns, kontakta kursansvarig.

Replaces 5A1460.
Given if there are enough interest. Please contact course administrator.

Mål

Kursen utgör en fortsättning på 5A1246 och SH2500. Huvuddelen av kursen avser att ge en inblick i atom- och molekylfysikens moderna experimentella verktyg med tyngdpunkt på synkrotronljusbaserade metoder.

Kursinnehåll

Molekylers struktur. Rotations-, vibrations- och elektroniska spektra. Franck Condons princip och spridningsprocesser. Olika typer av ljuskällor, spektrometrar och detektorer. Synkrotronljus, framställning och egenskaper. Användning av synkrotronljus inom grundforskningen, foto-absorption, -emission, -jonisation och -dissociation. Tekniska tillämpningar av synkrotronljus, röntgenlitografi och röntgenmikroskopi, holografi.

Förkunskaper

5A1246 Modern fysik. SH2500 Atom- och molekylfysik.

Kursfordringar

Ett aktivt deltagande i föreläsningarna med en egen muntlig framställning av ett kursavsnitt (ÖVN1; 1,5 hp). Skriftlig tentamen (TENA; 4,5 hp).

Kurslitteratur

Haken-Wolf: "Molecular physics and elements of quantum chemistry", Springer Verlag.
P. Erman and E. Rachlew-Källne: "The use of Synchrotron Radiation in Atomic and Molecular Physics" (kompendium), samt utdelat material.

Aim

The course is a continuation of 5A1246 and SH2500. Introductory molecular physics will be treated in more detail, while the main part of the course will give an insight into the modern experimental tools used in atomic- and molecular physics, with special emphasis laid on synchrotron based methods.

Syllabus

The structure of molecules. Rotational-, vibrational- and electronic spectra. Franck-Condons principle, scattering processes. Light sources, spectrometers and detectors. Synchrotron light, production and characteristics. The use of synchrotron light in basic research, photo- absorption, -emission, -ionization and -dissociation. Technical applications of synchrotron light, X-ray lithography and X-ray microscopy, holography.

Prerequisites

5A1246 Modern Physics. SH2500 Atomic-and Molecular Physics.

Requirements

Active participation in the lectures including an oral presentation of some part of the subject (ÖVN1; 1,5 university credits). One written exam (TENA; 4,5 university credits).

Required Reading

Haken-Wolf: "Molecular physics and elements of quantum chemistry", Springer Verlag.
P. Erman and E. Rachlew-Källne: "The use of Synchrotron Radiation in Atomic and Molecular Physics" (Compendium).

SH2600 Reaktorfysik, större kurs

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TNEEM1
Valfri för/Elective for	ATSF(F4), MTRF(F4)
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.neutron.kth.se/courses/reactor_physics/index.htm

Ersätter 5A1775.

Replaces 5A1775.

Kortbeskrivning

A compulsory course for the Master Program in Nuclear Energy Engineering with theory and applications.

Mål

The aim of this course is to give basic and advanced knowledge in modern reactor physics. The main part of the course is devoted to neutron transport theory, theory of nuclear fission and their industrial applications (power generation). The lectures give also an insight into new ideas to transmute nuclear wastes with help of particle accelerators. A historical survey of the milestones of nuclear physics since 1900 is also given in an introduction to the lectures. The course gives also some practical understanding of reactor operation through the laboratory exercises conducted at a research reactor in Belgium.

Kursinnehåll

Being a core discipline in nuclear engineering, the course focuses on fundamental concepts in reactor physics as well as basic physical processes that determine operation of nuclear reactors and some other related subjects. The course gives a gentle introduction to the following topics:

- Nuclear structure and radiation interaction with matter;
- Detection of radiation and neutron detectors;
- Environment and radiation protection;
- Nuclear fission and chain reaction;
- Neutron thermalisation;
- Neutron transport and diffusion equation;
- Reactor kinetics and reactor dynamics;
- Monte Carlo methods;
- Nuclear fuel cycle and nuclear waste management;
- Reactor types and future Generation IV reactors;
- Accelerator Driven Systems and transmutation;
- Basic principles and modern issues of nuclear power safety.

Förkunskaper

The course relies on basic university knowledge of mathematics and physics. Fundamentals of nuclear physics and quantum mechanics are desirable but not necessary. Familiarity with MATLAB is very helpful.

Kursfordringar

Nuclear Reactor Physics, Major Course

Kursansvarig/Coordinator

Janne Wallenius, janne@neutron.kth.se
Tel. 5537 8200
Vasily Arzhanov, arzhanov@kth.se
Tel. 5537 8192

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 36 h
Lab 19 h
Studiebesök 8 h

Abstract

A compulsory course for the Master Program in Nuclear Energy Engineering with theory and applications.

Aim

The aim of this course is to give basic and advanced knowledge in modern reactor physics. The main part of the course is devoted to neutron transport theory, theory of nuclear fission and their industrial applications (power generation). The lectures give also an insight into new ideas to transmute nuclear wastes with help of particle accelerators. A historical survey of the milestones of nuclear physics since 1900 is also given in an introduction to the lectures. The course gives also some practical understanding of reactor operation through the laboratory exercises conducted at a research reactor in Belgium.

Syllabus

Being a core discipline in nuclear engineering, the course focuses on fundamental concepts in reactor physics as well as basic physical processes that determine operation of nuclear reactors and some other related subjects. The course gives a gentle introduction to the following topics:

- Nuclear structure and radiation interaction with matter;
- Detection of radiation and neutron detectors;
- Environment and radiation protection;
- Nuclear fission and chain reaction;
- Neutron thermalisation;
- Neutron transport and diffusion equation;
- Reactor kinetics and reactor dynamics;
- Monte Carlo methods;
- Nuclear fuel cycle and nuclear waste management;
- Reactor types and future

To pass the course students are supposed to submit written laboratory reports and discuss 3 random questions at an oral examination. The final grading may be improved by passing through a mid-term written examination (5 university credits) and/or presenting one out of four laboratory exercises (4 university credits).

Kurslitteratur

- A multimedia textbook on CD.
- Web-based manuals for laboratory exercises.
- Web-based lecture presentations.
- Reference text book: D.J. Bennet & J.R. Thomson "The Elements of Nuclear Power" Longman Scientific & Technical, 1989.
- Alternative text book: W.N. Stacey "Nuclear Reactor Physics" Wiley, 2001

- Generation IV reactors;
- Accelerator Driven Systems and transmutation;
- Basic principles and modern issues of nuclear power safety.

Prerequisites

The course relies on basic university knowledge of mathematics and physics. Fundamentals of nuclear physics and quantum mechanics are desirable but not necessary. Familiarity with MATLAB is very helpful.

Requirements

To pass the course students are supposed to submit written laboratory reports and discuss 3 random questions at an oral examination. The final grading may be improved by passing through a mid-term written examination (5 university credits) and/or presenting one out of four laboratory exercises (4 university credits).

Required Reading

- A multimedia textbook on CD.
- Web-based manuals for laboratory exercises.
- Web-based lecture presentations.
- Reference text book: D.J. Bennet & J.R. Thomson "The Elements of Nuclear Power" Longman Scientific & Technical, 1989.
- Alternative text book: W.N. Stacey "Nuclear Reactor Physics" Wiley, 2001

SH2601 Reaktorfysik, mindre kurs

Reactor Physics, Minor Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://clio.neutron.kth.se/kurser/

Kursansvarig/Coordinator
 Vasily Arzhanov, arzhanov@kth.se
 Tel. 5537 8192
 Janne Wallenius, janne@neutron.kth.se
 Tel. 5537 8200
Kursupplägning/Time Period 2
 Föreläsningar 36 h
 Lab 19 h
 Studiebesök 8 h

Ersätter 5A1777.

Replaces 5A1777.

Kortbeskrivning

A compulsory course for the Master Program in Nuclear Energy Engineering with theory and applications, a smaller version of SH2600 that does not include the reactor exercise in Mol, Belgium.

Mål

The aim of this course is to give basic and advanced knowledge in modern reactor physics. The main part of the course is devoted to neutron transport theory — theory of nuclear fission and their industrial applications (power generation). The lectures give also an insight into new ideas to transmute nuclear wastes with help of particle accelerators. A historical survey of the milestones of nuclear physics since 1900 is also given in an introduction to the lectures. The course gives also some practical understanding of reactor operation through the laboratory exercises conducted at a research reactor in Belgium.

Kursinnehåll

Being a core discipline in nuclear engineering, the course focuses on fundamental concepts in reactor physics as well as basic physical processes that determine operation of nuclear reactors and some other related subjects. The course gives a gentle introduction to the following topics:

- Nuclear structure and radiation interaction with matter;
- Detection of radiation and neutron detectors;
- Environment and radiation protection;
- Nuclear fission and chain reaction;
- Neutron thermalisation;
- Neutron transport and diffusion equation;
- Reactor kinetics and reactor dynamics;
- Monte Carlo methods;
- Nuclear fuel cycle and nuclear waste management;
- Reactor types and future Generation IV reactors;
- Accelerator Driven Systems and transmutation;
- Basic principles and modern issues of nuclear power safety.

Förkunskaper

The course relies on basic university knowledge of mathematics and physics. Fundamentals of nuclear physics and quantum mechanics are desirable but not necessary. Familiarity with MATLAB is very helpful.

Kursfordringar

To pass the course students are supposed to submit written laboratory reports

Abstract

A compulsory course for the Master Program in Nuclear Energy Engineering with theory and applications, a smaller version of SH2600 that does not include the reactor exercise in Mol, Belgium.

Aim

The aim of this course is to give basic and advanced knowledge in modern reactor physics. The main part of the course is devoted to neutron transport theory — theory of nuclear fission and their industrial applications (power generation). The lectures give also an insight into new ideas to transmute nuclear wastes with help of particle accelerators. A historical survey of the milestones of nuclear physics since 1900 is also given in an introduction to the lectures. The course gives also some practical understanding of reactor operation through the laboratory exercises conducted at a research reactor in Belgium.

Syllabus

Being a core discipline in nuclear engineering, the course focuses on fundamental concepts in reactor physics as well as basic physical processes that determine operation of nuclear reactors and some other related subjects. The course gives a gentle introduction to the following topics:

- Nuclear structure and radiation interaction with matter;
- Detection of radiation and neutron detectors;
- Environment and radiation protection;
- Nuclear fission and chain reaction;
- Neutron thermalisation;
- Neutron transport and diffusion equation;
- Reactor kinetics and reactor dynamics;
- Monte Carlo methods;
- Nuclear fuel cycle and nuclear waste management;
- Reactor types and future Generation IV reactors;

and discuss 3 random questions at an oral examination. The final grading may be improved by passing through a mid-term written examination (4 university credits) and/or presenting one out of four laboratory exercises (2 university credits).

Kurslitteratur

- A multimedia textbook on CD.
- Web-based manuals for laboratory exercises.
- Web-based lecture presentations.
- Reference text book: D.J. Bennet & J.R. Thomson "The Elements of Nuclear Power" Longman Scientific & Technical, 1989.
- Alternative text book: W.N. Stacey "Nuclear Reactor Physics" Wiley, 2001

- Accelerator Driven Systems and transmutation;
- Basic principles and modern issues of nuclear power safety.

Prerequisites

The course relies on basic university knowledge of mathematics and physics. Fundamentals of nuclear physics and quantum mechanics are desirable but not necessary. Familiarity with MATLAB is very helpful.

Requirements

To pass the course students are supposed to submit written laboratory reports and discuss 3 random questions at an oral examination. The final grading may be improved by passing through a mid-term written examination (4 university credits) and/or presenting one out of four laboratory exercises (2 university credits).

Required Reading

- A multimedia textbook on CD.
- Web-based manuals for laboratory exercises.
- Web-based lecture presentations.
- Reference text book: D.J. Bennet & J.R. Thomson "The Elements of Nuclear Power" Longman Scientific & Technical, 1989.
- Alternative text book: W.N. Stacey "Nuclear Reactor Physics" Wiley, 2001

SH2602 Transmutation av kärnavfall

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Valfri för/Elective for	TNEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	<a href="http://www.neutron.kth.se/courses/Transmutati
on.shtml">http://www.neutron.kth.se/courses/Transmutati on.shtml

Mål

The generation of radio-toxic nuclear waste is considered by the public to be one of the major drawbacks related to the use of nuclear power. Recycling of the waste in nuclear reactors may reduce the dimension of this problem considerably. After the course you will be able to make design choices that makes waste transmutation safe and reasonably economic. This objective is achieved if you show that you are able to

- assess nuclear and thermal hydraulic aspects of reactor safety when introducing plutonium, americium and curium into the fuel,
- select chemical forms for the fuel that provide acceptable compromises between high temperature stability, reprocessability and transmutation performance,
- select structural materials that combine irradiation and corrosion resistance with good mechanical properties.

Passing the course typically means that you have attended 30 hours of meetings, and performed 170 hours of work in your office. Most effort is thus to be done out of class.

Förkunskaper

You have to be able to apply basic knowledge about nuclear and reactor physics before the first meeting. A suitable background is e.g. the KTH course in reactor physics (SH2600).

Kursfordringar

To pass the course you should actively participate in all course meetings. With exception of the first meeting, the result of home assignments will be presented and discussed. If you cannot attend a meeting, report this in advance, and you will be given an extra written assignment to replace the meeting you missed.

You are further required to have participated in writing and presenting a conference paper with the title "Performance and safety of waste transmutation in a reactor of type A with coolant B and fuel C". The research for the paper will be done in groups. The paper is to be presented orally at one of the course meetings. The final examination constitutes of an individual discussion with the teacher about the contents of the paper, lasting 30-60 minutes.

Kurslitteratur

- Transmutation of nuclear waste, J. Wallenius, 2006 (PDF-files).
- Computer code manuals
- Collection of scientific articles

Transmutation of Nuclear Waste

Kursansvarig/Coordinator

Janne Wallenius, janne@neutron.kth.se
Tel. 5537 8200

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 22 h

Seminarier 8 h

Aim

The generation of radio-toxic nuclear waste is considered by the public to be one of the major drawbacks related to the use of nuclear power. Recycling of the waste in nuclear reactors may reduce the dimension of this problem considerably. After the course you will be able to make design choices that makes waste transmutation safe and reasonably economic. This objective is achieved if you show that you are able to

- assess nuclear and thermal hydraulic aspects of reactor safety when introducing plutonium, americium and curium into the fuel,
- select chemical forms for the fuel that provide acceptable compromises between high temperature stability, reprocessability and transmutation performance,
- select structural materials that combine irradiation and corrosion resistance with good mechanical properties.

Passing the course typically means that you have attended 30 hours of meetings, and performed 170 hours of work in your office. Most effort is thus to be done out of class.

Prerequisites

You have to be able to apply basic knowledge about nuclear and reactor physics before the first meeting. A suitable background is e.g. the KTH course in reactor physics (SH2600).

Requirements

To pass the course you should actively participate in all course meetings. With exception of the first meeting, the result of home assignments will be presented and discussed. If you cannot attend a meeting, report this in advance, and you will be given an extra written assignment to replace the meeting you missed.

You are further required to have participated in writing and presenting a conference paper with the title "Performance and safety of waste transmutation in a reactor of type A with

coolant B and fuel C". The research for the paper will be done in groups. The paper is to be presented orally at one of the course meetings. The final examination constitutes of an individual discussion with the teacher about the contents of the paper, lasting 30-60 minutes.

Required Reading

- Transmutation of nuclear waste, J. Wallenius, 2006 (PDF-files).
- Computer code manuals
- Collection of scientific articles

SH2603 Strålskydd, dosimetri och detektorer

Radiation, Protection, Dosimetry and Detectors

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TNEEM1
Valfri för/Elective for	TMPHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.neutron.kth.se/courses/radiation_protection/index.html

Kursansvarig/Coordinator
Torbjörn Bäck, back@neutron.kth.se
Tel. 5537 8041

Kursuppläggnings/Time Period 1
Föreläsningar 16 h
Övningar 20 h
Lab 20 h
Seminarier 20 h

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i strålningsfysik med teori samt tillämpningar inom detektering av joniserande strålning, strålskydd, och dosimetri.

Mål

Kursen är upplagd som en förberedande kurs inför kommande kurser i närliggande ämnen, både inför laborationsövningar där radioaktiva ämnen används, och inför ämnen där grundläggande kärn- och strålningsfysik förutsätts som förkunskaper.

Ett huvudmål med kursen är att du ska kunna tillämpa dina kunskaper i kärn- och strålningsfysik för att kunna beräkna och uppskatta den stråldos som du utsätts för vid exponering av radioaktiva material. Tillsammans med kunskaper om strålnings växelverkan med materia, biologiska effekter av strålning, samt kännedom om det gällande regelverket för strålskydd, ska du dessutom kunna använda dessa färdigheter för att göra adekvata val av strålskydd i situationer som uppkommer i andra kurser eller i arbetslivet.

Efter genomgången kurs ska du för godkänt betyg kunna:

- redogöra för atomkärnans grundläggande beståndsdelar och egenskaper
- förklara hur alfa-, beta-, och gammastrålning uppkommer och ge exempel på hur neutronstrålning kan uppkomma
- förklara på vilket sätt joniserande strålning av de ovanstående typerna växelverkar med materia, och kunna tillämpa det vid val av strålskydd i olika miljöer
- ge flera exempel på radioaktivitet som förekommer i naturen och förklara dess ursprung
- förklara hur det är möjligt att detektera joniserande strålning av olika slag, och tillämpa det vid mätningar av radioaktiva ämnen
- redogöra för det grundläggande regelverket för strålskydd, och kunna tillämpa dessa regler vid laborations- och fältarbete
- med hjälp av beräkningar uppskatta fullkroppsdosen vid exponering för olika radioaktiva källor och utifrån det välja ett adekvat strålskydd.

Kursinnehåll

Kursens innehåll fokuserar på joniserande strålning, dess ursprung och effekter.

Teoretiska modeller för atomkärnan som ger en förståelse för de olika strålningstypernas ursprung behandlas översiktligt. I samband med det går man igenom atomkärnans grundläggande uppbyggnad och egenskaper.

Abstract

Basic course in radiation physics with theory and applications in detection of ionising radiation, radiation protection, and dosimetry.

Aim

The course is designed as a preparatory course for other courses in the neighbouring fields, preparing the student both for laboratory exercises where radioactive sources are used, and for solving problems involving basic radiation physics and radiation protection elements.

A main learning objective for this course is that the student should be able to use the gained knowledge in nuclear- and radiation physics as a tool for calculating and estimating the dose absorbed in the body after being exposed by radioactive material in a specific situation. Together with knowledge about the interaction between matter and radiation, the biological effects of radiation, and knowledge about the current regulations on radiation protection, the student will in addition be able to use these tools to make adequate choices for radiation protection in situations that will occur in their future courses, and in their future professional career.

To pass the course, the student must be able to:

- describe the basic parts and general attributes of the atomic nucleus
- explain the origin of alpha-beta- and gamma radiation and give a few examples of the origin of neutron radiation
- explain how ionising radiation of the above types interact with matter, and be able to apply this knowledge when designing radiation protection in various circumstances
- give several examples of radioactivity in nature and explain the origin of the

Grundläggande modeller för strålningens växelverkan med materia beskrivs också. Strålningens effekter på människan går igenom kortfattat.

Kunskapen från ovanstående delar tillämpas sedan under en genomgång av strålskydd och dosimetri. Grundläggande stor- och enheter tas upp, liksom det gällande regelverket beträffande bl.a. gränsvärden av stråldoser, och hantering av öppna och slutna radioaktiva källor.

Förkunskaper

Du behöver goda kunskaper i matematik, samt grundläggande kunskaper i modern fysik, motsvarande en kandidatexamen (Bachelor of Science), eller tre år på en teknisk högskoleutbildning.

Kursfordringar

Godkänd tentamen (3 hp), godkända projektuppgifter (2 hp) och laborationer (1 hp). Projektuppgifter redovisas muntligt och skriftligt.

Kurslitteratur

Kurskompendium

Extra material

- radiation
- explain the principles for detecting radiation of the various types, and be able to apply this knowledge for measuring radiation from radioactive materials
- give an account for the basic regulations of dose limits, and be able to apply these rules for work in the laboratory as well as in the field.
- estimate, using calculations, the full body dose, from exposure of various radioactive sources, and from the results make adequate choices for the design of radiation protection

Syllabus

The contents of the course are focused on ionising radiation, its origin and effects.

Theoretical models of the atomic nucleus, giving basic understanding of the various radiation types will be discussed. In connection to that, the basic building blocks and attributes of the nucleus are described. The basic models for the interaction between radiation and matter will be discussed in some detail. The effect of radiation on the human body is treated briefly.

The knowledge from the parts above is then applied when discussing dosimetry and radiation protection. The basic units of dosimetry are listed, as well as the current regulations for radiation protection, e.g. dose limits, when working with closed or open radioactive sources.

Prerequisites

A solid background in mathematics as well as a basic knowledge in modern physics, corresponding to a Bachelor of Science is required.

Requirements

Written exam (3 hp), Project task presented orally and in writing (2 hp), laboratory exercises performed and presented with written report (1 hp).

Required Reading

Course Compendium

Extra Material

SH2701 Termohydraulik i kärnkraftsanläggningar

Thermal-Hydraulics in Nuclear Energy Engineering

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TNEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.reactor.sci.kth.se/courses/SH2701.html

Kursansvarig/Coordinator
Henryk Anglart, henryk.kth.se
Tel. 5537 8887
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h

Mål

Kursens mål är att ge en översikt över grundläggande termiska processer inom kärnkraftsanläggningar. Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- beskriva termiska och termodynamiska processer i ett kärnkraftverk
- formulera, analysera och lösa enkla problem inom värmetransport i komplexa system
- formulera, analysera och lösa enkla problem inom en- och tvåfasströmning i komplexa system,
- analysera dynamiska och termiska laster i komplexa system,
- utföra en enkel termohydraulisk design av ett kärnkraftverk,
- reflektera över termiska begränsningar i ett kärnkraftverk under normal drift.

Kursinnehåll

Kursen fokuserar på termiska och termodynamiska processer i kärnkraftsanläggning. Exempel på ämnen som behandlas i kursen:

- termodynamikens 1:a och 2:a huvudsats,
- tillståndsekvationer och cirkelprocesser,
- mekanismer för värmeöverföring,
- konvektion, kokning och kondensation, (5) kritiskt värmefflöde,
- laminär och turbulent strömning,
- tvåfasströmning,
- kritisk strömning,
- motstånds- och lyftkrafter på grund av strömning.

Förkunskaper

Goda kunskaper i matematik och fysik motsvarande 4-de årskurs på tekniska högskolan.

Kursfordringar

Fyra inlämningsuppgifter (INL1-4, 2 hp).
En skriftlig tentamen (TEN1; 4 ECTS poäng).

Kurslitteratur

Kurskompendium tillhandahålles av avdelningen för Reaktorteknologi.

Aim

The objective of the course is to provide an overview of the basic thermal processes that take place in nuclear systems. After successful completion of the course students will be able to

- describe the thermal and thermodynamic processes that take place in a nuclear power plant,
- formulate, analyze and solve simple problems in heat transfer in complex systems,
- formulate, analyze and solve simple problems in single- and two-phase flows,
- analyze dynamic and thermal loads in complex systems,
- perform a simple thermal design of a nuclear power plant,
- reflect on thermal limitations in nuclear power plant.

Syllabus

The course is focusing on the thermal and thermodynamic processes in nuclear systems. Examples of the covered topics:

- 1st and 2nd principle of thermodynamics,
- equation of state and thermodynamic cycles,
- mechanisms for heat transfer,
- convection, boiling and condensation,
- critical heat flux,
- laminar and turbulent flows,
- two-phase flows,
- critical flow,
- reaction forces.

Prerequisites

Good knowledge of mathematics and physics corresponding to 4th year at technical university.

Requirements

Four home assignments (INL1-4, 2 ECTS)
One written exam (TEN1; 4 ECTS)

Required Reading

The course compendium and presentation handouts are available.

SH2702 Reaktorteknologi

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TNEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.reactor.sci.kth.se/courses/SH2702.html

Mål

Kursens mål är att ge en översikt över reaktorteknologiproblem som har stor betydelse på kärnkraftssäkerhet, ekonomi och miljö. Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- beskriva hur fungerar ett kärnkraftverk,
- formulera, analysera och lösa enkla problem med relevans till reaktorfysik och termohydraulik
- redogöra för vanligt förekommande tekniska lösningar hos existerande och framtida reaktorer
- utföra en enkel termohydraulisk och nukleär design av en reaktorhärd
- reflektera över termiska marginaler i en reaktor under normal drift och under transientförlopp

Kursinnehåll

Kursen fokuserar på design och analys av en reaktor med hänsyn till säkerheten, ekonomin och miljö. Exempel på ämnen som behandlas i kursen:

- reaktor design och reaktoranalysprinciper,
- härddesign, härddrift och bränsledimensionering,
- reaktivitetsparametrar och reaktorförgiftning,
- termohydraulik av vattenkylda reaktorer
- termiska begränsningar i bränsle vid reaktordrift
- konstruktionsmaterial i kärnkraftanläggningar.

Förkunskaper

SH2701 eller liknande kurs.

Kursfordringar

Fyra inlämningsuppgifter (INL1-4, 4 hp).

En skriftlig tentamen (TEN1; 4 hp).

Kurslitteratur

Kurskompendium tillhandahålles av avdelningen för Reaktorteknologi.

Nuclear Reactor Technology

Kursansvarig/Coordinator

Henryk Anglart, henryk.kth.se
Tel. 5537 8887

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 32 h

Övningar 24 h

Lab 8 h

Aim

The objective of the course is to provide an overview of nuclear reactor issues that influence on nuclear power safety, economy and environment. After successful completion of the course students will be able to

- describe how nuclear reactor operates,
- formulate, analyze and solve simple problems which are relevant for reactor physics and thermalhydraulics,
- describe typical technical solutions applied in current and future nuclear reactors,
- perform simple thermalhydraulic and nuclear design of reactor core,
- reflect over thermal margins in a reactor core under normal operation and transient.

Syllabus

The course is focusing on the design and analysis of a nuclear reactor with special attention to safety, economy and environment. Example of topics which are covered in the course:

- nuclear reactor design and principles of reactor analysis,
- core design, core operation and fuel design,
- core reactivity and poisoning,
- thermalhydraulics of water cooled reactors,
- thermal limits in fuel under reactor operation,
- Materials in nuclear systems.

Prerequisites

Course SH2701 or equivalent.

Requirements

Four home assignments (INL1-4, 4 ECTS)

One written exam (TEN1; 4 ECTS)

Required Reading

The course compendium and presentation handouts are available.

SH2703 Reaktordynamik och stabilitet

Nuclear Reactor Dynamics and Stability

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TNEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.reactor.sci.kth.se/courses/SH2703.html

Kursansvarig/Coordinator
Henryk Anglart, henryk.kth.se
Tel. 5537 8887
Kursuppläggnings/Time Period 4
Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h

Mål

Kursens mål är att ge en djupare analys av reaktordynamik och stabilitet. Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- beskriva hur reaktorns effektgenerering utvecklas med tiden,
- formulera en enkel numerisk modell till reaktordynamiksimulering,
- formulera, analysera och lösa enkla problem med relevans till reaktordynamik och stabilitet,
- utföra en analys av reaktorn och anläggningsstabilitet,
- reflektera över stabilitetsmarginaler i en reaktor under normal drift.

Kursinnehåll

Kursen fokuserar på de dynamiska egenskaper hos en kärnkraftanläggning. Exempel på ämnen som behandlas i kursen:

- reaktorkinematik och dynamik
- punktkinematik- och punktdynamikmodeller,
- reaktivitetsåterkoppling och reaktivitetskoefficienter,
- reaktorstabilitet – instabilitetsmekanismer,
- instabiliteter vid tvåfasströmning.

Förkunskaper

SH2701 och SH2702 eller liknande kurser.

Kursfordringar

Fyra inlämningsuppgifter (INL1-4, 2 hp).
En skriftlig tentamen (TEN1; 4 hp).

Kurslitteratur

Kurskompendium tillhandahålles av avdelningen för Reaktorteknologi.

Aim

The objective of the course is to provide a deeper analysis of a nuclear reactor dynamics and stability. After successful completion of the course students will be able to

- describe the time-dependent behavior of a nuclear reactor,
- formulate a simple numerical model for simulation of reactor dynamics,
- formulate, analyze and solve simple problems which are relevant to reactor dynamics and stability,
- perform an analysis of stability of a nuclear reactor and nuclear power plant,
- reflect on stability margins of a reactor under normal operation

Syllabus

The course is focusing on the dynamic features of a nuclear power plant. Examples of the topics that are covered in the course:

- nuclear reactor kinetics and dynamics,
- point-reactor kinetic and dynamics models,
- reactivity feedbacks and reactivity coefficients,
- reactor stability – instability mechanisms,
- instabilities of two-phase flows.

Prerequisites

Courses SH2701 and SH2702 or equivalent.

Requirements

Four home assignments (INL1-4, 2 ECTS)
One written exam (TEN1; 4 ECTS)

Required Reading

The course compendium and presentation handouts are available.

SH2771 Rymdfarkosters dynamik

Spacecraft Dynamics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.particle.kth.se/~lindblad/SH2771.htm

Kursansvarig/Coordinator
Thomas Lindblad,
lindblad@particle.kth.se
Tel. 5537 8184
Kursuppläggnings/Time Period
Föreläsningar 24 h

Ges FFG per 1 H08.

Given for the first time per 1 Autumn 08.

Mål

Efter genomgången kurs skall kursdeltagaren ha goda kunskaper om hur en satellit eller annan rymdsond påverkas i sin bana, hur detta kan registreras och kontrolleras. Ett flertal olika sensorer och hur dessa kan kombineras med olika drivsystem kommer att diskuteras och kursdeltagaren kommer att ha fått fördjupade kunskaper inom några av dessa system och ha provat på att konstruera ett system för en mikrosatellit.

Kursinnehåll

Tillämpning av experimentella och teoretiska metoder inom rymdtekniken avseende i första hand orientering och styrning av satelliter och andra rymdsonder. System baserade på olika sensorer och korrigeringssystem behandlas. En översikt, med ett par fördjupningar, av olika drivsystem kommer att ges. Kursdeltagarna kommer att få tillämpa attitydkontroll på en mikrosatellit, inkluderande nämnda sensorer och korrigeringssystem.

Dynamic Systems Modeling - Dynamic Systems Control - Orbital Dynamics and Control - Orbital Dynamics - Orbital Maneuvers and Control - Attitude Dynamics and Control - Rotational Kinematics - Rigid Body Dynamics - Rotational Maneuvers and Attitude Control - Structural Dynamics and Control - Structural Dynamics - Attitude and Structural Control - Robust Optimal Maneuvers

Förkunskaper

Kurser svarande mot SD2805 Flight Mechanics och SD2815 Rocket science eller med tillstånd från kursansvarig.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 3 hp).
Projektarbete (PRO1; 3 hp) som redovisas skriftligt och/eller muntligt.

Kurslitteratur

Exempel på lämplig kurslitteratur kommer att finnas på kursens hemsida. Standardverket är f.n.: B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Education Series, 1998.

Övrigt

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

Aim

The overall aim of the course is that you should be familiar with basic concepts of satellite dynamics and control. Particular focus is placed on satellite attitude control. You should also be acquainted with the sensors and actuators used for attitude control. Finally, you should know the characteristics of propulsion systems used in space and be able to perform preliminary analysis and design of a satellite.

Syllabus

The theory of attitude control is covered and discussed in relation to the sensors and actuators that are used. An overview of propulsion systems is given with an in depth treatment of a few basic concepts. The students are given a preliminary design project of a given micro satellite including attitude control, propulsion system and sensor configuration.

Prerequisites

Previous knowledge corresponding to SD2805 Flight Mechanics and SD2815 Rocket science or permission from the coordinator.

Requirements

Written examination (TEN1; 3 ECTS)
Project assignment (PRO1; 3 ECTS)

Required Reading

Suggested course literature will be found on the course home page. Presently, the standard text book is: B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Education Series, 1998.

Other

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

SH2772 Chemistry and Physics of Nuclear Fuels

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TNEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.neutron.kth.se/courses/fuels.shtml

Chemistry and Physics of Nuclear Fuels

Kursansvarig/Coordinator
Mikael Jolkkonen, jolkkonen@neutron.kth.se Tel. 5537 8792
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 36 h
Övningar 4 h
Lab 4 h
Seminarier 4 h

Mål

I motsats till de termofysikaliska, mekaniska och neutroniska egenskaperna hos kärnbränslen, vilka behandlas i flertalet läroböcker och kursprogram, beskrivs bränslets kemiska egenskaper ofta i form av tumregler och förenklade resonemang som befunnits användbara för traditionella reaktorsystem. Den pågående utvecklingen mot nya reaktortyper, okonventionella bränslematerial, alternativa kylmedel och högre härdtemperaturer i nya och oprövade kombinationer nödvändiggör en djupare förståelse av grundläggande kemiska principer och reaktionsmekanismer. Denna introduktionskurs syftar till att utgöra en länk mellan grundläggande undervisning i allmän kemi och avancerade kurser rörande någon specifik aspekt av reaktor- och kärnbränslekemi.

Efter genomgången kurs skall studenterna kunna bedöma lösligheter och materialtransport i keramiska och metalliska bränslen, uppskatta deras termokemiska egenskaper och föreslå realistiska tillverkningsmetoder; förutsäga kemiska reaktioner mellan komponenter och välja lämpliga kombinationer av bränsle, kapsling och kylmedel för avancerade reaktortyper; skilja mellan olika typer av korrosion och bedöma förutsättningar för deras uppkomst; utföra enklare beräkningar av hållfasthet och brottgränser när bränsle och kapsling utsätts för olika typer av belastning; göra avvägningar mellan bränsleekonomi (utbränningsgrad) och säkerhet (materialförändringar, fissionsgastryck); anpassa valet av uppberedningsmetod till bränsletyp och uppskatta vilken separationsgrad som kan erhållas.

Kursinnehåll

Huvudsakligt innehåll: Allmänekemisk teori och dess tillämpning på kärntekniska frågeställningar kommer att varvas under kursens gång. Eftersom variationen i studenternas förkunskaper kan vara stor vad gäller kärnreaktorers arbets- och konstruktionsprinciper såväl som grundläggande oorganisk kemi, fysikalisk kemi och termokemi, kommer självstudierna att koncentreras till dessa områden. Föreläsningarna inriktas på hur dessa kunskaper kan kombineras och utvidgas till att omfatta ovanliga material under extrema förhållanden för att beskriva dels komplicerade reaktioner och materialförändringar i reaktorhärden, dels tillverknings- och uppberedningsprocesser för konventionella och avancerade bränslen.

Förkunskaper

Förkunskapskrav som gäller för att bli antagen till kursen:
Subatomär fysik 6 hp eller motsvarande orientering rörande radioaktivt sönderfall och kärnklyvning.

Det rekommenderas även att studenten har kunskaper motsvarande sammanlagt tio poäng i allmän, oorganisk och fysikalisk kemi. Dock finns möjlighet att inhämta/repetera de viktigaste bakgrundskunskaperna genom

Aim

The thermal, mechanical and neutronic properties of nuclear fuels and associated materials are covered in most common textbooks and nuclear engineering courses. In contrast, the inorganic and physical chemistry of the fuel materials is often neglected or explained using rules of thumb that have proven useful for traditional reactor designs. With the ongoing development of new reactor types, unorthodox fuel materials, non-aqueous coolants and higher operating temperatures, it will be necessary to have proper understanding of the principles and mechanisms governing the changes in and reactions between materials under extreme conditions and in untested combinations. This course aims to bridge the gap between basic university-level chemistry and advanced treatises on some particular aspect of nuclear fuel chemistry.

On completion of the course, students should be able to estimate solubilities and migration of materials in ceramic and metallic fuels, evaluate their thermo-chemical properties, identify realistic production methods for advanced fuels, predict chemical reactions between different materials in the reactor core, select suitable combinations of fuel, cladding and coolant for use in novel reactor types, distinguish between several important forms of corrosion and evaluate the potential for their appearance, perform simple calculations of mechanical and thermal stress in fuel rods and the associated limits of reactor operation, identify the major safety issues that emerge with increasing burn-up, and calculate yields and purities in refining and reprocessing.

Syllabus

General theory and its application on nuclear materials will be interleaved throughout the run of the course. Since the students may have varying need to refresh some concepts fundamental to the course, such as different nuclear reactor designs or general university chemistry, those parts will largely be in the form of self-studies. The lectures will center on how such knowledge can

självstudier av tillhandahållet material, varför någon formell prövning av detta förkunskapskrav inte kommer att utföras.

Kursfordringar

Seminarieuppgift och muntlig och/eller skriftlig tentamen.

Kurslitteratur

Kurskompendium samt utvalda översiktsartiklar, rapporter och utdrag ur tekniska handböcker.

be complemented and extended to describe less common materials under extreme conditions and explain complex physico-chemical processes in the reactor core. The lectures will also detail the principles and methods for fuel manufacture and reprocessing.

Prerequisites

"Subatomär fysik 6 hp" or corresponding studies in radioactive decay and nuclear fission.

It is further assumed that the students have some previous higher-level education in the fields of general, inorganic and physical chemistry. However, as it is to some extent possible to compensate by ambitious self-studies of the provided reading material, students will be admitted without a formal evaluation of their chemistry skills.

Requirements

Presentation in the form of a seminar
Written and/or oral examination

Active participate in all course meetings is meriting.

Required Reading

Due to the comprehensive nature of this course, the fundamentals on each topic are covered in a course compendium, "The Chemistry and Physics of Nuclear Fuels" (M. Jolkkonen, 2006), while the specifics on each topic will be found in technical reports, reviews, book chapters, research papers and tables handed out during the course.

SH2773 Kärnkraftsäkerhet

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TNEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	

Kortbeskrivning

Basic course in Nuclear Power Safety (NPS), given as mandatory course in the MSc Program “Nuclear Energy Engineering“ (Department of Physics). Course NPS is followed by three elective courses (in the same MSc Program) addressing advanced aspects in Nuclear Power Safety, namely “Probabilistic Safety Analysis”, “Risk Assessment and Management”, “Numerical Methods in Nuclear Engineering”.

Mål

Nuclear Power Safety (NPS) is paramount to both economic performance and public acceptance of nuclear power. The ultimate mission of NPS is to ensure that release of radioactive materials from nuclear power plants and its effect on plant personnel, public health and environment is as low as reasonably achievable. Technical content of NPS addresses both the Probability and Consequences of such radioactive releases from the plant under normal, abnormal and accident conditions, including hypothetical accidents. The NPS course aims to provide students with basics the need to be able to address questions: What are possible accidents? How do they occur? How often they occur? What are consequences?

After the course you shall possess a basic understanding of principles, issues and tools in nuclear power safety. This objective is achieved if you show that you are able to:

- Define safety requirements to be achieved in design, construction and operation of a nuclear power plant,
- Identify key milestones in accident progression scenarios (from design-basis accidents to severe core-melt accidents) and define respective prevention and mitigation measures,
- Perform a scoping assessment of a perceived threat against a plant safety barrier using contemporary knowledge and methods in safety analysis.

Kursinnehåll

The course addresses both fundamentals of safety design and methods for safety analysis of nuclear power plants, with emphasis on Light Water Reactors. Topics covered include

- safety characterization and safety features of nuclear power plants
- reactor safety principles and criteria
- design-basis and beyond-design-basis events
- accident phenomena, including severe accidents
- safety systems, containment performance

Nuclear Power Safety

Kursansvarig/Coordinator

Nam Dinh,
Tel. 5537 8818

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 36 h
Lab 60 h
Seminarier 2 h

Abstract

Basic course in Nuclear Power Safety (NPS), given as mandatory course in the MSc Program “Nuclear Energy Engineering“ (Department of Physics). Course NPS is followed by three elective courses (in the same MSc Program) addressing advanced aspects in Nuclear Power Safety, namely “Probabilistic Safety Analysis”, “Risk Assessment and Management”, “Numerical Methods in Nuclear Engineering”.

Aim

Nuclear Power Safety (NPS) is paramount to both economic performance and public acceptance of nuclear power. The ultimate mission of NPS is to ensure that release of radioactive materials from nuclear power plants and its effect on plant personnel, public health and environment is as low as reasonably achievable. Technical content of NPS addresses both the Probability and Consequences of such radioactive releases from the plant under normal, abnormal and accident conditions, including hypothetical accidents. The NPS course aims to provide students with basics the need to be able to address questions: What are possible accidents? How do they occur? How often they occur? What are consequences?

After the course you shall possess a basic understanding of principles, issues and tools in nuclear power safety. This objective is achieved if you show that you are able to:

- Define safety requirements to be achieved in design, construction and operation of a nuclear power plant,
- Identify key milestones in accident progression scenarios (from design-basis accidents to severe core-melt accidents) and define respective prevention and mitigation measures,
- Perform a scoping assessment of a perceived

- deterministic safety analysis (basic elements)
- accident modeling simulation codes
- probabilistic safety analysis (basic elements)
- analysis of operation transients, accidents and severe accidents.
- emergency operation procedure, accident management
- safety issues and safety issue resolution
- operating experience, regulation and safety culture

Förkunskaper

Completed course(s) in Nuclear Reactor Engineering.

Kursfordringar

To pass the course you should attend lectures and seminars, and fulfill the course assignments. The course assignments will be evaluated by the teacher. For the project course, you will present and defend your work (a safety analysis case) in seminars. The final examination constitutes of a written exam and an individual discussion with the teacher.

Lecture and seminar attendances – 2 univ. cr

First assignment – 1 univ. cr

Second assignment (project) – 2 univ. cr

Final exam – 1 univ. cr

Kurslitteratur

1. Lecture Materials and Complementary Course Notes
2. B. Pershagen, Light Water Reactor Safety, Pergamon Press, 1989
3. Manuals for computer codes for accident analysis
4. Scientific papers and technical reports on selected topics of plant safety

threat against a plant safety barrier using contemporary knowledge and methods in safety analysis.

Syllabus

The course addresses both fundamentals of safety design and methods for safety analysis of nuclear power plants, with emphasis on Light Water Reactors. Topics covered include

- safety characterization and safety features of nuclear power plants
- reactor safety principles and criteria
- design-basis and beyond-design-basis events
- accident phenomena, including severe accidents
- safety systems, containment performance
- deterministic safety analysis (basic elements)
- accident modeling simulation codes
- probabilistic safety analysis (basic elements)
- analysis of operation transients, accidents and severe accidents.
- emergency operation procedure, accident management
- safety issues and safety issue resolution
- operating experience, regulation and safety culture

Prerequisites

Completed course(s) in Nuclear Reactor Engineering.

Requirements

To pass the course you should attend lectures and seminars, and fulfill the course assignments. The course assignments will be evaluated by the teacher. For the project course, you will present and defend your work (a safety analysis case) in seminars. The final examination constitutes of a written exam and an individual discussion with the teacher.

Lecture and seminar attendances – 2 univ. cr

First assignment – 1 univ. cr

Second assignment (project) – 2 univ. cr

Final exam – 1 univ. cr

Required Reading

1. Lecture Materials and Complementary Course Notes
2. B. Pershagen, Light Water Reactor Safety, Pergamon Press, 1989
3. Manuals for computer codes for accident analysis
4. Scientific papers and technical reports on selected topics of plant safety

Other

The course instruction includes 32 hours of classroom work (24 hours of lecture and 8 hours of seminar) and 130 hours of work in your office (~70 hours of

reading the course literature, ~60 hours of work with the course assignments). The first assignment is given on the second lecture. The second assignment is a course project given on the fourth lecture.

Safety analysis tools available for the course project assignment include:
system codes for simulation of plant operation transients and accidents
severe accident simulation codes
computer programs for analysis of separate threats or risk-significant phenomena.

5B1310 (E) Applied and Industrial Mathematics

**Applied and Industrial
Mathematics**

Poäng/KTH Credits
ECTS-poäng/ECTS Credits
Kursnivå/Level
Betygsskala/Grading, KTH
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS
Språk/Language
Kurssida/Course Page

<http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2004.2005/5B1310.KursPM.2004.2005.html>

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period
Föreläsningar 26 h

Aim

Nuclear Power Safety (NPS) is paramount to both economic performance and public acceptance of nuclear power. The ultimate mission of NPS is to ensure that release of radioactive materials from nuclear power plants and its effect on plant personnel, public health and environment is as low as reasonably achievable. Technical content of NPS addresses both the Probability and Consequences of such radioactive releases from the plant under normal, abnormal and accident conditions, including hypothetical accidents. The NPS course aims to provide students with basics the need to be able to address questions: What are possible accidents? How do they occur? How often they occur? What are consequences?

After the course you shall possess a basic understanding of principles, issues and tools in nuclear power safety. This objective is achieved if you show that you are able to:

- Define safety requirements to be achieved in design, construction and operation of a nuclear power plant,
- Identify key milestones in accident progression scenarios (from design-basis accidents to severe core-melt accidents) and define respective prevention and mitigation measures,
- Perform a scoping assessment of a perceived threat against a plant safety barrier using contemporary knowledge and methods in safety analysis.

5B1455 Ordinära differentialekvationer

Ordinary Differential Equations

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1455.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period
Föreläsningar 36 h

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Kurs om den moderna teorin för ordinära differentialekvationer.

Abstract

Course on the modern theory of ordinary differential equations.

Mål

Att ge en introduktion till den moderna teorin för ordinära differentialekvationer.

Aim

To provide an introduction to the modern theory of ordinary differential equations.

Kursinnehåll

Flöden, vektorfält. Existenssatser, beroende av initialvillkor och parametrar. Stationära lösningar, periodiska lösningar. Linjära periodiska system: Floquetteori. Lyapunovs stabilitetsteori. Normalformer. Medelvärdesbildning.

Syllabus

Flows, vector fields. Existence theorems, dependence on initial data and parameters. Stationary solutions, periodic solutions. Linear periodic systems: Floquet theory. Stability theory of Lyapunov. Normal forms. Averaging.

Förkunskaper

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

Prerequisites

5B1303 Analysis or corresponding background.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes Arnold: Ordinary Differential Equations, Springer 1992

Required Reading

Announced in the beginning of the course. Last time Arnold: Ordinary Differential Equations, Springer 1992, was used.

5B1464 Topologi

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1464.html

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs om geometrisk topologi.

Mål

Att ge en introduktion till den geometriska topologin, och därmed till en av de fundamentala begreppsapparaterna inom den moderna matematiken .

Kursinnehåll

Allmän topologi, kompakta och sammanhängande rum, kvotrum. Fundamentalgruppen, homotopi, triangulering,. Grundläggande singular homologi teori, Euler-karakteristik. Klassifikation av slutna ytor, Jordans kurvsats. Introduktion till fixpunktsteorin: Satser av Brouwer och Borsuk-Ulam.

Förkunskaper

5B1303 Analys, gk eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:
Armstrong: Basic Topology, Springer, 1983

Topology

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period

Föreläsningar 36 h

Abstract

A course of geometrical topology.

Aim

To provide an introduction to the basic parts of geometric topology.

Syllabus

General topology, compact and connected spaces, quotient spaces. Fundamental group, homotopy, triangulation, singular homology theory, Euler characteristic. Classification of closed surfaces, Jordan's curve theorem. Introduction to fixed point theory: theorems of Brouwer and Borsuk-Ulam.

Prerequisites

5B1303 Analysis or corresponding background.

Required Reading

To be announced at course start. Last time Armstrong: Basic Topology, Springer, 1983, was used.

5B1470 Analytiska funktioner

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1470.html

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs om teorin för analytiska funktioner.

Mål

Att ge förtrogenhet med begrepp inom teorin för analytiska funktioner och en viss färdighet att lösa konkreta tillämpningsproblem.

Kursinnehåll

Potensserier. Analytiska funktioner som konforma avbildningar. Möbiusavbildningar, Schwartz-Christoffels formel. Fysikaliska tillämpningar av konform avbildning. Cauchys integralformel med tillämpningar, argumentprincipen. Riemanns avbildningsatts. Dirichlets problem.

Förkunskaper

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:
Ahlfors: Complex Analysis. McGraw-Hill, 1966

Analytic Functions

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period

Föreläsningar 36 h

Abstract

A course of analytic functions.

Aim

To make the students familiar with concepts of analytic functions, and to give them some ability to solve applied problems.

Syllabus

Power series. Analytic functions as conformal mappings. Möbius transformations, the Schwartz-Christoffel formula. Physical applications of conformal mapping. The Cauchy integral formula with applications, the argument principle. The Riemann mapping theorem. The Dirichlet problem.

Prerequisites

5B1303 Analysis or corresponding background.

Required Reading

Announced at the start of the course.
Last time Ahlfors: Complex Analysis, McGraw-Hill, 1966 was used.

5B1473 Elementär differentialgeometri

Elementary Differential Geometry

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1473.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period
Föreläsningar 36 h

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

En inledande kurs i differentialgeometri.

Abstract

An introduction to differential geometry.

Mål

Att ge förtrogenhet med begrepp och resultat inom differentialgeometrin, som kan ligga till grund för vidare studier i ämnet eller dess tillämpningar.

Aim

To make the students familiar with concepts and results of differential geometry, which can form a basis for further study of the subject and its applications.

Kursinnehåll

Differentierbara mångfalder och avbildningar, tangentvektorer, vektorbuntar, differentialformer, Stokes sats, de Rhamkohomologi, avbildningsgrad, Riemannmetriker, krökning.

Syllabus

Differentiable manifolds and mappings, tangent vectors, vector bundles, differential forms, Stokes theorem, de Rham cohomology, degree of a mapping, Riemannian metrics, curvature.

Förkunskaper

5B1303 Analys och kunskaper i flervariabelanalys, eller motsvarande kunskaper.

Prerequisites

5B1303 Analysis and knowledge of several variable calculus, or corresponding background.

Kurslitteratur

- Dennis Barden, Charles Thomas, "An introduction to differential manifolds".
- Extra material om Riemanngeometri.

Required Reading

- Dennis Barden, Charles Thomas, "An introduction to differential manifolds".
- Additional material on Riemannian geometry.

5B1490 Kaotiska dynamiska system

Chaotic Dynamical Systems

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	Svenska (/engelska)
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1490.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period
Föreläsningar 36 h

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs om dynamiska system och kaotiskt beteende.

Abstract

A course on dynamical systems and chaotic behaviour.

Mål

Att ge en introduktion till den moderna teorin för dynamiska system och dess tillämpningar.

Aim

To provide an introduction to the modern theory of dynamical systems and its applications.

Kursinnehåll

En- och flerdimensionella reella dynamiska system, främst iterationer.

Parameterberoende och kaotiskt beteende (instabilt beroende av begynnelsevärden).

Något av två alternativ:

1. Tidskontinuerliga system. Poincaré-Bendixsons sats och indexteori.
2. komplex dynamik. Iterationer av rationella funktioner. Juliamängder. Mandelbrotmängden.

Syllabus

Real dynamical systems in one and several dimensions, especially iterations. Parameterdependence and chaotic behaviour (unstable dependence on initial conditions).

One of two alternatives:

1. Dynamical systems in continuous time. The Poincaré-Bendixon theorem and index theory.
2. Complex dynamics. Iterations of rational functions. Julia sets. The Mandelbrot set.

Förkunskaper

5B1303 Analys eller motsvarande kunskaper.

Prerequisites

5B1303 Analysis or corresponding background.

Kurslitteratur

Robinson, Clark, Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics and Chaos, 2nd edition, CRC Press, 1999

Required Reading

Robinson, Clark, Dynamical Systems: Stability, Symbolic Dynamics and Chaos, 2nd edition, CRC Press, 1999

5B1491 Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer

Analytical and Numerical Methods for Partial Differential Equations

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursuppläggnings/Time Period

Föreläsningar 36 h

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs om analytiska och numeriska metoder för behandling av partiella differentialekvationer.

Mål

Att ge en introduktion till matematisk och numerisk analys av partiella differentialekvationer.

Kursinnehåll

Elliptiska partiella differentialekvationer: Maximumprincipen, variationsmetoder, Dirichlets princip. Randvärdesproblem. Greenfunktioner och fundamentallösningar. Fredholms teori för integralekvationer. Hyperboliska och paraboliska partiella differentialekvationer: Cauchyproblem, konserveringslagar, entropivillkor och numeriska metoder. Asymptotiska metoder och eikonalekvationen. Valda problem, t.ex. beräkningsbarhet och stabilitet för Couette-strömning eller reaktions-diffusionsekvationer.

Förkunskaper

Goda kunskaper i matematik från de två första åren på F-programmet, eller motsvarande, ger tillräckliga förkunskaper för kursen 5B1491.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes:

W. A. Strauss: Partial Differential Equations, An Introduction.

Abstract

A course on analytical and numerical methods for partial differential methods.

Aim

To provide an introduction to mathematical and numerical analysis of partial differential equations.

Syllabus

Elliptic partial differential equations: Maximum principle, variational methods, Dirichlet's principle. Boundary value problems. Green's function and fundamental solutions, Fredholm's theory for integral equations. Hyperbolic and parabolic partial differential equations: Cauchy problems, conservation laws, entropy and numerical methods. Asymptotic methods and the eikonal equation. Selected problems.

Prerequisites

Good knowledge in mathematics from the two first years in the Engineering Physics program, or similar to this, gives sufficient qualification for the course.

Required Reading

Announced at the start of the course. Last time W. A. Strauss: Partial Differential Equations, An Introduction was used.

5B1492 Linjär algebra, fortsättningskurs

Linear Algebra, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	DM(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period
Föreläsningar 36 h

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Fortsättningskurs om linjär algebra.

Abstract

Advanced course of linear algebra.

Aim

To give deeper insights into linear algebra and its applications.

Mål

Att ge fördjupade kunskaper inom den linjära algebran och dess tillämpningar.

Syllabus

Triangulation and Shur's theorem, Jordan's normalform, Sylvester's law of inertia, spectral theory for normal operators, singular value decomposition, QR-factorization, Peron-Frobenius theorem for non-negative irreducible matrices, tensors.

Kursinnehåll

Triangulering av matriser och Shurs sats, Jordans normalform, Sylvesters tröghetslag, spektralteori för normala operatorer, singularvärdesdekomposition, QR-faktorisering, Peron-Frobenius sats om icke-negativa irreducibla matriser, tensorer.

Prerequisites

5B1109 Linear Algebra or corresponding background.

Förkunskaper

5B1109 Linjär Algebra eller motsvarande kunskaper.

Required Reading

Announced at the start of the course.
Last time Halmos:
Finite-Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, 1958
Svensson: Linjär algebra, KTH, 1996
Shilov: Linear Algebra, Dover, 1977
were used.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Senast användes
Halmos: Finite-Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, 1958
Svensson: Linjär algebra, KTH, 1996
Shilov: Linear Algebra, Dover, 1977

5B1494 Matematik för kemister

Poäng/KTH Credits	6	Kursansvarig/Coordinator
ECTS-poäng/ECTS Credits	6	Kursupplägning/Time Period
Kursnivå/Level	C	
Betygsskala/Grading, KTH	3, 4, 5	
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F	
Språk/Language		
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2006.2007/5B1494.html	

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Mål

Kursen syftar till att ge fördjupad kunskap inom något eller några matematiska områden med tillämpningar inom kemi och kemiteknik. Exempel på teman som kan komma att behandlas är molekylsymmetrier och grupp teori, spektroskopi och transformeringar samt reaktionskinetik och system av ordinära differentialekvationer.

Förkunskaper

Lämpliga förkunskaper: Kunskaper i matematik motsvarande de obligatoriska kurserna på CL-programmets åk 1 – 3.

Övrigt

Undervisningen kommer förmodligen att bestå av orienterande föreläsningar och av seminarier där deltagande studenter bidrar med presentationer av valda texter.

Aim

Kursen syftar till att ge fördjupad kunskap inom något eller några matematiska områden med tillämpningar inom kemi och kemiteknik. Exempel på teman som kan komma att behandlas är molekylsymmetrier och grupp teori, spektroskopi och transformeringar samt reaktionskinetik och system av ordinära differentialekvationer.

SF0600 Förberedande kurs i matematik

Poäng/KTH Credits	5
ECTS-poäng/ECTS Credits	5
Kursnivå/Level	G
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fåil, pass
Språk/Language	Svenska, engelska och ev ytterligare språk
Kurssida/Course Page	

Mål

Kursen, som är en överbrygningskurs mellan gymnasium och högskola, består av fyra huvudavsnitt om vardera 1 poäng samt en inlämningsuppgift om 1 poäng. Avsnitten går igenom några av de basfärdigheter som är viktiga att ha fullt uppdaterade inför kommande högskolestudier. Kursen är nätbaserad och studenten läser den helt flexibelt i den takt som passar honom/henne själv.

Efter kursen ska studenten kunna

- Skilja mellan naturliga tal, heltal, rationella tal och irrationella tal,
- Omvandla bråktal till decimalform och omvänt,
- Avgöra vilket av två bråktal som är störst, dels med decimalbråktutveckling, dels genom att skriva bråken med gemensam nämnare,
- Ange ett närmevärde till decimaltal och bråktal med ett givet antal decimaler,
- Beräkna uttryck som innehåller bråktal, de fyra räknesätten och parenteser,
- Använda begreppen bas och exponent samt kunna beräkna uttryck med heltalsexponent,
- Hantera potenslagarna i förenkling av potensuttryck samt veta när dessa är giltiga,
- Avgöra vilket av två potensuttryck som är störst baserat på jämförelse av bas/exponent,.
- Skriva om ett rotuttryck i potensform,
- Beräkna kvadratroten ur enkla heltal samt veta när och hur kvadratroten är definierad,
- Hantera rotlagarna i förenkling av rotuttryck samt veta när dessa är giltiga,
- Förenkla rotuttryck med kvadratrötter i nämnaren,
- Förklara när n:te roten ur ett negativt tal är definierad,
- Använda begreppet bas samt beteckningarna \ln , \lg , \log och \log_a
- Beräkna enkla logaritmuttryck med hjälp av logaritmens definition,
- Hantera logaritmlagarna samt veta när dessa är giltiga,
- Uttrycka en logaritm i termer av en logaritm av en annan bas,
- Lösa ekvationer som innehåller exponentialuttryck och som med logaritmering leder till förstgradsekvationer,
- Avgöra vilket av två logaritmuttryck som är störst baserat på jämförelse av bas/argument,
- Förenkla algebraiska uttryck samt bearbeta dessa med kvadreringsreglerna och konjugatregeln,
- Lösa algebraiska ekvationer som efter förenkling eller logaritmering leder till förstgradsekvationer,
- Lösa andragradsekvationer med kvadratkomplettering och veta hur man kontrollerar svaret,

Introductory Course in Mathematics

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period

Aim

Kursen, som är en överbrygningskurs mellan gymnasium och högskola, består av fyra huvudavsnitt om vardera 1 poäng samt en inlämningsuppgift om 1 poäng. Avsnitten går igenom några av de basfärdigheter som är viktiga att ha fullt uppdaterade inför kommande högskolestudier. Kursen är nätbaserad och studenten läser den helt flexibelt i den takt som passar honom/henne själv.

Efter kursen ska studenten kunna

- Skilja mellan naturliga tal, heltal, rationella tal och irrationella tal,
- Omvandla bråktal till decimalform och omvänt,
- Avgöra vilket av två bråktal som är störst, dels med decimalbråktutveckling, dels genom att skriva bråken med gemensam nämnare,
- Ange ett närmevärde till decimaltal och bråktal med ett givet antal decimaler,
- Beräkna uttryck som innehåller bråktal, de fyra räknesätten och parenteser,
- Använda begreppen bas och exponent samt kunna beräkna uttryck med heltalsexponent,
- Hantera potenslagarna i förenkling av potensuttryck samt veta när dessa är giltiga,
- Avgöra vilket av två potensuttryck som är störst baserat på jämförelse av bas/exponent,.
- Skriva om ett rotuttryck i potensform,
- Beräkna kvadratroten ur enkla heltal samt veta när och hur kvadratroten är definierad,
- Hantera rotlagarna i förenkling av rotuttryck samt veta när dessa är giltiga,
- Förenkla rotuttryck med kvadratrötter i nämnaren,
- Förklara när n:te roten ur ett negativt tal är definierad,
- Använda begreppet bas samt beteckningarna \ln , \lg , \log och \log_a

- Faktorisera andragradsuttryck samt direkt kunna lösa faktorerade eller nästan faktorerade andragradsekvationer,
 - Bestämma det minsta/största värde ett andragradsuttryck antar,
 - Lösa enkla rotekvationer med kvadrering och veta varför lösningarna måste prövas,
 - Omvandla mellan formerna $y = kx + m$ och $ax + by + c = 0$,
 - Skissera räta linjer utgående från ekvationen,
 - Lösa geometriska problem som innehåller räta linjer,
 - Skissera grafen till andragradsfunktioner med hjälp av kvadratkomplettering,
 - Skissera områden som ges av linjära olikheter och bestämma arean av dessa,
 - Formulera och använda Pythagoras sats,
 - Ange värdena på \cos , \sin och \tan för standardvinklarna 0° , 30° , 45° , 60° och 90° utantill,
 - Lösa trigonometriska problem som involverar rätvinkliga trianglar,
 - Omvandla mellan grader, radianer och varv samt känna till begreppen enhetscirkel, tangent, radie, diameter, periferi, korda och cirkelbåge,
 - Bestämma värdena på \sin , \cos och \tan för argument som kan reduceras till standardvinklarna i någon kvadrant,
 - Skissera graferna till \cos , \sin och \tan ,
 - Beräkna area och omkrets av cirkelsektorer,
 - Beräkna avståndet mellan två punkter i planet,
 - Skissera cirklar genom att kvadratkomplettera deras ekvationer,
 - Lösa geometriska problem med areasatsen, sinussatsen och cosinussatsen,
 - Härleda trigonometriska samband från symmetrier i enhetscirkeln,
 - Förenkla trigonometriska uttryck med hjälp av de trigonometriska sambanden,
 - Lösa trigonometriska grundekvationer,
 - Lösa trigonometriska ekvationer som kan återföras till trigonometriska grundekvationer.
- Beräkna enkla logaritmuttryck med hjälp av logaritmens definition,
 - Hantera logaritmlagarna samt veta när dessa är giltiga,
 - Uttrycka en logaritm i termer av en logaritm av en annan bas,
 - Lösa ekvationer som innehåller exponentialuttryck och som med logaritmering leder till förstagradsekvationer,
 - Avgöra vilket av två logaritmuttryck som är störst baserat på jämförelse av bas/argument,
 - Förenkla algebraiska uttryck samt bearbeta dessa med kvadreringsreglerna och konjugatregeln,
 - Lösa algebraiska ekvationer som efter förenkling eller logaritmering leder till förstagradsekvationer,
 - Lösa andragradsekvationer med kvadratkomplettering och veta hur man kontrollerar svaret,
 - Faktorisera andragradsuttryck samt direkt kunna lösa faktorerade eller nästan faktorerade andragradsekvationer,
 - Bestämma det minsta/största värde ett andragradsuttryck antar,
 - Lösa enkla rotekvationer med kvadrering och veta varför lösningarna måste prövas,
 - Omvandla mellan formerna $y = kx + m$ och $ax + by + c = 0$,
 - Skissera räta linjer utgående från ekvationen,
 - Lösa geometriska problem som innehåller räta linjer,
 - Skissera grafen till andragradsfunktioner med hjälp av kvadratkomplettering,
 - Skissera områden som ges av linjära olikheter och bestämma arean av dessa,
 - Formulera och använda Pythagoras sats,
 - Ange värdena på \cos , \sin och \tan för standardvinklarna 0° , 30° , 45° , 60° och 90° utantill,
 - Lösa trigonometriska problem som involverar rätvinkliga trianglar,
 - Omvandla mellan grader, radianer och varv samt känna till begreppen enhetscirkel, tangent, radie, diameter, periferi, korda och cirkelbåge,
 - Bestämma värdena på \sin , \cos och \tan för argument som kan reduceras till standardvinklarna i någon

Kursinnehåll

1. Numerisk räkning

Olika typer av tal, Bråkräkning, Potenser

2. Algebra

Algebraiska uttryck, Linjära uttryck, Andragradsuttryck

3. Rötter och logaritmer

Rötter, Rotekvationer, Logaritmer, Logaritmekvationer

4. Trigonometri

Vinklar och cirklar, Trigonometriska funktioner, Trigonometriska samband, Trigonometriska ekvationer

5. Skriftlig framställning och kommunikation

Att skriva matematik, Individuell inlämningsuppgift, Gruppuppgift

Förkunskaper

Allmän behörighet samt gymnasiets Matematik C, eller motsvarande.

Kursfordringar

Studenten examineras samtidigt som hon/han går igenom kursmaterialet.

Examinationen, som består av självvärtande prov och en inlämningsuppgift, sker helt via nätet och är indelad i fem delmoment. Fyra av dessa motsvarar

kursens fyra delar och är på 1 hp vardera medan det femte på 1 hp är en inlämningsuppgift. För att bli godkänd på inlämningsuppgiften ska studenten ha gjort en individuell inlämning och varit aktiv och godkänd i en gruppinlämning.

Kurslitteratur

Elektroniskt kursmaterial som ligger gratis åtkomligt på nätet för den som anmäler sig till kursen

kvadrant,

- Skissera graferna till \cos , \sin och \tan ,
- Beräkna area och omkrets av cirkelsektorer,
- Beräkna avståndet mellan två punkter i planet,
- Skissera cirklar genom att kvadratkomplettera deras ekvationer,
- Lös geometriska problem med areasatsen, sinussatsen och cosinussatsen,
- Härleda trigonometriska samband från symmetrier i enhetscirkeln,
- Förenkla trigonometriska uttryck med hjälp av de trigonometriska sambanden,
- Lös trigonometriska grundekvationer,
- Lös trigonometriska ekvationer som kan återföras till trigonometriska grundekvationer.

SF0601 Förberedande kurs i matematik 2

Introductory Course in Mathematics 2

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	G
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fåil, pass
Språk/Language	Svenska, engelska och ev. ytterligare språk
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period

Mål

Kursen är en fortsättning på SF0600 Förberedande kurs i matematik och består av tre huvudavsnitt om vardera 1 högskolepoäng. Avsnitten går igenom några av de basfärdigheter som är viktiga att ha fullt uppdaterade inför kommande högskolestudier. Kursen är nätbaserad och studenten läser den helt flexibelt i den takt som passar honom/henne själv.

Efter kursen ska studenten kunna;

- Förstå derivatan som lutning av en funktionskurva,
- Förstå derivatan som den momentana ändringstakten av en storhet,
- Veta att derivatan kan betecknas med f' eller df/dx och att det finns funktioner som inte är deriverbara,
- Derivera x^a , $\ln x$, e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\tan x$ och summor/differenser av sådana termer,
- Bestämma tangent och normal till funktionskurvor,
- Derivera i princip vilken elementär funktion som helst,
- Förstå definitionen av strängt växande funktion, strängt avtagande funktion, lokalt maximum, lokalt minimum, globalt maximum, globalt minimum,
- Bestämma områden där en funktion är strängt växande och avtagande genom att studera derivatans tecken,
- Bestämma lokala max- och minpunkter samt terrasspunkter genom teckenstudie av derivatan,
- Skissera funktionskurvan genom att göra teckentabell över derivatan,
- Veta var lokala/globala max- och minpunkter förekommer,
- Avgöra lokala max- och minpunkters karaktär med tecknet på andraderivatan,
- Tolka integraler som area samt förstå andra tolkningar av integraler,
- Bestämma primitiv funktion till och bestämd integral av x^a , $1/x$, e^x , $\cos x$, $\sin x$ och summa/differens av sådana termer,
- Beräkna area under en kurva och mellan två kurvor,
- Veta att vissa funktioners primitiva funktioner inte kan skrivas som ett analytiskt slutet uttryck, t.ex. e^{x^2} , $(\sin x)/x$, $\sin \sin x$,
- Förstå härledningen av formeln för variabelsubstitution,
- Lösa enklare integrationsproblem som kräver omskrivning och/eller substitution i ett steg
- Förklara hur integrationsgränserna förändras under variabelsubstitution samt när en variabelsubstitution är tillåten,
- Förstå härledningen av formeln för partiell integration,
- Lösa integrationsproblem som kräver partiell integration i ett eller två steg,
- Lösa integrationsproblem som kräver partiell integration följt av en substitution (eller tvärt om),
- Beräkna uttryck som innehåller komplexa tal och är uppbyggda av de

Aim

Kursen är en fortsättning på SF0600 Förberedande kurs i matematik och består av tre huvudavsnitt om vardera 1 högskolepoäng. Avsnitten går igenom några av de basfärdigheter som är viktiga att ha fullt uppdaterade inför kommande högskolestudier. Kursen är nätbaserad och studenten läser den helt flexibelt i den takt som passar honom/henne själv.

Efter kursen ska studenten kunna;

- Förstå derivatan som lutning av en funktionskurva,
- Förstå derivatan som den momentana ändringstakten av en storhet,
- Veta att derivatan kan betecknas med f' eller df/dx och att det finns funktioner som inte är deriverbara,
- Derivera x^a , $\ln x$, e^x , $\cos x$, $\sin x$, $\tan x$ och summor/differenser av sådana termer,
- Bestämma tangent och normal till funktionskurvor,
- Derivera i princip vilken elementär funktion som helst,
- Förstå definitionen av strängt växande funktion, strängt avtagande funktion, lokalt maximum, lokalt minimum, globalt maximum, globalt minimum,
- Bestämma områden där en funktion är strängt växande och avtagande genom att studera derivatans tecken,
- Bestämma lokala max- och minpunkter samt terrasspunkter genom teckenstudie av derivatan,
- Skissera funktionskurvan genom att göra teckentabell över derivatan,
- Veta var lokala/globala max- och minpunkter förekommer,
- Avgöra lokala max- och minpunkters karaktär med tecknet på andraderivatan,
- Tolka integraler som area samt förstå andra tolkningar av integraler,
- Bestämma primitiv funktion

- fyra räknesätten,
- Lösa komplexa förstgradsekvationer,
 - Omvandla vissa komplexa tal mellan formen $a + ib$ och polär form,
 - Beräkna potenser av komplexa tal med de Moivres formel,
 - Beräkna rötter av vissa komplexa tal genom omskrivning till polär form,
 - Lösa binomiska ekvationer,
 - Kvadratkomplettera komplexa andragradsuttryck,
 - Lösa komplexa andragradsekvationer samt faktorisera komplexa andragradsuttryck,
 - Utföra polynomdivision,
 - Förstå samband mellan faktorer och nollställen till polynom
 - Veta att en polynomekvation av grad n har n rötter (räknade med multiplicitet)
 - Veta att reella polynomekvationer har komplexkonjugerade rötter

Kursinnehåll

- *Derivata*
Inledning, Deriveringsregler, Max- och minproblem
- *Integraler*
Inledning, Variabelsubstitution, Partiell integrering
- *Komplexa tal*
Räkning med komplexa tal, Polär form, Potenser och rötter, Komplexa polynom

Förkunskaper

SF0600 eller motsvarande.

Kursfordringar

Studenten examineras samtidigt som hon/han går igenom kursmaterialet. Examinationen, som består av självvärtande prov, sker helt via nätet och är indelad i tre delmoment på 1 hp vardera.

Kurslitteratur

Elektroniskt kursmaterial som ligger gratis åtkomligt på nätet för den som anmäler sig till kursen.

- till och bestämd integral av x^a , $1/x$, e^x , $\cos x$, $\sin x$ och summa/differens av sådana termer,
- Beräkna area under en kurva och mellan två kurvor,
 - Veta att vissa funktioners primitiva funktioner inte kan skrivas som ett analytiskt slutet uttryck, t.ex. e^{x^2} , $(\sin x)/x$, $\sin \sin x$,
 - Förstå härledningen av formeln för variabelsubstitution,
 - Lösa enklare integrationsproblem som kräver omskrivning och/eller substitution i ett steg
 - Förklara hur integrationsgränserna förändras under variabelsubstitution samt när en variabelsubstitution är tillåten,
 - Förstå härledningen av formeln för partiell integration,
 - Lösa integrationsproblem som kräver partiell integration i ett eller två steg,
 - Lösa integrationsproblem som kräver partiell integration följt av en substitution (eller tvärt om),
 - Beräkna uttryck som innehåller komplexa tal och är uppbyggda av de fyra räknesätten,
 - Lösa komplexa förstgradsekvationer,
 - Omvandla vissa komplexa tal mellan formen $a + ib$ och polär form,
 - Beräkna potenser av komplexa tal med de Moivres formel,
 - Beräkna rötter av vissa komplexa tal genom omskrivning till polär form,
 - Lösa binomiska ekvationer,
 - Kvadratkomplettera komplexa andragradsuttryck,
 - Lösa komplexa andragradsekvationer samt faktorisera komplexa andragradsuttryck,
 - Utföra polynomdivision,
 - Förstå samband mellan faktorer och nollställen till polynom
 - Veta att en polynomekvation av grad n har n rötter (räknade med multiplicitet)
 - Veta att reella polynomekvationer har komplexkonjugerade rötter

SF1600 Differential- och integralkalkyl I, del 1

Calculus I, part 1

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDATE1, TIMEH2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1600.html

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Ersätter 5B1104.

Replaces 5B1104.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i en variabel, med tillämpningar.

Mål

Studenten förväntas/skall efter genomgången godkänd kurs:

-Ha inhämtat funktionsbegreppet, inklusive definitions- och värdemängd, sammansatta och inversa funktioner.

-Kunna redogöra för egenskaperna hos och definitionen av de elementära funktionerna:

polynom, rationella funktioner, potensfunktioner, exponential- och logaritmfunktioner, trigonometriska funktioner samt deras inverser, arcsusfunktionerna.

-Kunna formulera gränsvärdeslagar och standardgränsvärden, samt kunna beräkna allmänna gränsvärden med hjälp av dessa samt med Taylors formel och L'Hospitals regel.

-Kunna formulera och tillämpa allmänna deriveringsregler, främst på elementära funktioner.

-Kunna beräkna och tolka derivator och andraderivator.

-Kunna formulera och använda differentialkalkylens medelvärdesats.

-Kunna avgöra om givna enklare funktioner är kontinuerliga respektive deriverbara.

-Kunna formulera och använda satserna om mellanliggande värden och existens av största och minsta värden för kontinuerliga funktioner på slutna och begränsade intervall.

-Kunna med derivatans hjälp karakterisera lokala och globala extrempunkter, utföra kurvundersökning, samt härleda olikheter.

-Kunna bestämma primitiva funktioner till enklare elementära funktioner, inkl. allmänna metoder för detta, bl a substitution och partialintegrering.

-Kunna handskas med integraler som gränsvärden av Riemannsummor.

Abstract

Basic course in calculus of one variable with applications.

Aim

To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of one variable.

Syllabus

The function concept, elementary functions. Real numbers, limits, continuity. Differentiation, extreme value problems. Vibration equations. Integrals; geometric applications. Taylor's formula. Series, convergence.

Prerequisites

Advanced mathematics (NT from high school level).

Requirements

Written examination (TEN1; 7,5 hp)

Required Reading

R. A. Adams. "Calculus. A complete Course" 6:th ed.
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

Kunna formulera integralkalkylens huvudsats och hur den används för att beräkna integraler med hjälp av primitiva funktioner.

-Kunna avgöra huruvida givna enklare generaliserade integraler och serier konvergerar eller divergerar.

-Kunna använda integraler för att beräkna kurvlängd, areor och volymer.

-Kunna lösa andra ordningens linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter, inklusive begynnelse- och liknande problem, samt bestämning av partikulärlösning i enklare fall.

-Kunna formulera Taylors formel och bestämma Taylorpolynom samt restterm i enklare fall. Kunna vissa standardutvecklingar (Taylorserier) samt deras konvergensområde: geometrisk serie, exponentialfunktion, sinus och cosinus.

För högre betyg ska studenten också:

-Allmänt sett kunna lösa svårare, mer sammansatta problem och visa större insikt i teorin och begreppen.

-Kunna skissera bevis för medelvärdesatserna och fundamentalsatsen samt deras konsekvenser. Kunna använda dem i problem, t ex rörande funktioners och deras derivators nollställen/värdemängder.

-Kunna lösa linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter av högre ordning.

-Kunna manipulera integraler och serier. Kunna uppskatta integraler och serier för att avgöra konvergens.

Kursinnehåll

Funktionsbegreppet, elementära funktioner. Reella tal, gränsvärden, kontinuitet. Derivator, extremvärdesproblem. Svängningsekvationer. Integraler, geometriska tillämpningar. Taylors formel. Serier, konvergens.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

R. A. Adams."Calculus. A complete Course" 6:th ed.

Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

SF1601 Differential- och integralkalkyl I, del 2

Calculus I, part 2

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	D2
Språk/Language	Svenska/Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1601.html

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Ersätter 5B1105.

Replaces 5B1105.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler, med tillämpningar.

Mål

Studenten förväntas/skall efter genomgången godkänd kurs:

-Kunna redogöra för funktionsbegreppet i flera variabler, inklusive definitions- och värdemängd, sammansatta och inversa funktioner, nivåkurvor och -tytor, samt i enklare fall begreppen öppen mängd, sluten mängd, begränsad mängd och rand till en mängd.

-Kunna derivera partiellt och veta att då derivatorna är kontinuerliga spelar deriveringsordningen ingen roll. Kunna använda kedjeregeln och omforma enklare differentialuttryck i nya koordinater.

-Kunna använda andraderivatorna för att karakterisera kritiska punkter i främst två dimensioner.

-Kunna bestämma största och minsta värden för kontinuerliga funktioner på slutna och begränsade områden. Kunna i enklare fall använda Lagranges metod för att optimera funktioner under bivillkor.

-Kunna bestämma ekvationer för tangentplan. Kunna bestämma gradienten till en funktion och veta dess tolkning som normal till tangentlinjer resp. -plan. Kunna beräkna riktningderivator.

-Kunna använda linjär approximation och Taylors formel, främst till ordning två och i två dimensioner.

-Kunna beräkna dubbelintegraler, samt i enklare fall trippelintegraler, genom upprepad integrering. Detta inkluderar att bestämma integrationsgränser i de successiva integrationerna.

-Kunna använda multipelintegraler i tillämpningar, t ex för att bestämma volymer och areor.

-Kunna beräkna kurvintegraler i två och tre dimensioner. Kunna beräkna ytintegraler i tre dimensioner. Kunna i enklare fall använda Greens formel och divergenssatsen.

Abstract

Basic course in calculus of several variables with applications.

Aim

To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of several variables.

Syllabus

Functions of several variables. Continuity, differentiability and linear approximation. Partial derivatives, differentials, gradient. The chain rule. Extreme value problems with and without constraints. Multiple integrals, geometric applications. Elementary vector analysis: curve and surface integrals; the theorems of Gauss, Green.

Prerequisites

SF1600 Calculus part 1 or equivalent knowledge.

Requirements

Examination (TEN1; 7,5 hp)

Required Reading

R. A. Adams."Calculus. A complete Course" 6:th ed.
Råde-Westergren/Mathematics
Handbook for Science and Engineering.

-Kunna byta väg i kurvintegraler och i enklare fall avgöra om en potentialfunktion existerar samt i förekommande fall bestämma denna.

Högre betyg:

-Allmänt sett kunna lösa svårare, mer sammansatta problem och visa större insikt i teorin och begreppen, främst teorin om kontinuerliga funktioner.

-Kunna definiera gränsvärde och kontinuitet och bevisa att givna funktioner är kontinuerliga.

-Kunna definiera differentierbarhet samt ge kriterium för detta .

-Kunna Taylors formel av högre ordning och för tre variabler, inklusive andraderivateundersökning vid kritiska punkter.

-Kunna bestämma derivator genom implicit derivering av ekvationssystem.

-Kunna formulera och använda Stokes sats.

Kursinnehåll

Funktioner av flera variabler. Kontinuitet, differentierbarhet, linjär approximation. Partiella derivator, differentialer, gradient. Kedjeregeln. Extremvärdesproblem med och utan bivillkor. Multipelintegraler, geometriska tillämpningar. Elementär vektoranalys: kurv- och ytingegraler, Gauss', Greens formel.

Förkunskaper

SF1600 Differential- och integralkalkyl del 1, eller motsvarande kunskaper

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

R. A. Adams."Calculus. A complete Course" 6:th ed.

Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

SF1602 Differential- och integralkalkyl II, del 1

Calculus II, part 1

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CTFYS1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1602.html

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

Ersätter 5B1106.

Replaces 5B1106.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i en variabel, med tillämpningar.

Mål

Studenten förväntas/skall efter genomgången godkänd kurs:

-Ha inhämtat funktionsbegreppet, inklusive definitions- och värdemängd, sammansatta och inversa funktioner.

-Kunna egenskaperna hos och definitionen av de elementära funktionerna: polynom, rationella funktioner, potensfunktioner, exponential- och logaritmfunktioner, trigonometriska funktioner samt deras inverser, arcusfunktionerna. Kunna deras derivator inkl härledning.

-Känna till gränsvärdeslagarna. Kunna standardgränsvärden inkl härledning, samt kunna beräkna allmänna gränsvärden med hjälp av dessa samt med Taylors formel och L'Hospitals regel.

-Kunna härleda allmänna deriveringsregler och tillämpa dem, främst på elementära funktioner. Kunna derivatans och andraderivatans tolkningar. Kunna formulera medelvärdesatsen (differentialkalkylens), dess konsekvenser för att bestämma var funktioner växer resp. avtar. Kunna använda detta i problem.

-Kunna avgöra om givna enklare funktioner är kontinuerliga respektive deriverbara.

-Kunna formulera och använda satserna om mellanliggande värden och existens av största och minsta värden för kontinuerliga funktioner på slutna och begränsade intervall.

-Kunna med derivatans hjälp karakterisera lokala och globala extrempunkter, utföra kurvundersökning, samt härleda olikheter.

-Kunna bestämma primitiva funktioner till enklare elementära funktioner, inkl. allmänna metoder för detta, bl a substitution och partialintegrering.

-Kunna handskas med integraler som gränsvärden av Riemannsummer. Kunna formulera integralkalkylens huvudsats och hur den används för att beräkna integraler med hjälp av primitiva funktioner.

Abstract

Basic course in calculus in one variable with applications.

Aim

To acquire good understanding of and ability to apply basic calculus.

Syllabus

The function concept, elementary functions. Real numbers, limits, continuity. Differentiation, extremal problems. Vibration equations. Integrals; geometrical applications. Taylor's formula. Series, convergence criteria.

Prerequisites

Advanced mathematics (NT from high school level).

Requirements

One written exam (TEN1; 9 hp).

Required Reading

Persson&Böiers/Analys i en variabel. LTH/Övningar i analys i en variabel.

-Kunna avgöra huruvida givna enklare generaliserade integraler och serier konvergerar eller divergerar.

-Kunna använda integraler för att härleda formler för kurvlängd, areor och volymer, samt kunna använda formlerna.

-Kunna lösa andra ordningens linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter, inklusive begynnelse- och liknande problem, samt bestämning av partikulärlösning i enklare fall.

-Kunna formulera Taylors formel och bestämma Taylorpolynom samt restterm i enklare fall. Kunna vissa standardutvecklingar (Taylorserier) samt deras konvergensområde: geometrisk serie, exponentialfunktion, sinus och cosinus.

För högre betyg ska studenten också:

-Allmänt sett kunna lösa svårare, mer sammansatta problem och visa större insikt i teorin och begreppen, främst teorin om kontinuerliga funktioner.

-Kunna definiera gränsvärde och kontinuitet och bevisa att givna funktioner är kontinuerliga. Kunna formulera axiomet om övre gräns och kunna använda det för att visa existens av gränsvärden.

-Kunna skissera bevis för medelvärdesatserna och fundamentalsatsen samt deras konsekvenser. Kunna använda dem i problem, t ex rörande funktioners och deras derivators nollställen/värdemängder.

-Kunna lösa linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter av högre ordning.

-Kunna manipulera integraler och serier. Kunna uppskatta integraler och serier för att avgöra konvergens.

-Kunna definiera och handskas med potensserier och kunna avgöra var de konvergerar. Kunna härleda potensserier från allmänna egenskaper om serier.

Kursinnehåll

Funktionsbegreppet, elementära funktioner. Reella tal, gränsvärden, kontinuitet. Derivator, extremproblem. Svängningsekvationer. Integraler, geometriska tillämpningar. Taylors formel. Serier, konvergenskriterier.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i en variabel.

LTH/Övningar i analys i en variabel.

SF1603 Differential- och integralkalkyl II, del 2

Calculus II, part 2

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CTFY51
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1603.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 3, 4
Föreläsningar 60 h
Övningar 30 h

Ersätter 5B1107.

Replaces 5B1107.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler, med tillämpningar.

Mål

Studenten förväntas/skall efter genomgången godkänd kurs:

-Kunna redogöra för funktionsbegreppet i flera variabler, inklusive definitions- och värdemängd, sammansatta och inversa funktioner, nivåkurvor och -tytor, samt i enklare fall begreppen öppen mängd, sluten mängd, begränsad mängd och rand till en mängd.

-Kunna derivera partiellt och veta att då derivatorna är kontinuerliga spelar deriveringsordningen ingen roll. Kunna använda kedjeregeln och omforma enklare differentialuttryck i nya koordinater.

-Kunna använda andraderivatorna för att karakterisera kritiska punkter i främst två dimensioner.

-Kunna bestämma största och minsta värden för kontinuerliga funktioner på slutna och begränsade områden. Kunna i enklare fall använda Lagranges metod för att optimera funktioner under bivillkor.

-Kunna bestämma ekvationer för tangentplan. Kunna bestämma gradienten till en funktion och veta dess tolkning som normal till tangentlinjer resp. -plan. Kunna beräkna riktningderivator.

-Kunna använda linjär approximation och Taylors formel, främst till ordning två och i två dimensioner.

-Kunna bestämma krökningen för kurvor i två och tre dimensioner.

-Kunna redogöra för hur dubbelintegraler införs som gränsvärde av Riemannsummor. Kunna beräkna dubbelintegraler, samt i enklare fall trippelintegraler, genom upprepad integrering. Detta inkluderar att bestämma integrationsgränser i de successiva integrationerna.

-Kunna använda multipelintegraler i tillämpningar, t ex för att bestämma volymer och areor.

-Kunna beräkna kurvintegraler i två och tre dimensioner. Kunna beräkna

Abstract

Basic course in calculus in several variables with applications.

Aim

To acquire good understanding of and ability to apply basic calculus.

Syllabus

Functions of several variables. Basic topological notions in \mathbb{R}^n . Differentiability and linear approximation of mappings. Partial derivatives, differentials, gradient. The chain rule in general form. The implicit function theorem. Extremal problems with and without constraints. Multiple integrals, coordinate change, geometrical applications. Elementary vector analysis: curve and surface integrals; the theorems of Gauss, Green and Stokes.

Prerequisites

5B1106

Requirements

One written exam (TEN1;9 hp).

Required Reading

Persson&Böiers/Analys i flera variabler. LTH/Övningar i analys i flera variabler.

ytintegraler i tre dimensioner. Kunna i enklare fall använda Greens formel och divergenssatsen.

-Kunna byta väg i kurvintegraler och i enklare fall avgöra om en potentialfunktion existerar samt i förekommande fall bestämma denna.

För högre betyg ska studenten också:

-Allmänt sett kunna lösa svårare, mer sammansatta problem och visa större insikt i teorin och begreppen, främst teorin om kontinuerliga funktioner.

-Kunna definiera gränsvärde och kontinuitet och bevisa att givna funktioner är kontinuerliga. Veta skillnaden mellan gränsvärden och kontinuitet i en och i högre dimensioner.

-Kunna definiera differentierbarhet samt ge kriterium för detta .

-Kunna Taylors formel av högre ordning och för tre variabler, inklusive andraderivateundersökning vid kritiska punkter.

-Kunna bestämma derivator genom implicit derivering av ekvationssystem.

-Kunna redogöra för kurvors och ytors orientering, linjeintegralers oberoende av vägen, existens av potentialfunktion, samt fenomen som uppstår vid singulära fält och potentialer.

-Kunna formulera och använda Stokes sats.

Kursinnehåll

Funktioner av flera variabler. Topologiska grundbegrepp i \mathbb{R}^n .

Differentierbarhet och linjär approximation av avbildningar.

Partiella derivator, differentialer, gradient.

Kedjeregeln i allmän form. Implicita funktionssatsen.

Extremproblem med och utan bivillkor. Multipelintegraler, koordinatbyten, geometriska tillämpningar. Elementär vektoranalys: Kurv- och ytintegraler, Gauss', Greens och Stokes' formler.

Förkunskaper

SF1602 Differential- och integralkalkyl II, del 1.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

SF1604 Linjär algebra

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDATE1, CTFYS1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1604.html

Ersätter 5B1109.

Replaces 5B1109.

Kortbeskrivning

Kurs med grunderna för den linjära algebran och en del enkla algebraiska begrepp.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper i linjär algebra samt i elementär algebra vad avser komplexa tal, ekvationslösning och induktionsbevis. Mer precist förväntas studenten efter genomgången kurs:

- Kunna lösa linjära ekvationssystem med hjälp av Gausselimination.
- Kunna räkna med matriser.
- Kunna beräkna determinanter, dels med hjälp av elementära kolonn- respektive radoperationer och dels med hjälp av metoden utveckling efter rad eller kolonn.
- Förstå begreppet vektor i en 3-dimensionell rymd och hur vektorer adderas både koordinatfritt och relativt ett givet koordinatsystem.
- Kunna formeln för skalär produkt, både den koordinatfria definitionen och den formel som ges vid ett ON-system, samt kunna de räknelagar som gäller för skalär produkt.
- Behärska kryssprodukt av två vektorer, vad avser beräkning, räknelagar och den geometriska innebörden.
- Med hjälp av skalärprodukt och kryssprodukt skall man kunna beräkna avstånd, vinklar, areor och volymer av enkla geometriska objekt begränsade av räta linjer och plan.
- Behärska linjens parameterform och planets ekvation och med hjälp av dessa verktyg kunna lösa enkla geometriska problem rörande plan och linjer, så som t ex avstånd mellan linjer, skärningspunkt linje-plan, projektion på linje resp. plan och avstånd punkt till plan.
- Veta vad som menas med ett allmänt vektorrum och behärska begrepp som hör ihop med detta såsom delrum, linjärt hölje, linjärt oberoende, bas, dimension och koordinater.
- Kunna beräkna rangen för en matris och känna till samband mellan rang och

Linear Algebra

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Abstract

Course of basic linear algebra and some elementary algebraic concepts.

Aim

The general objective is to give basic knowledge in linear algebra and such elementary algebra as complex numbers, polynomial equations and proofs by induction. More precisely after a course is expected that the students:

- know how to solve linear equations by using Gauss elimination.
- know how to perform matrix calculations.
- know how to calculate the determinant of a matrix both by elementary row and column operations as well as by expanding by a row or a column.
- understand the concept of vector and how to add a vectors and multiply them with scalar in a space of dimension 3, both by using coordinates and in spaces without a given coordinate system.
- know the formula for the dot product of vectors, both using a given orthonormal coordinate system and without any coordinate system.

Further

- be able to use the properties for the dot product.
- be a master of the cross product.
- be able to calculate distances, angles between vectors, the area and the volume of simple geometric objects limited by planes and lines.
- be a master of the parametric form of a line and the equation of a plane, and by using these concepts be able

dimensionen för matrisers nollrum.

- Utifrån begreppen matrisrang och determinant kunna karakterisera lösbarhet hos ekvationssystem och inverterbarhet hos matriser.

- Kunna definitionen av ett inre produktrum samt kunna avgöra om en produktbildning är en inre produkt.

- Med hjälp av Gram-Schmidts metod kunna bestämma en ortogonalbas i ett delrum till ett inreproduktrum samt veta vad som kännetecknar en ortogonalmatrix.

- Kunna med hjälp av minsta kvadratmetoden bestämma optimala lösningar till överbestämda linjära ekvationssystem.

- Kunna transformera mellan olika koordinatsystem med hjälp av basbytesmatriser.

- Veta hur man gör för att bestämma egenvärden och egenrum till matriser, samt kunna genomföra detta på små matriser samt veta hur man diagonaliserar en matrix.

- Behärska spektralsatsen och dess konsekvenser.

- Kunna avgöra om en funktion mellan två vektorrum är en linjär avbildning och kunna bestämma matrisen till en linjär avbildning relativt ett givet koordinatsystem.

- Kunna, med hjälp av metoden med egenvärden, avgöra om en kvadratisk form är positivt definit, negativt definit eller indefinit, samt kunna karakterisera den typ av yta som ett andragsuttryck i tre variabler beskriver.

- Kunna räkna med komplexa tal och kunna beräkna deras belopp och argument och veta hur multiplikation av komplexa tal beskrivs med hjälp av dessa begrepp.

- Kunna tillämpa DeMoivres formel samt kunna lösa binomiska ekvationer.

- Kunna använda induktionsaxiomet för att verifiera enkla matematiska samband.

- Kunna algebrans fundamentalsats om samband mellan faktoriseringar av polynom och nollställen, och speciellt för polynom med reella koefficienter.

Till slut som konsekvens av den matematik som gått igenom under kursen, få en ökad allmänmatematisk förståelse för hur en matematisk teori kan byggas upp med axiom, definitioner, satser och bevis. Mer speciellt skall man också ha fått en god förmåga att förstå den terminologi och de argument som har anknytning till linjär algebra och som uppträder i andra kurser på KTH och i andra vetenskapliga sammanhang.

Kursinnehåll

Komplexa tal, polynom, induktionsbevis. Linjära ekvationssystem, reella och komplexa matriser och determinanter; Cramers regel. Adjunkt och invers matrix. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i \mathbb{R}^2 och \mathbb{R}^3 och generaliseringar till högre dimensioner. Gram-Schmidts metod och projektioner i \mathbb{R}^n . Allmänna vektorrum och inre produktrum. Linjära avbildningar mellan vektorrum, egenvärden och egenvektorer, kvadratiska former. Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar och

to solve simple geometrical problems concerning planes and lines as e.g. the distance between lines, the intersection point between a line and a plane, the distance between a point and a plane, the projection of vectors on lines and planes.

- understand the concept linear vector space and concepts like subspace, linear span, linearly independent, set of base vectors, dimension and coordinates.
- know how to calculate the rank of a matrix and be a master of the connection between the rank and the dimension of the null space of a matrix.
- be a master of the solvability of system of linear equations and the existence of the inverse of a matrix by using the concepts rank of a matrix and the value of the determinant of a matrix.
- know the definition of an inner product space and be a master of the problem
- to decide if a product is an inner product
- by using the Gram Schmidt method be able to find an orthogonal base in a subspace of an inner product space, and to be able to characterize orthogonal matrices.
- be a master of the use of the least square method to find optimal solutions of inconsistent linear equations.
- be a master of the use of bases of changes matrices for the description of the change of base in a vector space.
- know how to find eigenvalues and eigenvectors and eigenspaces of a matrices, and be able to perform such calculations for small matrices and know how to diagonalize a matrix.
- be a master of the spectral theorem and some consequences of that theorem.
- be able to decide whether or not a map between vector spaces is a linear map and be a master of the determination of the matrix of a linear map.
- be able to, by using the method with eigenvalues, to decide whether or not a quadratic form is positive definite and further be able to characterize quadric surfaces.
- be a master of complex numbers, including the addition, the subtracting, the multiplication and the division, the modulus, polar

kvadratiske former i olika baser. Diagonalisering av matriser, spektralsatsen för symmetriska matriser.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

Tomas Ekholm: Kompletteringskompendium.

form and how the multiplication and division can be performed in polar form.

- be a master of the use of DeMoivre's theorem and the solution of binomial equations
- be a master of the use of the mathematical induction to solve simple mathematical problems devoted for induction.
- be a master of the fundamental theorem of algebra, especially the connection between zeros and factors of polynomials, especially for real polynomials.

Finally, as a consequence of the mathematics that have been studied during the course, the general skill for mathematics is expected to have been improved, especially for the purpose of the understanding how a theory of mathematics can be developed from axioms, definitions, theorems and proofs. More particularly it is expected that the skill for understanding terminology and arguments, connected to linear algebra and occurring in other courses as well as in other scientific contexts, has been improved.

Syllabus

Complex numbers, polynomials, proof by induction. Systems of linear equations, real and complex matrices and determinants; Cramer's rule. Adjoint and inverse matrices. Vector geometry in \mathbb{R}^2 and \mathbb{R}^3 , cross product and dot product. Generalizations to higher dimensions. Gram-Schmidt orthogonalization and projections in \mathbb{R}^n . General vector spaces and inner product spaces. Linear transformations between vector spaces, eigenvalues and eigenvectors, quadratic forms. Change of basis and matrix representation of linear transformations and quadratic forms in different bases. Diagonalization of matrices, the spectral theorem for symmetric matrices.

Prerequisites

Advanced mathematics (NT from high school level).

Requirements

Written exam (TEN1; 7,5 hp).

Required Reading

Anton, Rorres: Elementary Linear Algebra, Applications Version. 9:th ed.
T. Ekholm: Duplicated material.

SF1605 Kompletteringskurs i linjär algebra

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1605.html

Ersätter 5B1110.

Replaces 5B1110.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i linjär algebra för studenter som har läst kursen 5B1108 (Linjär algebra I) eller motsvarande.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge en komplettering av kunskaper i linjär algebra till elever som läst mindre omfattande kurser, speciellt kursen Linjär algebra I, så att eleven får en kunskapsnivå motsvarande kursinnehållet i Linjär algebra SF1604. Mer precist förväntas man efter genomgången kurs:

- Veta vad som menas med ett allmänt vektorrum och begrepp som hör ihop med detta såsom delrum, linjärt hölje, linärt oberoende, bas, dimension och koordinater.
- Kunna avgöra om en samling vektorer är linjärt beroende eller oberoende, kunna bestämma baser i delrum och dimensioner för delrum.
- Kunna beräkna rangen för en matris och behärska samband mellan dimensionen matrises nollrum och rang.
- Kunna med hjälp av matrISRang och determinant karakterisera lösbarhet hos ekvationssystem och inverterbarhet hos matriser.
- Kunna definitionen av ett inre produktrum samt kunna avgöra om en produktbildning är en inre produkt.
- Med hjälp av Gram-Schmidts metod kunna bestämma en ortogonalbas i ett delrum till ett inreproduktrum.
- Kunna med hjälp av minsta kvadratmetoden bestämma optimala lösningar till inkonsistenta linjära ekvationssystem.
- Veta vad som kännetecknar en ortogonalmatris.
- Kunna transformera mellan olika koordinatsystem med hjälp av basbytesmatriser.
- Kunna avgöra om en funktion mellan två vektorrum är en linjär avbildning.
- Kunna bestämma matrisen till en linjär avbildning relativt ett givet koordinatsystem.

Complementary Course in Linear Algebra

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggnig/Time Period

Abstract

Basic course in Linear Algebra for students who have taken the course 5B1108 (Linear algebra I) or equivalent.

Aim

The general objective of the course is to be a complement for students that have taken a smaller course in Linear algebra, especially Linjär Algebra I, so that the student will achieve the same knowledge as is expected in the course Linjär algebra II, SF1604. More precisely after a course is expected that the students:

- understand the concept linear vector space and concepts like subspace, linear span, linearly independent, set of base vectors, dimension and coordinates.
- be able to decide whether a set of vectors is linearly independent and be able to find basis for vector spaces and the dimension of subspaces.
- know how to calculate the rank of a matrix and be a master of the connection between the rank and the dimension of the null space of a matrix.
- know the definition of an inner product space and be a master of the problem to decide if a product is an inner product.
- by using the Gram Schmidt method be able to find an orthogonal base in a subspace of an inner product space, and to be able to characterize orthogonal matrices.
- be a master of the use of the least square method to find optimal solutions of inconsistent linear equations.
- be a master of the use of bases of changes matrices for the description of the change

- Kunna använda induktionsaxiomet för att verifiera enkla matematiska samband.

Kursinnehåll

Komplexa tal, polynom, induktionsbevis. Linjära ekvationssystem, reella och komplexa matriser och determinanter; Cramers regel. Adjunkt och invers matris. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i \mathbb{R}^2 och \mathbb{R}^3 och generaliseringar till högre dimensioner. Gram-Schmidts metod och projektioner i \mathbb{R}^n . Allmänna vektorrum och inre produktrum. Linjära avbildningar mellan vektorrum, egenvärden och egenvektorer, kvadratiska former. Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar och kvadratiska former i olika baser. Diagonalisering av matriser, spektralsatsen för symmetriska matriser.

Förkunskaper

En enklare kurs i linjär algebra på högskolenivå.

Kursfordringar

Skriftlig eller muntlig tentamen.

Kurslitteratur

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.
Tomas Ekholm: Kompletteringskompendium.

- of base in a vector space.
- be able to decide whether or not a map between vector spaces is a linear map and be a master of the determination of the matrix of a linear map.
- be a master of the use of the mathematical induction to solve simple mathematical problems devoted for induction.

Prerequisites

5B1108 (Linear algebra I) or equivalent.

Requirements

Written or oral exam (TEN1; 1,5 university credits).

Required Reading

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.
Tomas Ekholm:
Kompletteringskompendium.

SF1606 Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl

Complementary Course in Calculus

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	CDATE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1606.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period

Ersätter 5B1111.

Replaces 5B1111.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl för studenter som har läst kursen 5B1102 (Differential- och integralkalkyl I) eller motsvarande.

Abstract

Basic course in calculus for students who have taken the course 5B1102 (Calculus I) or equivalent.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

Aim

To acquire the students the knowledge and proficiency that is equivalent to the course 5B1103 (Calculus II).

-Beskriva skillnader mellan gränsvärden och kontinuitet i en respektive flera variabler.

Prerequisites

SF1600 + SF1601 (Calculus I) or equivalent.

-Ge definition av differentierbarhet samt villkor som garanterar detta.

Requirements

Oral or written exam.

-Formulera medelvärdessatsen (differentialkalkylens) och fundamentalsatsen samt redogöra för deras konsekvenser.

Required Reading

Adams: Calculus

-Ange metoder för att bestämma största och minsta värde av kontinuerliga funktioner på slutna och begränsade mängder.

-Definiera och i enklare fall avgöra integralers och seriers konvergens.

-Beräkna derivator genom implicit derivering av enklare ekvationssystem samt ge villkor för att derivatorna skall existera.

-Redogöra för hur Riemann-integralen införs med hjälp av Riemann-summor, både i en och flera variabler

-Redogöra för och bevisa grundläggande satser i differential- och integralkalkyl av en och flera variabler.

Kursinnehåll

Funktionsbegreppet, elementära funktioner. Reella tal, gränsvärden, kontinuitet. Derivator, extremproblem. Svängningsekvationer. Integraler, geometriska tillämpningar. Taylors formel. Serier, konvergenskriterier.

Funktioner av flera variabler. Topologiska grundbegrepp i \mathbb{R}^n .

Differentierbarhet och linjär approximation av avbildningar.

Partiella derivator, differentierbarhet, gradient.

Kedjeregeln i allmän form. Implicita funktionsatsen.

Extremproblem med och utan bivillkor. Multipelintegraler, koordinatbyten,

geometriska tillämpningar. Elementär vektoranalys: Kurv- och ytintegraler, Gauss', Greens och Stokes' formler.

Förkunskaper

SF1600 + SF1601 Differential- och integralkalkyl I, del 1 och 2.

Kursfordringar

Skriftlig eller muntlig tentamen

Kurslitteratur

Adams: Calculus

SF1607 Kompletteringskurs i matematik

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1607.html

Ersätter 5B1114.
Ges ej 07/08.

Replaces 5B1114.
Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler, för studenter som läst ingenjörsskolans matematikkurs (8-9p).

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förstå och använda grundbegreppen av linjär algebra och av funktioner av flera variabler.
- Bestämma bas för ett vektorrum och koordinaterna i en bas.
- Grundläggande egenskaper av linjära avbildningar.
- Bestämma matris till en linjär avbildning med avseende på en bas.
- Bestämma egenvärden och egenvektorer av en matris.
- Diagonalisera matriser och kvadratiska former.
- Bestämma ekvationen av ett tangentplan till en yta. Använda kedjeregeln.
- Bestämma Jakobimatrisen av en funktion.
- Approximera funktioner med hjälp av Taylorpolynom.
- Lös extremvärdesproblem. Använda Lagrange's metod med ett bivillkor för att söka lokala extrempunkter.
- Använda implicitfunktionssatsen i enkla ekvationer.
- Beräkna dubbel- och trippelintegraler.
- Behärska begreppen konservativt vektorfält och potential.
- Beräkna linjeintegraler och integraler över ytor samt använda Green's formel.
- Beräkna flödesintegraler och använd Gauss's sats.

Kursinnehåll

Vektorrum. Linjära avbildningar. Egenvärden och egenvektorer.

Complementary Course in Mathematics

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggnings/Time Period

Övningar 30 h

Lektioner 60 h

Abstract

Basic course in calculus of several variables for students who have taken the college of engineering math course (8-9 cr).

Aim

To acquire the students the knowledge and proficiency that is equivalent to the courses 5B1108 (Linear algebra I) and 5B1104 + 5B1105 (Calculus I, part 1 + 2).

Syllabus

Repetition of linear algebra and calculus of one variable. Linear transformations, eigenvalues and eigenvectors; diagonalization of matrices; change of basis. Functions of several variables, limits and continuity; partial derivatives, differentials, chain rule, gradient, Taylor's formula, implicit functions. Extreme value problems with and without constraints. Multiple integrals, applications. Elementary vector analysis; vector field, conservative vector fields, curve and surface integrals. The theorems of Green and Gauss.

Prerequisites

Calculus of several variables for students of the college of engineering (8-9 cr).

Requirements

One written exam (TEN1; 9 hp).

Required Reading

To be announced at course start.

Diagonalisering av matriser. Spektralsatsen för symmetriska matriser.
Gränsvärden och kontinuitet.
Partiella derivator, Differentierbarhet, Jacobi's matris. Kedjeregeln.
Extremvärden. Dubbel- och trippelintegraler. Variabelbyten i integraler.
Vektorfält. Konservativa vektorfält.
Linje- och ytingegraler. Green's formel. Divergenssatsen.

Förkunskaper

Envariabelanalys motsvarande kursen 5B1104/SF1600 Differential- och
integralkalkyl I och
kunskaper i linjär algebra motsvarande kapitel 1-3 i boken Anton-Rorres:
Linear algebra.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

SF1608 Matematik I

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CMETE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1608.html

Ersätter 5B1115.

Replaces 5B1115.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i en variabel, med tillämpningar.

Mål

Detta är en kurs i klassisk matematisk analys av funktioner med en variabel. Dess teori och kalkyl är grundläggande i naturvetenskap och många ingenjörsämnen.

Efter kursen skall studenterna kunna

- förstå och kunna skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.
- förstå och kunna utföra matematiska resonemang: med hjälp av implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.
- kunna ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.
- kunna använda differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder, närmare bestämt:

- använda definitionen av gränsvärde och bestämma gränsvärden för funktioner och talföljder
- formulera egenskaper för kontinuerliga funktioners extremvärden och mellanliggande värden
- använda kontinuerliga, monotona och inverterbara funktioner för att lösa vissa ekvationer analytiskt
- använda och förstå derivata för kurvundersökning, optimering och analys av olikheter
- formulera definitionen av en bestämd integral och analysera integrerbarhet
- beräkna vissa bestämda integraler med primitiva funktioner
- använda integralkalkyl för att beräkna areor, volymer och kurvlängder;
- använda Taylors formel för att approximera polynom och bestämma gränsvärden.
- formulera och analysera några frågeställningar med differentialekvationer
- lösa vissa differentialekvationer med konstanta koefficienter
- analysera oändliga serier med hjälp av integraler.

Kursinnehåll

Binomialsatsen och induktionsbevis.
De klassiska elementära funktionerna inklusive arcusfunktioner.
Gränsvärden och kontinuitet.
Derivatn och dess viktigaste egenskaper.

Mathematics I

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 60 h
Övningar 30 h

Abstract

Basic course in calculus of one variable with applications.

Aim

To acquire a basic understanding of polynomials and proof by induction. To acquire a good understanding of and ability to apply basic calculus of one variable.

Syllabus

Binomial theorem. Proof by induction. Real functions of one real variable; limit, continuity. Inverse functions. Elementary functions. Derivatives, higher-order derivatives. Extreme value problems. Implicit differentiation. Elementary first and second order differential equations. Linear approximations and Taylor's formula. L'Hôpital's rule. The Riemann integral in one variable with geometrical and other applications.

Prerequisites

Advanced mathematics (NT from high school level).

Requirements

One written exam (TEN1; 9 hp).

Required Reading

Persson&Böiers/Analys i en variabel.
LTH/Övningar i analys i en variabel.

Taylors och MacLaurins formel med tillämpningar.
Bestämd integral och primitiva funktioner.
Tekniker att bestämma vissa primitiva funktioner.
Geometrisk tillämpningar av integralbegreppet.
Komplexa tal och egenskaper hos reella polynom.
Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter.
Konvergensanalys av positiva, oändliga serier.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Kursen examineras med en avslutande skriftlig tentamen och genom frivilliga kontrollskrivningar och laborationer eller projektuppgifter, som ger bonuspoäng vid tentamen.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i en variabel.
LTH/Övningar i analys i en variabel.

SF1609 Matematik II

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CMETE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1609.html

Ersätter 5B1116.

Replaces 5B1116.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differentialkalkyl i flera variabler.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- känna till och kunna använda den linjära algebras grundbegrepp: vektorer och deras operationer, räta linjer och plan, linjärt beroende och oberoende, basvektorer, linjära transformationer, matriser och determinanter, egenvärden och egenvektorer samt kvadratiska former.
- känna till och kunna använda grundbegreppen i differentialkalkylen för flervariabelfunktioner: partiell derivata, differentierbarhet, differential, gradient, riktningsderivata, funktionalmatris och funktionaldeterminant.
- förstå och kunna förklara samspelet mellan linjär algebra och analys i kursen, bl.a vid linjarisering av funktioner och vid analys av funktioners stationära punkter.

Mer specifikt skall studenten efter avslutad kurs kunna

- lösa geometriska problem involverande punkter, linjer och plan med hjälp av skalär- och kryssprodukt
- tillämpa kedjeregler vid partiell derivering samt avgöra om en funktion uppfyller en viss partiell differentialekvation
- bestämma tangentplan och riktningsderivator med hjälp av gradienter
- bestämma gränsvärden av en flervariabelfunktion samt avgöra om funktionen är differentierbar.
- lösa linjära ekvationssystem samt känna till och hantera de tre möjliga fallen beträffande antal lösningar
- addera, multiplicera och invertera matriser samt känna till förutsättningarna för existens av invers
- bilda differentialer och Taylorutvecklingar av flervariabelfunktioner

Mathematics II

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

Abstract

Basic course in differential calculus of several variables and introductory linear algebra.

Aim

After finished course a student should be able to

- recognize and use the basic concepts of linear algebra: vectors and their operations, straight lines and planes, linear dependence and independence, base vectors, linear transformations, matrices and determinants, eigenvalues and eigenvectors, quadratic forms.
- recognize and use the basic concepts of differential multivariable calculus: partial derivative, differentiability, differential, gradient, directional derivative, functional matrix and functional determinant.
- understand and explain the interaction between linear algebra and differential calculus, e.g. in connection with linearization of functions or analysis of the stationary points of multivariable functions.
- More precisely, after finished course the student should be able to:
- solve geometric problems involving points, lines and planes by means of dot and cross product.
- apply chain rules on partial derivations and decide whether a function satisfies a certain partial differential equation.

Syllabus

Systems of linear equations and matrices; determinants, Cramer's rule, geometric interpretation of determinants. Vectors and geometry in two and three

- transformera partiella derivator vid koordinatbyten
- använda funktionalmatriser och -determinanter för att lösa problem i samband med lokal existens av inversfunktioner och implicit definierade funktioner
- bestämma vektor- och matriskomponenter vid linjära koordinattransformationer
- bestämma egenvärden och motsvarande egenvektorer samt tillämpa detta i samband med diagonalisering av matriser
- analysera andragskurvor och -ytor genom diagonalisering av motsvarande kvadratiske former via ortonormala transformationer
- bestämma och analysera karaktären hos stationära punkter
- lösa optimeringsproblem på olika typer av områden med eller utan bivillkor
- använda minstakvadrat-metoden samt ge en algebraisk och en analytisk förklaring till metoden.

Kursinnehåll

Vektorer och geometri i två och tre dimensioner, skalärprodukt, kryssprodukt. Linjen och planets ekvation. Linjärt beroende och oberoende vektorer samt basvektorer.

Funktioner av flera variabler; partiella derivata, kedjeregler, gradient och dess egenskaper samt riktningderivata.

Linjära ekvationssystem. Matriser och determinanter. Cramers regel. Area- och volymstolkning av determinanter. Liggande och stående linjära ekvationssystem. Matriser som linjära avbildningar från \mathbb{R}^n till \mathbb{R}^m . Produktregeln för determinanter. Matrisalgebra och inversmatriser.

Funktionalmatriser och funktionaldeterminanter

Differentialer och differentialens invarians. Taylors formel för flervariabelfunktioner.

Transformation av partiella derivator vid koordinatbyten.

Inversa och implicita funktionssatserna.

Transformation av vektorer och matriser vid byte av koordinatsystem.

Egenvärden och egenvektorer. Diagonalisering av matriser, speciellt symmetriska matriser.

Spektralsatsen.

Diagonalisering av kvadratiske former under ortogonala koordinattransformationer.

Andragskurvor och -ytor.

Lokala extremvärden. Globala extremvärdesproblem med och utan bivillkor.

Lagranges multiplikator metod.

Minstakvadrat-metoden.

Förkunskaper

SF1608 Matematik I eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Eike Petermann/Linjär geometri och algebra.

dimensions, dot product, cross product. Matrices as linear transformations from \mathbb{R}^n to \mathbb{R}^m . The least-squares method. Quadratic forms and diagonalization. Functions of several variables; partial derivatives, gradient, chain rule. Differentials. Curves and their parametrization in \mathbb{R}^2 and \mathbb{R}^3 . Extreme value problems, the method of Lagrange's multipliers. Implicit functions. Taylor approximation.

Prerequisites

Mathematics I (SF1608) or equivalent.

Requirements

One written exam (TEN1; 9 hp).

Required Reading

Eike Petermann/Linjär geometri och algebra.

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.
LTH/Övningar i analys i flera variabler.

SF1610 Diskret matematik

Poäng/KTH Credits 7.5
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5
 Kursnivå/Level A
 Betygsskala/Grading, KTH A-F
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F
 Obligatorisk för/Compulsory for IT2, MINT(IT2)
 Språk/Language Svenska / Swedish
 Kurssida/Course Page

Poäng/KTH Credits 7.5
 ECTS-poäng/ECTS Credits 7.5
 Kursnivå/Level A
 Betygsskala/Grading, KTH A-F
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F
 Obligatorisk för/Compulsory for CLMDA2, CLMFY2, CLMKE2
 Språk/Language Svenska / Swedish
 Kurssida/Course Page <http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1610.html>

Ersätter 5B1118.

Replaces 5B1118.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i diskret matematik.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper i diskret matematik: speciellt ökad förmåga i elementär kombinatorisk problemlösning, kännedom om några algebraiska strukturer samt kunskaper i elementär grafteori. Mer precis förväntas studenten efter genomgången kurs:

- Behärska elementär mängdlära och vet hur man kan räkna med snitt, union, komplement, mängdskillnad och universa.
- Ha grundläggande kunskaper i Boolesk algebra och kunna minimera Booleska uttryck med hjälp av Karnaugh-diagram
- Kunna tillämpa multiplikationsmetoden, additionsmetoden, principen om inklusion-exklusion, binomialkoefficienter, multinomialkoefficienter och Stirlingtal av andra slaget för att lösa kombinatoriska problem bl a rörande partitioner.
- I enkla fall kunna tillämpa pigeon hole principen (postfacks-principen).
- Kunna beskriva och räkna med permutationer.
- Ha kännedom om förekomsten av olika kardinaltal speciellt om uppräknliga och överuppräknliga mängder.
- Veta hur man testar om en relation är en ekvivalensrelation och hur den inducerade partitionen uppstår.
- Kunna använda induktionsaxiomet för att verifiera enkla matematiska samband.

Discrete Mathematics

Kursansvarig/Coordinator
 Kursupplägning/Time Period 2

Kursansvarig/Coordinator
 Bengt Ek, bek@math.kth.se
 Tel. 790 6951
 Kursupplägning/Time Period 3, 4
 Föreläsningar 50 h
 Övningar 25 h

Abstract

Basic course of discrete mathematics.

Aim

The general objective is to give basic knowledge in Discrete Mathematics, especially in the solution of combinatorial problems, the knowledge of some important algebraic structures and basic knowledge of graph theory. More precisely after a course is expected of a students to:

- be a master of the elementary theory for sets and the concepts union, intersection, complement, difference, universe, and the rules for the calculation with sets.
- be a master of Boolean algebra and Karnaugh maps.
- be a master of the application of the following combinatorial principles: Rule of multiplication, rule of addition, principle of inclusion exclusion, binomial coefficients, multinomial coefficients, Stirling numbers of the second kind.
- be able to, in some simple and obvious situations, to use the pigeon hole principle.
- be a master of the description and the calculation of permutations.
- have some knowledge of infinite sets, especially the difference between countable and non countable infinite sets.
- be a master of equivalence

- Kunna beräkna den största gemensamma delaren D till två tal a och b med hjälp av Euklides algoritm och därmed kunna lösa den diofantiska ekvationen $ax+by=D$.

- Ha grundläggande kunskaper om primtal och primtalsfaktorisering, bl a aritmetikens fundamentalsats.

- Behärska moduloräkning samt addition, multiplikation och division i ringarna Z/nZ .

- Kunna tillämpa Fermats lilla sats.

- Ha grundläggande kunskaper om matematiken i RSA-kryptering.

- Veta hur man testat om en algebraisk struktur är en grupp resp ring.

- Behärska Lagranges sats för grupper och begreppen delgrupp, sidoklass och ordning av element.

- Känna till och kunna räkna i cykliska grupper och i den symmetriska gruppen.

- Känna till några elementära ringar som t ex matrisringar och polynomringar.

- Kunna konstruera felkorrigering koder med hjälp av parity-check matriser och förstå innebörden av minimiavstånd och linjär kod.

- Kunna elementära begrepp i grafteori såsom: isomorfi, valens, sammanhängande, stig, cykel, Hamiltongraf och Eulerväg.

- Ha elementära kunskaper om trädstrukturer.

- Veta vad som menas med en planär graf och kunna Eulers polyederformel och Kuratowskis sats.

- Behärska Halls bröllopsats och begreppen maximal matchning och alternerande stig.

Till slut som konsekvens av den matematik som gått igenom under kursen, få en ökad allmänmatematisk bildning och en ökad förståelse för styrkan i ett matematiskt tänkesätt i samband med strukturering av lösning av problem.

Kursinnehåll

Aritmetik, mängdlära, Boolesk algebra, ekvivalensrelationer, modulär aritmetik, grundläggande grafteori, elementär gruppteori, ringar, polynom, felrättande koder.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

K.Eriksson och H.Gavel: Diskret matematik och diskreta modeller.
H.Gavel;K.Eriksson/Diskret matematik fördjupning.

relations and equivalence classes.

- be a master of the use of the mathematical induction to solve simple mathematical problems devoted for induction.
- be a master of the use of the algorithm of Euclid for the calculation of the greatest common divisor D and the solution of the Diophantine equation $ax+by=D$.
- have some elementary knowledge of prime numbers, the factorization into prime numbers and the fundamental theorem of arithmetic.
- be a master of the congruence calculus module a positive integer especially calculations in the rings Z/nZ
- be a master of the application of Fermat's Theorem
- be a master of the mathematical part of the RSA crypto.
- be a master of the application of the definitions of the concepts groups and rings.
- be a master of the theorem of Lagrange for groups, subgroups, cosets of subgroups, the order of an element.
- be a master of cyclic groups and the symmetrical group.
- have some knowledge of some elementary rings like rings of matrices and polynomial rings.
- be a master of the construction of error correcting codes by the use of a parity-check matrix and a master of the concepts minimum distance and linear codes.
- be a master of elementary concepts from the theory of graphs as isomorphism, valence, connected graph, path, cycle, Hamiltonian graph, Eulerian graph.
- have some knowledge about the structure and elementary concepts and results of trees.
- be a master of planar graphs, including the Euler formula and the theorem of Kuratowski.
- be a master of marriage theorem of Hall and the concepts maximal matching and alternating path.

Finally, and as a consequence of the mathematics that have been studied, have achieved a better understanding for mathematics in general and an understanding for the advantage with a mathematical way to structure the solution of a problem.

Syllabus

Arithmetic, sets and counting, Boolean algebra, equivalence relations, modular arithmetic, basic graph theory, elementary group theory, rings, polynomials error-correcting codes.

Prerequisites

5B1115 Mathematics I.

Requirements

One written exam (TEN1; 7,5 cr).
Optional home assignments can give extra points to the exam.

Required Reading

To be announced at course start. Last time, Eriksson/Gavel: Diskret matematik och diskreta modeller and Eriksson/Gavel: Diskret matematik, fördjupning, were used.

SF1611 Introduktionskurs i matematik I

Introductory Course in Mathematics I

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	U, G
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	Fail, pass
Rekommenderad för/Recommended for	CDEPR1, CMAST1, CMATD1
Valfri för/Elective for	CBIOT1, CDATE1, CELTE1, CINTE1, CKEMV1, CL1, CMETE1, CMIEL1, COPEN1, CTFYS1, INJA(CINTE1, CMIEL1), INKI(CINTE1, CMIEL1), INT(CINTE1, CMIEL1), TIDAB1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF0611.html

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period

Ersätter 5B1120.
Ges under introduktionsveckorna i augusti.

Replaces 5B1120.

Kortbeskrivning

Kurs med algebraiska begrepp och elementära funktioner.

Abstract

Introductory course in basic algebra and elementary functions.

Mål

Kursen är en frivillig introduktionskurs avsedd att ge studenten möjlighet att repetera vissa kunskaper och färdigheter från gymnasiet som är viktiga inför studierna på KTH. Efter kursen skall studenten kunna:

Aim

To give a basic understanding of algebra and elementary functions.

To train the students' computational skills.

- Förenkla uttryck med hjälp av faktorisering, potens- och logaritmlagar
- Använda enhetscirkeln för att härleda enklare trigonometriska samband
- Lösa andragsradsekvationer, enklare rotekvationer och trigonometriska ekvationer
- Bestämna ekvationer för räta linjer i planet
- Räkna med vissa elementära funktioner, t ex logaritm-, exponential- och potensfunktioner samt trigonometriska funktioner.

Syllabus

Equations, completion of squares, formulas, the concept of a function.

Polynomials, rational functions, polynomial division, roots, inequalities, logarithms, exponentials.

Prerequisites

Advanced mathematics from high school (courses A-D).

Requirements

Home exam (ANN1; 1 credit)

Required Reading

To be announced at course start. Last time Albertsson, Johansson, Oscarsson, Tengstrand/ Basfärdigheter i algebra was used.

Kursinnehåll

- Räkning med reella tal, rötter, potenser och logaritmer, algebraiska uttryck, olikheter, ekvationslösning, formelbehandling
- Räta linjer, kvadratkomplettering, andragsradsekvationer, rotekvationer, enklare egenskaper hos några elementära funktioner, särskilt den naturliga funktioner.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Kompendium som distribueras vid kursstart.

SF1612 Matematik, baskurs 1

Mathematic, Basic Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDATE1, COPEN1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1612.html

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 20 h

Övningar 20 h

Lektioner 20 h

Ersätter 5B1121.

Replaces 5B1121.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förenkla uttryck med hjälp av faktorisering, potens- och logaritmlagar
- Använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- Lösa rationella ekvationer och olikheter med hjälp av faktorsatsen, polynomdivision och teckenstudium
- Lösa trigonometriska ekvationer, rotekvationer och ekvationer involverande logaritmer och absolutbelopp
- Tolka och använda summasymbolen och binomialsatsen, samt beräkna geometriska och aritmetiska summor
- Genomföra enklare bevis, t ex med matematisk induktion
- Räkna med komplexa tal såväl på rektangulär som polär form, inklusive räkna med den komplexa exponentialfunktionen
- Diskutera vissa elementära funktioners egenskaper, definitions- och värdemängder, särskilt exponentialfunktioner, logaritmfunktioner och trigonometriska funktioner, samt i förekommande fall bestämma inverser
- Presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

Kursinnehåll

- Räkning med reella och komplexa tal, algebraiska uttryck, olikheter, ekvationslösning
- Elementära funktioner: den naturliga logaritmfunktionen, exponential- och potensfunktioner, trigonometriska funktioner, komplexa exponentialfunktionen. Undersökning av de elementära funktionernas egenskaper. Inversa funktioner.
- Logik, bevis, induktion och rekursion, binomialsatsen, summor, produkter.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, med möjlighet till kontinuerlig examination.

Aim

After the course the student should be able to

- Simplify expressions by factoring or using laws of exponents and logarithms.
- Use the unit circle to derive trigonometric relations.
- Solve certain rational equations and inequalities using the factor theorem, polynomial division etcetera.
- Solve certain trigonometric equations, root equations and equations involving logarithms or absolute values.
- Interpret and use the summation symbol and the binomial theorem, and compute geometric and arithmetic sums.
- Carry out certain simple proofs, e.g. by induction.
- Use complex numbers, both in rectangular and polar form, including the use of the complex exponential function.
- Explain certain properties of the basic transcendental functions, domain of definition, range, especially the exponential function, the natural logarithm function, and trigonometric functions. Compute inverse functions.
- Present his/her calculations and arguments so that they are easy to follow even for someone who is not already involved in the problem.

In addition, the student should have achieved a study technique that simplifies further mathematical studies

Syllabus

- Computations involving real and complex numbers, algebraic expressions,

Kurslitteratur

För OPEN1

Persson&Böiers/Analys i en variabel.

LTH/Övningar i analys i en variabel.

För D1:

Kompletteringskompendium i matematik

Samt särtryck ur följande alster:

Persson&Böiers/Analys i en variabel. (Kapitel 0-1.)

LTH/Övningar i analys i en variabel. (Kapitel 0-1.)

inequalities, equation solving.

- Basic properties of transcendental functions, e.g. the natural logarithm, the exponential function, powers, trigonometric functions, the complex exponential function. Inverse functions.
- Mathematical reasoning, proofs, induction and recursion, the binomial theorem, sums, products.

Prerequisites

Advanced mathematics (level A-D from a Swedish high school or equivalent).

Requirements

Written examination, possibly in conjunction with other assignments.

Required Reading

För COPEN1

Persson&Böiers/Analys i en variabel.

LTH/Övningar i analys i en variabel.

För CDATE1:

Kompletteringskompendium i matematik

Samt särtryck ur följande alster:

Persson&Böiers/Analys i en variabel. (Kapitel 0-1.)

LTH/Övningar i analys i en variabel. (Kapitel 0-1.)

SF1613 Matematik 2 för CL

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CL1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1613.html

Ersätter 5B1123.

Replaces 5B1123.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och använda grundbegreppen: det linjära rummet \mathbf{R}^n , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, gränsvärde för funktioner i flera variabler, partiella derivator, gradient, riktningsderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, linjeintegral
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragskurvor och andragsytor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Avgöra konvergens hos numeriska serier och potensserier.
- Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler och linjeintegraler
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lösa max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär samt härleda vissa formler och satser.
- Kommunicera relevant matematiskt innehåll i tal och skrift.
- Ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.
- Tillämpa den linjära algebrans och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder vid problemlösning.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- fått möta olika undervisningsformer

Kursen skall också bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Mathematics 2

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 74 h

Lektioner 36 h

Aim

- To provide good skills and understanding in basic linear algebra, in calculus in several variables and in elementary vector calculus.
- To be able to apply these skills to problems in the engineering sciences.
- To encounter different modes of teaching.
- To provide skills in oral and written presentations of mathematics.

Syllabus

Systems of linear equations, matrices and determinants. The vector spaces \mathbf{R}^n . Base and dimension. Linear mappings. Change of basis. Eigenvalues, eigenvectors and diagonalization. Quadratic forms.

Numerical series and power series.

Calculus in several variables. Continuity, differentiability, linear approximation. Partial derivatives, differentials, gradient. The chain rule. Extreme value problems. Multiple integrals, geometric applications.

Curves in the plane and curves in space. Orientable surfaces. Introductory vector calculus.

The course also connects to mathematical education by treating for example oral and written presentations of mathematics and the use of calculators and mathematical software.

Prerequisites

SF1623 Mathematics I for CL.

Requirements

Normally the examination consists of TEN1 (12 hp), continuous examination combined with a final written exam, and ANN1 (0 hp, compulsory) on a selected topic in the didactics of mathematics. TEN1 may under certain circumstances be replaced by TEN2 (7,5 hp) and TEN3

Kursinnehåll

Linjära ekvationssystem, matriser och determinanter. Vektorrummen \mathbb{R}^n . Bas och dimension. Linjära avbildningar. Basbyten. Egenvärden, egenvektorer och diagonalisering. Kvadratiska former.

Numeriska serier och potensserier.

Differential- och Integralkalkyl för funktioner av flera variabler. Kontinuitet, differentierbarhet, linjär approximation. Partiella derivator, differentierbarhet, gradient. Kedjeregeln. Extremvärdesproblem. Multipelintegraler, geometriska tillämpningar.

Kurvor i planet och i rummet och orienterbara ytor i rummet. Inledande vektoranalys.

Kursen innehåller också vissa didaktiska moment som t.ex. muntlig och skriftlig framställning och användandet av tekniska hjälpmedel.

Förkunskaper

SF1623 Matematik I för CL.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

(4,5 hp).

TEN2 corresponds to the following parts of the course: linear algebra, curves in the plane and curves in space and differential calculus and extreme value problems for functions of several variables.

TEN3 corresponds to series, multiple integrals and introductory vector calculus.

Required Reading

Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

SF1614 Matematik, förberedande kurs

Mathematics, Preparation Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	TIMEH1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1614.html

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Ersätter 5B1126.

Replaces 5B1126.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna:

- Härleda trigonometriska samband med hjälp av enhetscirkeln.
- Använda de trigonometriska triangelnsatserna i dels geometriska, dels tillämpade problem (beräkning av vinklar, sträckors längder, byggnaders höjd etc.).
- Lösa enklare trigonometriska ekvationer.
- Derivera de elementära funktionerna (och produkter, kvoter och sammansättningar av sådana).
- Använda derivator för att bestämma en funktions växande/avtagande, största och minsta värde på ett givet intervall samt utreda samband mellan förändringshastigheter.
- Beräkna enklare integraler och med hjälp därav areor av plana ystycken.
- Approximera integraler med hjälp av bl.a. Simpsons formel. Lösa ekvationer approximativt med hjälp av Newton-Raphsons metod.

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

Kursinnehåll

Definitionerna av de trigonometriska funktionerna (dvs. sin, cos och tan), sinus-, cosinus- och areasatserna. De trigonometriska funktionernas kurvor. Additions- och subtraktionssatserna.

Derivat- och integralbegreppen. Enklare numeriska metoder.

Förkunskaper

Allmän behörighet samt gymnasiets Matematik C.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

Aim

After the course the student should be able to

- use trigonometric functions to pose and solve geometric problems, e.g., compute angles and lengths of sides of triangles
- use the unit circle to derive trigonometric formulas
- use and derive rules of differentiation for composition, product and quotient of functions
- use integrals and derivatives to solve pure and applied problems
- explain the concepts of integral and primitive function and the relation between integral and derivative
- present his/her calculations and arguments so that they are easy to follow.
- Use mathematical software in order to solve simpler problems.

After the course the student should have achieved a study technique that simplifies further mathematical studies.

Syllabus

Geometric applications of trigonometry, trigonometric functions, trigonometric relations, rules of differentiation, derivatives of trigonometric functions, integrals and primitive functions, introduction to mathematical software.

Prerequisites

The prerequisites are the courses Mathematics A, B and C from Swedish high-school or corresponding knowledge.

Requirements

One written exam (TEN1; 4,5 hp) which can be substituted by alternative examination. Homework problems (INL1; 3 hp).

Required Reading

SF1615 Matematik H1

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIMEH1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1615.html

Ersätter 5B1127.

Replaces 5B1127.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra och diskret matematik med tillämpningar.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: Mängd, funktion, bijektion, naturligt tal, heltal, primtal, delbarhet, polynom, matris, determinant, vektor, rät linje, plan, komplext tal, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt.
- Använda Euklides' algoritm för att lösa problem rörande både heltal och polynom.
- Lösa enklare polynomekvationer med reella eller komplexa rötter.
- Använda kombinatoriska metoder för att bestämma antalet element i en given mängd.
- Göra beräkningar och lösa problem inom modulär aritmetik.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Härleda vissa formler och satser.
- Skriva matematisk text med variabler, parametrar och summatecken. Utföra matematiska resonemang med hjälp av implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.
- Ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen. Använda den diskreta matematikens, den linjära algebras och vektorgeometriens klassiska lösningsmetoder.

Kursinnehåll

Mängd, funktion, bijektion, naturligt tal, heltal, primtal, delbarhet, polynom, matris, determinant, vektor, rät linje, plan, komplext tal, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt.

Förkunskaper

SF1614 Matematik, förberedande kurs.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Mathematics H1

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Abstract

Basic course in elementary linear algebra and discrete mathematics with applications.

Aim

After this course the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of discrete mathematics, linear algebra and geometry: set, function, integer, divisibility, prime number, matrix, determinant, vector, line, plane.

Usage of language

write mathematical text using variables, parameters, summation symbols.

Reasoning

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences, proof by contradiction and proof by induction.

Mathematical modeling

analyze problems and construct mathematical models in terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use the classical methods of discrete mathematics, linear algebra and vector geometry to solve problems.

Complementary aims

After the course the students should have

- reached a study technique that leads to a successful learning in mathematics, science and technology.
- gained insight into how the tools of mathematics can be put to use in their further education and in their future career.

Syllabus

After the course the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: set, function, bijection, natural number, integer, divisor, prime number, complex number, polynomial, matrix, determinant, vector, scalar product, vector product, triple product, line, plane.

Kurslitteratur

E.Petermann: Linjär geometri och algebra.

K.Eriksson och H.Gavel: Diskret matematik och diskreta modeller.

- Use the euclidean algorithm to solve problems concerning integers and polynomials.
- Solve polynomial equations with real or complex roots.
- Use combinatorial methods to determine the number of elements in a given set, do calculations and solve problems in modular arithmetic.
- Solve and interpret geometrically systems of linear equations.
- Use vector algebra to compute projections, distances, areas and volumes.
- Deduce certain formulas and theorems.

Prerequisites

None except for high school mathematics.

Requirements

Written exam (TEN1; 7,5 hp).

Required Reading

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

K Eriksson and H. Gavel, Diskret matematik och diskreta modeller. ISBN 91-44-02465-7.

SF1616 Matematiska metoder I

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CSAMH1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1616.html

(tidigare klassning A)

(prior level A)

Ersätter 5B1130.

Replaces 5B1130.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

Grundbegrepp

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometriens grundbegrepp: helt tal, reellt tal, funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, komplext tal, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

Språkbruk

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.

Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

Problemlösning

använda differentialkalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometriens klassiska lösningsmetoder.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: de elementära funktionerna, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, komplext tal, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor

Mathematical Methods I

Kursansvarig/Coordinator

Göran Hulth, hulth@math.kth.se

Tel. +46 8 790 8647

Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 24 h

Lektioner 96 h

Abstract

Basic course in introductory linear algebra and calculus of one variable with applications.

Aim

After the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: integers, real number, function, limit, continuity, derivative, integral, complex number, matrix, determinant, vector, line, plane.

Usage of language

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

Reasoning

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences, proof by contradiction and proof by induction.

Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

Complementary aims

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After passing the course, the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: elementary functions, limit, continuity, derivative,

och volymer.

- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.
- Avgöra om oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Härleda vissa formler och satser.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Påbyggnad

Matematiska metoder II.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination. Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg E och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 12 hp). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

Kurslitteratur

Adams: Calculus, A Complete Course. 6:th ed..

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

Tomas Ekholm: Kompletteringskompendium

integral, infinite series, complex number, matrix, determinant, vector, dot product, cross product, triple product, line, plane.

- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Solve and geometrically interpret systems of linear equations.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.
- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Determine whether a series converges or diverges
- Derive some formulas and theorems.

Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to "general and specific eligibility for the Master of Science in Engineering programme".

Follow up

Mathematical Methods II

Requirements

The course aims are written with a direction to the grade E and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 12 credits). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

Required Reading

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder I, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01456-2.

E. Petermann, Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan. ISBN 91-44-01494-5

SF1617 Matematiska metoder II

Mathematical Methods II

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CSAMH1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1617.html

(tidigare klassning A)

(prior level A)

Ersätter 5B1131.

Replaces 5B1131.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i flera variabler med tillämpningar.

Mål

Att lägga en grund för fortsatta studier inom civilingenjörsutbildningen genom att

- ge räknemässiga färdigheter i att använda införda begrepp
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär
- öva förmågan att kommunicera med matematikens språk och symboler
- utveckla förmågan att formulera och analysera relevanta problem med hjälp av matematiska begrepp
- öva förmågan att följa och genomföra logiska och matematiska resonemang
- bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Efter kursen skall studenterna kunna

Grundbegrepp

använda grundbegreppen för linjär algebra och differential- och integralkalkyl i flera variabler: vektorrummen \mathbf{R}^n , bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, gränsvärde för funktioner i flera variabler, differentierbarhet, partiell derivata, gradient, multipelintegral, yintegral, linjeintegral, rotation, divergens.

Språkbruk

kommunicera med matematikens språk och symboler.

Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser.

Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

Problemlösning

använda den linjära algebra och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de

Kursansvarig/Coordinator

Göran Hulth, hulth@math.kth.se

Tel. +46 8 790 8647

Kursuppläggnings/Time Period 3, 4

Föreläsningar 24 h

Lektioner 96 h

Abstract

Basic course in introductory linear algebra and calculus of several variables with applications.

Aim

To found a basis for further studies within the engineering programme by:

- providing practical mathematical skills in using introductory concepts
- developing a trust in one's own ability to use mathematics
- presenting different methods of proof and illustrating the deductive character of mathematics.
- practicing the ability to communicate with the language and symbols of mathematics
- developing the ability to formulate and analyze relevant problems using mathematical terms
- practicing the ability to follow and carry out logical and mathematical reasoning
- contributing the satisfaction of mastering mathematical terms and methods and in experiencing the beauty and logics of mathematics

After passing the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of linear algebra and calculus of several variables: the vector spaces \mathbf{R}^n , basis, linear transformation, eigenvalue, eigenvector, limit of a function of several variables, differentiability, partial derivative, gradient, multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.

Usage of language

communicate using the language and symbols of mathematics.

Reasoning

matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnen.

- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.

Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera grundbegreppen: det linjära rummet \mathbf{R}^n , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, partiella derivator, gradient, riktningsderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, ytintegral, linjeintegral, rotation, divergens.
- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragradskurvor och andragradsytor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Använda gradienten för bestämning av riktningsderivator och tangentplan till nivåöytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lösa max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Härleda vissa formler och satser.

Förkunskaper

SF1616 Matematiska metoder I.

Påbyggnad

Numeriska metoder grundkurs samt Matematisk statistik allmän kurs.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination. Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg E och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 12 hp). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

Kurslitteratur

Adams: Calculus, A Complete Course. 6:th ed..

Anton/Rorres: Elementary Linear Algebra with Applications. 9:th ed.

Tomas Ekholm: Kompletteringskompendium

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences.

Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of linear algebra and calculus.

Complementary aims

After the course the students should have

- Enhanced their study technique so that it is well adjusted to the learning of the mathematical scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define the fundamental concepts: the vector space \mathbf{R}^n , linear dependence and independence, linear transformation, eigenvalue and eigenvector, vector-valued functions, partial derivatives, gradient, directional derivative, differentiability, Jacobian matrix and Jacobian determinant multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.
- Apply the method of least squares for solving over-determined system of equations.
- Find eigenvalues and corresponding eigenvectors and use them in diagonalization of matrixes and to classify conics and quadric surfaces.
- Transform expressions for derivatives under a change of coordinates and use them to solve some partial differential equations.
- Use the gradient to find directional derivatives and tangent planes to level surfaces.
- Evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- Find the areas and volumes by using multiple integrals and find the length of a curve using integrals.
- Solve maximum-minimum problems for functions of several variables, also constrained.
- Derive some formulas and theorems.

Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous

knowledge corresponding to Analytical Methods and Linear Algebra 1.

Follow up

Numerical Methods basic course besides Mathematical Statistics basic course.

Requirements

The course aims are written with a direction to the grade E and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 12 credits). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

Required Reading

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.

A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

SF1618 Analytiska metoder och linjär algebra I

Analytical Methods and Linear Algebra I

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDEPR1, CFATE1, CMAST1, CMATD1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1618.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2
Föreläsningar 80 h
Övningar 40 h

Ersätter 5B1132.

Replaces 5B1132.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

Grundbegrepp

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometris grundbegrepp: helt tal, reellt tal, funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, komplext tal, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

Språkbruk

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser, motsägelsebevis och induktionsbevis.

Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

Problemlösning

använda differentialkalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometriens klassiska lösningsmetoder.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: de elementära funktionerna, gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, komplext tal, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.

Abstract

Basic course in introductory linear algebra and calculus of one variable with applications.

Aim

After passing the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: integers, real number, function, limit, continuity, derivative, integral, complex number, matrix, determinant, vector, line, plane.

Usage of language

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

Reasoning

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences, proof by contradiction and proof by induction.

Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

Complementary aims

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define and interpret the fundamental concepts: elementary functions, limit, continuity, derivative, integral, infinite series,

- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.
- Avgöra om oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Härleda vissa formler och satser.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination. Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg E och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 12 hp). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

Kurslitteratur

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder I, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01456-2.

E. Petermann, Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan. ISBN 91-44-01494-5.

complex number, matrix, determinant, vector, dot product, cross product, triple product, line, plane.

- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Solve and geometrically interpret systems of linear equations.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.
- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Determine whether a series converges or diverges
- Derive some formulas and theorems.

Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to "general and specific eligibility for the Master of Science in Engineering programme".

Requirements

The course objectives are written with intent to satisfy a grade of E or higher and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 12 credits). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

Required Reading

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder I, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01456-2.

E. Petermann, Analytiska metoder I, Övningsbok, 2:a upplagan. ISBN 91-44-01494-5

SF1619 Analytiska metoder och linjär algebra II

Analytical Methods and Linear Algebra II

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDEPR1, CMAST1, CMATD1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1619.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 80 h
Övningar 40 h

Ersätter 5B1133.

Replaces 5B1133.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i flera variabler med tillämpningar.

Mål

Att lägga en grund för fortsatta studier inom civilingenjörsutbildningen genom att

- ge räknemässiga färdigheter i att använda införda begrepp
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär
- öva förmågan att kommunicera med matematikens språk och symboler
- utveckla förmågan att formulera och analysera relevanta problem med hjälp av matematiska begrepp
- öva förmågan att följa och genomföra logiska och matematiska resonemang
- bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Efter kursen skall studenterna kunna

Grundbegrepp

använda grundbegreppen för linjär algebra och differential- och integralkalkyl i flera variabler: vektorrummen \mathbf{R}^n , bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, gränsvärde för funktioner i flera variabler, differentierbarhet, partiell derivata, gradient, multipelintegral, yintegral, linjeintegral, rotation, divergens.

Språkbruk

kommunicera med matematikens språk och symboler.

Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser.

Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

Problemlösning

använda den linjära algebra och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.

Abstract

Basic course in introductory linear algebra and calculus of several variables with applications.

Aim

To found a basis for further studies within the engineer education by

- providing practical mathematical skills in using introduced terms
- developing a trust in the own ability to use mathematics
- presenting different methods of proof and illustrating the deductive character of mathematics.
- practicing the ability to communicate with the language and symbols of mathematics
- developing the ability to formulate and analyze relevant problems using mathematical terms
- practicing the ability to follow and carry out logical and mathematical reasoning
- contributing the satisfaction of mastering mathematical terms and methods and in experiencing the beauty and logics of mathematics

After passing the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of linear algebra and calculus of several variables: the vector spaces \mathbf{R}^n , basis, linear transformation, eigenvalue, eigenvector, limit of a function of several variables, differentiability, partial derivative, gradient, multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.

Usage of language

communicate using the language and symbols of mathematics.

Reasoning

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences.

Mathematical modelling

- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.

Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera grundbegreppen: det linjära rummet \mathbf{R}^n , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, partiella derivator, gradient, riktningderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, ytintegral, linjeintegral, rotation, divergens.
- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragradskurvor och andragradsytor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Använda gradienten för bestämning av riktningderivator och tangentplan till nivåytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lösa max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Härleda vissa formler och satser.

Förkunskaper

SF1618 Analytiska metoder och linjär algebra I.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination. Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg E och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 12 hp). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

Kurslitteratur

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.

A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

set up mathematical models and problems expressed in terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of linear algebra and calculus.

Complementary aims

After the course the students should have

- Enhanced their study technique so that it is well adjusted to the learning of the mathematical scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After passing the course, the students should be able to

- Define the fundamental concepts: the vector space \mathbf{R}^n , linear dependence and independence, linear transformation, eigenvalue and eigenvector, vector-valued functions, partial derivatives, gradient, directional derivative, differentiability, Jacobian matrix and Jacobian determinant multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.
- Apply the method of least squares for solving over-determined system of equations.
- Find eigenvalues and corresponding eigenvectors and use them in diagonalization of matrixes and to classify conics and quadric surfaces.
- Transform expressions for derivatives under a change of coordinates and use them to solve some partial differential equations.
- Use the gradient to find directional derivatives and tangent planes to level surfaces.
- Evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- Find the areas and volumes by using multiple integrals and find the length of a curve using integrals.
- Solve maximum-minimum problems for functions of several variables, also constrained.
- Derive some formulas and theorems.

Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to Analytical Methods and Linear Algebra 1.

Requirements

The course aims are written with a direction to the grade E and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 12 credits). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

Required Reading

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.

A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

SF1620 Matematik och modeller

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CSAMH1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1620.html

(tidigare klassning A)

(prior level A)

Ersätter 5B1134.

Replaces 5B1134.

Mål

Efter kursen ska studenten kunna

- använda trigonometriska funktioner för att ställa upp och lösa geometriska problem, exempelvis beräkna sidor och vinklar i trianglar
- använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- använda och härleda deriveringsregler för sammansättning, produkt och kvot av funktioner
- använda integraler och derivator för att lösa rena och tillämpade problem
- förklara begreppen integral och primitiv funktion och sambandet mellan integral och derivata
- ställa upp matematiska modeller som innefattar trigonometriska funktioner, derivator och integraler
- kritiskt granska matematiska modeller och beräkningars korrekthet och relevans
- presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa.

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

Kursinnehåll

Geometriska tillämpningar av trigonometri, trigonometriska funktioner, trigonometriska samband, deriveringsregler och derivator av trigonometriska funktioner, integralbegreppet och primitiva funktioner, matematiska modeller och kopplingar till verkligheten.

Förkunskaper

Allmän behörighet samt gymnasiets Matematik C.

Påbyggnad

Matematiska metoder I.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination, samt en obligatorisk inlämningsuppgift

Kurslitteratur

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

Mathematics and Models

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 12 h

Lektioner 48 h

Aim

After the course the student should be able to

- use trigonometric functions to pose and solve geometric problems, e.g., compute angles and lengths of sides of triangles,
- use properties of trigonometric functions in order to solve trigonometric equations,
- use and derive trigonometric relations,
- use and explain the rules for derivation of composition, product and quotient of functions,
- use derivatives to solve pure and applied problems, e.g., extreme value problems, use integrals to solve pure and applied problems, e.g., to compute areas and volumes of rotational solids,
- explain the concepts integral and primitive function and the relation between integral and derivative,
- use primitive functions, integration by parts and simple substitutions in order to compute integrals,
- pose and make computations in mathematical models involving trigonometric functions, derivatives and integrals,
- critically analyze mathematical models and computations with respect to their correctness and relevance,
- present his/her calculations and arguments so that they are easy to follow even for someone who is not already involved in the problem.

In addition, the student should have

achieved a study technique that simplifies further mathematical studies.

Syllabus

Geometric applications of trigonometry, trigonometric functions, trigonometric relations, rules of differentiation, derivatives of trigonometric functions, integrals and primitive functions, mathematical models and relations to reality.

Prerequisites

The prerequisites are the courses Mathematics A, B and C from Swedish high-school or corresponding knowledge.

Follow up

Mathematical Methods I.

Requirements

One written exam (TENA; 4,5 cr).
Home work (INL1; 1,5 cr).

Required Reading

Björk-Brolin: Matematik 3000 C&D.

SF1621 Analytiska metoder och linjär algebra II

Analytical Methods and Linear Algebra II

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CFATE1, COPEN1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1621.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 3, 4
Föreläsningar 80 h
Övningar 40 h

Ersätter 5B1141.

Replaces 5B1141.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i flera variabler med tillämpningar.

Mål

Att lägga en grund för fortsatta studier inom civilingenjörsutbildningen genom att

- ge räknemässiga färdigheter i att använda införda begrepp
- utveckla tilltron till den egna förmågan att använda matematik
- presentera olika bevismetoder och illustrera matematikens deduktiva karaktär
- öva förmågan att kommunicera med matematikens språk och symboler
- utveckla förmågan att formulera och analysera relevanta problem med hjälp av matematiska begrepp
- öva förmågan att följa och genomföra logiska och matematiska resonemang
- bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Efter kursen skall studenterna kunna

Grundbegrepp

använda grundbegreppen för linjär algebra och differential- och integralkalkyl i flera variabler: vektorrummen \mathbf{R}^n , bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, gränsvärde för funktioner i flera variabler, differentierbarhet, partiell derivata, gradient, multipelintegral, yintegral, linjeintegral, rotation, divergens.

Språkbruk

kommunicera med matematikens språk och symboler.

Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av: implikationer, ekvivalenser.

Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

Problemlösning

använda den linjära algebras och differentialkalkylens klassiska lösningsmetoder.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Förbättrat sin studieteknik så att den är väl anpassad för lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.

Abstract

Basic course in introductory linear algebra and calculus of several variables with applications.

Aim

To found a basis for further studies within the engineer education by

- providing practical mathematical skills in using introduced terms
- developing a trust in the own ability to use mathematics
- presenting different methods of proof and illustrating the deductive character of mathematics.
- practicing the ability to communicate with the language and symbols of mathematics
- developing the ability to formulate and analyze relevant problems using mathematical terms
- practicing the ability to follow and carry out logical and mathematical reasoning
- contributing the satisfaction of mastering mathematical terms and methods and in experiencing the beauty and logics of mathematics

After the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of linear algebra and calculus of several variables: the vector spaces \mathbf{R}^n , basis, linear transformation, eigenvalue, eigenvector, limit of a function of several variables, differentiability, partial derivative, gradient, multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.

Usage of language

communicate using the language and symbols of mathematics.

Reasoning

perform mathematical reasoning using: implications, equivalences.

Mathematical modeling

- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i det framtida yrkeslivet.

Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera grundbegreppen: det linjära rummet \mathbf{R}^n , linjärt beroende och oberoende för en mängd vektorer, bas, linjär transformation, egenvärde och motsvarande egenvektor, vektorvärda funktioner, partiella derivator, gradient, riktningderivata, differentierbarhet, Jacobimatrix och Jacobideterminant, multipelintegral, ytintegral, linjeintegral, rotation, divergens.
- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser och klassificera andragradskurvor och andragradsytor.
- Transformera uttryck för derivator vid koordinatbyten för att lösa vissa partiella differentialekvationer.
- Använda gradienten för bestämning av riktningderivator och tangentplan till nivåöytor.
- Beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler.
- Lösa max- och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.
- Härleda vissa formler och satser.

Förkunskaper

SF1618 Analytiska metoder och linjär algebra I.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination. Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 8 hp). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

Kurslitteratur

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.

A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

set up mathematical models and problems expressed in terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of linear algebra and calculus.

Complementary aims

After the course the students should have

- Enhanced their study technique so that it is well adjusted to the learning of the mathematical scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After the course, the students should be able to

- Define the fundamental concepts: the vector space \mathbf{R}^n , linear dependence and independence, linear transformation, eigenvalue and eigenvector, vector-valued functions, partial derivatives, gradient, directional derivative, differentiability, Jacobian matrix and Jacobian determinant multiple integral, surface integral, line integral, curl, divergence.
- Apply the method of least squares for solving over-determined system of equations.
- Find eigenvalues and corresponding eigenvectors and use them in diagonalization of matrixes and to classify conics and quadric surfaces.
- Transform expressions for derivatives under a change of coordinates and use them to solve some partial differential equations.
- Use the gradient to find directional derivatives and tangent planes to level surfaces.
- Evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- Find the areas and volumes by using multiple integrals and find the length of a curve using integrals.
- Solve maximum-minimum problems for functions of several variables, also constrained.
- Derive some formulas and theorems.

Prerequisites

To be able to profit by the course, the student should have the previous knowledge corresponding to 5B1142 Calculus in one variable and linear algebra.

Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 8p). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

Required Reading

E. Petermann, Linjär geometri och algebra. ISBN 91-44-02119-4.

E. Petermann, Analytiska metoder II, 4:e upplagan. ISBN 91-44-01457-0.

A. Falkne, B. Krakus, Analytiska metoder II, Övningsbok. ISBN 91-44-37441-0.

SF1622 Envariabelanalys och linjär algebra

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	COPEN1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1622.html

Ersätter 5B1142.

Replaces 5B1142.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

Grundbegrepp

använda differential- och integralkalkylens, den linjära algebrans och geometriens grundbegrepp: funktion, gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral, matris, determinant, vektor, rät linje, plan.

Språkbruk

skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken.

Resonemang

utföra matematiska resonemang med hjälp av ovan nämnda grundbegrepp

Modellering

ställa upp matematiska modeller och problem i termer av de grundläggande begreppen.

Problemlösning

använda differentialekalkylens, integralkalkylens, den linjära algebrans och vektorgeometriens klassiska lösningsmetoder.

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.

Kursinnehåll

Efter kursen skall studenterna kunna

- Definiera och tolka grundbegreppen: gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.

Calculus in One Variable and Linear Algebra

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 64 h

Lektioner 32 h

Abstract

Basic course in calculus of one variable and introductory linear algebra with applications.

Aim

After the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: function, limit, continuity, derivative, integral, matrix, determinant, vector, line, plane.

Usage of language

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

Reasoning

perform mathematical reasoning using the fundamental concepts mentioned above.

Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

Complementary aims

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After the course, the students should be able to

- Använda derivata vid kurvundersökning och analysera olikheter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.
- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Lösa linjära differentialekvationer av första och andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Avgöra om generaliserade integraler är konvergenta eller divergenta.
- Avgöra om oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Härleda vissa formler och satser.

Förkunskaper

SF1612 Matematik baskurs eller motsvarande.

Kursfordringar

Kursens mål är skrivna med inriktning mot betyg 3 och kommer att examineras genom kontinuerlig examination och en skriftlig tentamen (TEN1; 9 hp). Det kommer att vara upp till den kursansvarige läraren att bestämma formerna för den kontinuerliga examinationen.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

- Define and interpret the fundamental concepts: limit, continuity, derivative, integral, infinite series, matrix, determinant, vector, dot product, cross product, triple product, line, plane.
- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Solve and geometrically interpret systems of linear equations.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.
- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Determine whether a series converges or diverges
- Derive some formulas and theorems.

Prerequisites

SF1612 Basic course in Mathematics.

Requirements

The course aims are written with a direction to the grade 3 and will be examined through continuous examination and a written exam (TEN1; 9 university credits). It will be up to the coordinating teacher to decide the forms of the continuous examination.

Required Reading

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.
LTH/Övningar i analys i flera variabler.
Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

SF1623 Matematik 1 för CL

Poäng/KTH Credits	15
ECTS-poäng/ECTS Credits	15
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CL1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1623.html

Ersätter 5B1143.

Replaces 5B1143.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i inledande linjär algebra samt differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Tolka och använda summasymbolen och binomialsatsen, samt beräkna geometriska och aritmetiska summor
- Diskutera vissa elementära funktioners egenskaper, definitions- och värdemängder, särskilt exponentialfunktioner, logaritmfunktioner och trigonometriska funktioner, samt i förekommande fall bestämma inverser
- Räkna med komplexa tal såväl på rektangulär som polär form, inklusive räkna med den komplexa exponentialfunktionen
- Förenkla uttryck och lösa ekvationer med hjälp av faktorisering, potens- och logaritmlagar samt trigonometrisk samband.
- Definiera och tolka grundbegreppen: gränsvärde, kontinuitet, derivata, integral, oändlig serie, matris, determinant, vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje, plan.
- Använda derivata vid kurvundersökning och för att analysera olikheter.
- Approximera funktioner med viss noggrannhet med polynom (med hjälp av Taylorutveckling).
- Beräkna gränsvärden med hjälp av Taylorutveckling och l'Hospitals regel.
- Bestämna primitiva funktioner med hjälp av variabelsubstitution, partiell integrering respektive partialbråksuppdelning av enklare rationella funktioner.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner.
- Använda integrationsmetoder för att beräkna areor och volymer.
- Använda standardmetoder för att avgöra om generaliserade integraler och oändliga serier är konvergenta eller divergenta.
- Tillämpa standardmetoder för att lösa ordinära differentialekvationer av enklare typ såsom första ordningens linjära respektive separabla ekvationer samt andra ordningens linjära ekvationer med konstanta koefficienter.
- Lösa och geometriskt tolka system av linjära ekvationer.
- Använda vektoralgebran för att beräkna projektioner, avstånd, areor och volymer.

Mathematics I

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3

Föreläsningar 84 h
Övningar 20 h
Lektioner 52 h

Abstract

Basic course in calculus of one variable and introductory linear algebra with applications.

Aim

To enhance the mathematical skills of first-year students and thus build sound foundations for further studies of mathematical, scientific and technical subjects at University level.

To give a deeper and broader view of the elements of calculus and vectors treated in upper secondary schools(gymnasium)

To encounter different modes of teaching mathematics.

To provide skills in communicating mathematics, orally as well as in writing.

After the course, the students should be able to

Fundamental concepts

use the fundamental concepts of calculus, linear algebra and geometry: function, limit, continuity, derivative, integral, matrix, determinant, vector.

Usage of language

write mathematical text using notation for variables, parameters, sum, limit, derivative and integral.

Reasoning

perform mathematical reasoning using the fundamental concepts mentioned above.

Mathematical modelling

set up mathematical models and problems expressed in the terms of the fundamental concepts.

Problem solving

use classical solution methods of calculus, linear algebra and vector geometry.

- Kunna kommunicera matematik i tal och skrift
- Härleda vissa formler och satsar, t ex med induktion

Komplementära mål

Efter kursen ska studenten ha

- Kommit fram till en studieteknik som ligger till grund för ett framgångsrikt lärande i de matematiska, naturvetenskapliga och tekniska ämnena.
- Insikter om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning i den fortsatta utbildningen och i sitt framtida yrkesliv.
- Breddat och fördjupat sin förståelse för gymnasiet matematikkurser vad avser grundläggande algebra, elementära funktioner, analys i en variabel samt vektorer och linjär geometri.
- Kommit i kontakt med olika undervisningsformer i matematik

Kursen skall också bidra till tillfredsställelsen i att behärska matematiska begrepp och metoder och att erfara matematikens skönhet och logik.

Kursinnehåll

- Räkning med reella och komplexa tal, absolutbelopp, algebraiska uttryck, olikheter, ekvationslösning.
- Logik, bevis, induktion och rekursion, binomialsatsen, summor, produkter.
- Elementära funktioner: den naturliga logaritmfunktionen, exponential- och potensfunktioner, trigonometriska funktioner, komplexa exponentialfunktionen. Inversa funktioner.
- Differential- och integralkalkyl i en variabel med tillämpningar.
- Enklare ordinära differentialekvationer.
- Vektorer och geometri i planet och rymden. Matriser och determinanter. Lösning av linjära ekvationssystem.

Kursen innehåller också vissa didaktiska moment som t.ex. muntlig och skriftlig framställning, matematisk allmänbildning och/eller användande av tekniska hjälpmedel.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen, TEN1 6 hp, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

En skriftlig tentamen, TENA 9 hp, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

En obligatorisk skriftlig uppgift och muntlig framställning, SEM1 0hp.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i en variabel.

LTH/Övningar i analys i en variabel.

Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

Complementary aims

After the course the student should have

- Achieved a study technique that lays as basis for prosperous learning of the mathematical, scientific and technical subjects.
- Insights on how mathematical tools and thinking can be used in the further education and future professional life.

Syllabus

After the course, the students should be able to

- Use real and complex numbers, algebraic expressions, inequalities and equations.
- Elementary functions: the natural logarithm, the exponential and power functions, the trigonometric functions, the complex exponential function. The properties of elementary functions. The Euler formulae.
- Logic, proof, induction and recursion, the binomial, sums, products.
- Sequences.
- Define and interpret the fundamental concepts: real numbers, limits, continuity, derivatives, integrals, vectors, dot product, cross product, triple product.
- Investigate curves and analyze inequalities by using derivatives.
- Use vector algebra to evaluate projections, distance, areas and volumes.
- Use Taylor polynomials to approximate functions.
- Evaluate limits using Taylor expansion and l'Hospital's Rule.
- Solve first or second order linear differential equation with constant coefficients.
- Evaluate some definite integrals using antiderivatives.
- Use the methods of integration to evaluate areas and volumes.
- Determine whether or not an improper integral converges.
- Derive some formulas and theorems.
- The course also connects to mathematical education, by treating for example oral and written presentations of mathematics.

Prerequisites

Knowledge corresponding to mathematics of Swedish upper secondary school, courses A – D.

Requirements

TEN1 (6 hp, compulsory). Continuous examination and written exam.
TENA (9 hp, compulsory). Continuous examination and written exam.
SEM1 (0 hp, compulsory). Essay and oral presentation.

Required Reading

Persson&Böiers/Analys i en variabel.
LTH/Övningar i analys i en variabel.
Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

SF1624 Algebra och geometri

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CELTE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1624.html

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINTE1, CMIEL1, INJA(CINTE1, CMIEL1), INKI(CINTE1, CMIEL1), INT(CINTE1, CMIEL1)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1624.html

Ersätter 5B1146

Replaces 5B1146.

Kortbeskrivning

Elementär kurs i linjär algebra med några grundläggande algebraiska och geometriska begrepp.

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande algebra och linjär algebra. Det innebär att studenten ska kunna:

- Räkna med komplexa tal
- Lös polynomekvationer med hjälp av faktorsatsen
- Genomföra enklare induktionsbevis
- Förstå, tolka och använda grundbegreppen: det linjära rummet R^n , linjärt beroende och oberoende, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor
- Lös linjära ekvationssystem med Gauss-Jordans metod
- Förstå och behärska grundläggande matriskalkyl och determinanter
- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser
- Använda skalärprodukt och vektorprodukt för att lösa geometriska problem i planet och rummet

Dessutom ska studenten ha tillägnat sig några övergripande kunskaper och insikter, till exempel

- Ha fått en inledande träning på att genomföra matematiska resonemang och presentera matematik muntligt och skriftligt
- Ha fått någon träning på att ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar
- Ha inblick i hur några matematiska verktyg och matematiskt tänkande kommer till användning inom några tillämpningar som ligger utbildningen nära

Algebra and Geometry

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page, Tel.
Kursupplägning/Time Period 1
Föreläsningar 38 h Lektioner 38 h

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page, Tel.
Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 60 h Övningar 30 h

Aim

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande algebra och linjär algebra. Det innebär att studenten ska kunna:

- Räkna med komplexa tal
- Lös polynomekvationer med hjälp av faktorsatsen
- Genomföra enklare induktionsbevis
- Förstå, tolka och använda grundbegreppen: det linjära rummet R^n , linjärt beroende och oberoende, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor
- Lös linjära ekvationssystem med Gauss-Jordans metod
- Förstå och behärska grundläggande matriskalkyl och determinanter
- Använda minstakvadratmetoden för att lösa överbestämda ekvationssystem.
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser
- Använda skalärprodukt och vektorprodukt för att lösa geometriska problem i planet och rummet

Dessutom ska studenten ha tillägnat sig några övergripande kunskaper och insikter, till exempel

- Ha fått en inledande träning på att genomföra matematiska resonemang och presentera matematik muntligt och skriftligt
- Ha fått någon träning på att ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar
- Ha inblick i hur några matematiska

Kursinnehåll

Komplexa tal, polynom, induktionsbevis. Linjära ekvationssystem, matriser och determinanter; Cramers regel. Invers matris. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i \mathbb{R}^2 och \mathbb{R}^3 , räta linjer och plan. Gram-Schmidts metod och projektioner. Linjära avbildningar, egenvärden och egenvektorer, Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar. Diagonalisering av matriser.

verktyg och matematiskt tänkande kommer till användning inom några tillämpningar som ligger utbildningen nära

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Andersson Lennart m.fl.: Linjär algebra med geometri.

SF1625 Envariabelanalys

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CELTE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1625.html

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINTE1, CMIEL1, INJA(CINTE1, CMIEL1), INKI(CINTE1, CMIEL1), INT(CINTE1, CMIEL1)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1625.html

Ersätter 5B1147.

Replaces 5B1147.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i en variabel, med tillämpningar.

Mål

Envariabelanalys är en grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl för funktioner av en variabel : $y = f(x)$. De viktigaste förekommande begreppen är derivator och integraler, som kommer att användas i de flesta tillämpade ämnena. Dessutom tittar vi lite på oändliga serier, som man måste förstå till exempel när man studerar växelströmsteknik, där (komplexa) Fourierserier spelar en fundamental roll.

Efter genomgången kurs skall studenten kunna följande:

- Förstå, tolka och använda differential- och integralkalkylens grundbegrepp: elementära funktioner, gränsvärden, kontinuitet, derivator, integraler och serier.
- Behärska de elementära funktionerna, det vill säga polynom, rationella funktioner, exponentialfunktioner, potensfunktioner, logaritmfunktionen samt de trigonometriska funktionerna och deras inverser.
- Beräkna gränsvärden genom att använda standardgränsvärden, Taylorutveckling samt l'Hospitals regel.
- Använda derivatan som ett verktyg för att förstå funktioner och deras grafer, finna lokala och globala extrempunkter, bestämma värdemängder och analysera olikheter.
- Förstå och använda Taylors formel med feluppskattning för att approximera funktioner med hjälp av polynom.
- Lösa linjära differentialekvationer av andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Redogöra för Riemannintegralens definition, några av dess tolkningar

Calculus in One Variable

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Aim

Envariabelanalys är en grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl för funktioner av en variabel : $y = f(x)$. De viktigaste förekommande begreppen är derivator och integraler, som kommer att användas i de flesta tillämpade ämnena. Dessutom tittar vi lite på oändliga serier, som man måste förstå till exempel när man studerar växelströmsteknik, där (komplexa) Fourierserier spelar en fundamental roll.

Efter genomgången kurs skall studenten kunna följande:

- Förstå, tolka och använda differential- och integralkalkylens grundbegrepp: elementära funktioner, gränsvärden, kontinuitet, derivator, integraler och serier.
- Behärska de elementära funktionerna, det vill säga polynom, rationella funktioner, exponentialfunktioner, potensfunktioner, logaritmfunktionen samt de trigonometriska funktionerna och deras inverser.
- Beräkna gränsvärden genom att använda standardgränsvärden, Taylorutveckling samt l'Hospitals regel.
- Använda derivatan som ett verktyg för att förstå funktioner och deras grafer,

och tillämpningar.

- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner, variabelsubstitutioner och partiella integrationer.
- Avgöra om vissa generaliserade integraler och oändliga serier är konvergenta (dvs. har ett bestämt värde) eller är divergenta.

Kursinnehåll

Funktionsbegreppet, grafbegreppet. Elementära funktioner, enhetscirkeln, trigonometriska formler och ekvationer, exponentialfunktioner och logaritmer, potenslagar, loglagar. Gränsvärde, standardgränsvärden, kontinuitet. Derivata, deriveringsregler och tillämpningar: extremvärdesproblem, kurvritning, olikheter. Taylors formel med feluppskattning. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och deras tillämpningar, Riemannintegralen, primitiv funktion, variabelsubstitution, partiell integration, geometriska och andra tillämpningar, generaliserade integraler. Något om serier.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i en variabel..

LTH/Övningar i analys i en variabel.

Kompletterande kompendium om serier som kan laddas ner från kurshemsidan

finna lokala och globala extrempunkter, bestämma värdemängder och analysera olikheter.

- Förstå och använda Taylors formel med feluppskattning för att approximera funktioner med hjälp av polynom.
- Lösa linjära differentialekvationer av andra ordningen med konstanta koefficienter.
- Redogöra för Riemannintegralens definition, några av dess tolkningar och tillämpningar.
- Beräkna vissa bestämda integraler med hjälp av primitiva funktioner, variabelsubstitutioner och partiella integrationer.
- Avgöra om vissa generaliserade integraler och oändliga serier är konvergenta (dvs. har ett bestämt värde) eller är divergenta.

SF1626 Flervariabelanalys

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CELTE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1626.html

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINTE1, CMIEL1, INJA(CINTE1, CMIEL1), INKI(CINTE1, CMIEL1), INT(CINTE1, CMIEL1)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1626.html

Ersätter 5B1148.

Replaces 5B1148.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler, med tillämpningar.

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten vara väl förtrogen med differential- och integralkalkyl för funktioner av flera variabler, vara väl förtrogen med viktiga begrepp och behärska ämnets klassiska problemlösningsmetoder med tillämpningar. Det innebär att studenten ska kunna:

- Förstå, tolka och använda ämnets grundbegrepp – gränsvärde för funktioner av flera variabler, kontinuitet, differentierbarhet, partiell derivata, Jacobimatrix och Jacobideterminant, gradient, riktningssderivata, multipelintegral
- Beräkna enklare gränsvärden till funktioner av flera variabler och avgöra om en sådan funktion är differentierbar
- Beräkna partiella derivator, använda den allmänna kedjeregeln och använda koordinattransformationer för att lösa vissa enklare partiella differentialekvationer
- Bestämma Jacobimatrixen till en given funktion och använda denna för linjär approximation och för att avgöra om funktionen är lokalt inverterbar
- Använda Taylors formel i flera variabler för att approximera en given funktion med polynom med viss noggrannhet
- Använda gradienten för bestämning av riktningssderivator och tangentplan till nivåytor
- Beräkna vissa multipelintegraler
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler
- Beräkna kurvintegraler med hjälp av parametrisering och Greens formel
- Lös max-och minproblem för flervariabelfunktioner, även med bivillkor.

Calculus in Several Variable

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 4

Föreläsningar 50 h

Övningar 25 h

Abstract

This is a basic course in DIFFERENTIAL and INTEGRAL CALCULUS for FUNCTIONS of SEVERAL VARIABLES.

Aim

It is important that the student both UNDERSTANDS the mathematical theory and also knows how to APPLY it to concrete problems.

After the course the student SHALL be able to

- understand *basic concepts* for functions of several variables, such as *limits, continuity, differentiability, partial derivatives, functional matrices, functional determinants, gradients, directional derivatives, multiple integrals and line integrals*;
- compute *limits* for functions of several variables and use these in order to decide whether such functions are *continuous* or maybe *even differentiable*;
- compute *partial derivatives*, use the chain rule, and also apply *coordinate transformations* in order to simplify and solve certain partial differential equations;
- compute the *functional matrix* of a given function and use this in order to

Studenten ska också ha tillägnat sig övergripande kompetenser och insikter såsom:

- Vidareutvecklat sin förmåga att föra matematiska resonemang med implikationer och ekvivalenser och skriva matematisk text med variabler och parametrar, summatecken, gränsvärdes-, derivata- och integraltecken
- Ställa upp matematiska modeller för verkliga förlopp i termer av de grundläggande begreppen, tolka resultat och göra rimlighetsbedömningar
- Ha insikt om hur matematikens verktyg och tänkande kommer till användning inom tillämpningar som ligger utbildningen nära

Kursinnehåll

Rummen \mathbb{R}^n , funktioner av flera variabler. Gränsvärde och kontinuitet för funktioner av flera variabler. Differentierbarhet, partiell derivata, kedjeregeln, differentierbarhet. Gradient och riktningderivata. Jacobimatrix, Jacobideterminant. Funktionsyta, nivåyta, tangentplan. Linjär approximation. Taylors formel i flera variabler. Koordinattransformationer. Multipelintegral, kurvintegral och Greens formel. Tillämpningar.

Förkunskaper

Kurs SF1624 Algebra och geometri och kurs SF1625 Envariabelanalys, eller motsvarande kunskaper

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.
LTH/Övningar i analys i flera variabler.

decide whether the function is *locally invertible* or not;

- use *Taylor's formula* in several variables for approximating functions with polynomials;
- use the *gradient* for calculating *directional derivatives* and *tangent planes for level surfaces*;
- compute *multiple integrals*;
- use multiple integrals in order to calculate *areas, volumes and masses*;
- solve *extremal problems* without or with *constraints*;
- calculate *line integrals* and *potential functions*;
- use *Green's formula* for calculating line integrals along *closed curves*.

SF1627 Matematik för ekonomer

Mathematics for Economists

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TFOFK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1627.html

Kursansvarig/Coordinator
Börje Leander, borje@math.kth.se
Tel. 790 8051
Kursuppläggnings/Time Period 1
Övningar 30 h
Lektioner 60 h

Ersätter 5B1150.

Replaces 5B1150.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i elementär differentialkalkyl och inledande linjär algebra, för ekonomiska tillämpningar. Kursen är inriktad på praktisk räkning och tillämpningar inom ekonomi snarare än matematisk teori och innehåller ingen trigonometri. Delar av stoffet är hämtat från gymnasiets Matematik D och kursen kan inte tillgodoräknas inom civilingenjörsutbildningen.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Använda några av differentialkalkylens grundbegrepp - till exempel funktion, kontinuitet och derivata - och läsa ekonomisk text som använder sådana begrepp och matematiska beteckningar.
- Använda de viktigaste egenskaperna hos några elementära funktioner, särskilt polynom, exponentialfunktioner och logaritmer, för att studera frågeställningar inom ekonomi.
- Beräkna gränsvärden för några talföljder som är särskilt viktiga inom ekonomi. Följa vissa givna resonemang inom ekonomi där begreppet används.
- Använda produktregeln, kvotregeln och kedjeregeln för att derivata elementära funktioner.
- Använda derivatan för att studera växande/avtagande och finna lokala extrempunkter, med tillämpningar inom ekonomi.
- Använda Taylors formel för enklare approximationer.
- Beräkna partiella derivator till enklare funktioner av flera variabler.
- Följa vissa givna resonemang inom ekonomi där funktioner av flera variabler används.
- Följa enklare matematiska resonemang och läsa enklare matematisk text med gängse matematiskt språkbruk och beteckningar. Se hur matematiken kommer till användning i ekonomiska modeller.

Kursinnehåll

Förenkling av algebraiska uttryck. Binomialsatsen.

Differentialkalkyl i en variabel: Tal, funktioner och ekonomiska modeller.

Elementära funktioner, särskilt polynom, exponentialfunktioner och logaritmer. Kontinuitet, derivata, deriveringsregler. Tillämpningar av derivatan. Kort om Taylors formel, talföljder och serier.

Differentialkalkyl i flera (vanligen 2) variabler: En orientering om funktioner av flera variabler och deras användning i ekonomiska modeller.

Partiella derivator, gradient, riktningsderivata.

Abstract

Basic course in elementary Calculus and beginning Linear Algebra for applications in economics. This course is aimed at practical calculations and computations in economics applications rather than mathematical theory and it contains no trigonometry. Part of the content is taken from the Swedish high school mathematics course D. This course may not be included in a regular KTH MSc programme in engineering.

Aim

After the course the student should be familiar with some of the tools and methods in practical Calculus in one variable and introductory linear algebra that are needed for some standard applications in economics. Also the student should be acquainted with beginning several variable calculus. This means that the student should be able to:

- Understand and use the basic notions of calculus – e.g. function, continuity and derivative – and be able to read economics texts that make use of such concepts and mathematical notation.
- Use important properties of some elementary functions, especially polynomials, exponential functions and logarithms, to study problems in economics
- Compute certain limits of sequences that are of interest in economics
- Read texts in economics that use series
- Use the product rule, the quotient rule and the chain rule to compute derivatives of elementary functions
- Use the derivative as a tool to study features of elementary functions, eg. extreme value problems and problems concerning growth, with applications to economics

Linjär algebra: Linjära ekvationssystem, matriser, determinanter, vektorer, invers matris, plan och räta linjer i rymden.

Förkunskaper

Allmän behörighet samt gymnasiets Matematik C.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Knut Sydsaeter, Peter Hammond: Essential Mathematics for Economic Analysis.

- Use Taylor's formula for approximations
- Compute partial derivatives to certain functions of severable variables
- Read texts in economics that involves functions of severable variables
- Follow basic mathematical reasoning, read mathematical texts using mathematical language and notation
- See how mathematics can be used in economical models

Syllabus

Basic one-variable calculus: functions and economical models. Elementary functions, especially polynomials, exponential functions and logarithms. Continuity, derivative, rules of derivation. Applications of derivatives, especially extreme value problems. Taylor's formula. Some simple facts of sequences and series.

Beginning multivariable calculus: some simple facts of functions of severable variables and their role in economical modelling, including partial derivatives, differentiability, Jacobi matrix, gradient, directional derivative and an orientation about optimization in several variables may be included.

Linear algebra: Linear systems of equations, matrices, determinants, vectors, inverse matrix, an orientation about linear transformations

Prerequisites

High school mathematics course C

Requirements

Continuous examination and an exam (TEN 1; 9 hp). The nature of the continuous examination will be decided on by the teacher

Required Reading

Knut Sydsaeter, Peter Hammond: Essential Mathematics for Economic Analysis.

SF1628 Komplex analys

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	F2
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	ELTE(E4)
Valfri för/Elective for	SYS(E4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1628.html

Ersätter 5B1201.

Replaces 5B1201.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om analytiska funktioner.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förstå, tolka och använda grundbegreppen komplext tal, analytisk funktion, harmonisk funktion, Taylor- och Laurentserie, singularitet, residy, konform avbildning, meromorfa funktion
- Relatera olika möjliga definitioner av begreppet analytisk funktion samt avgöra om en given funktion är analytisk
- Härleda vissa grundläggande egenskaper hos analytiska funktioner, t ex Cauchys formel
- Avgöra stabiliteten hos vissa dynamiska system med hjälp av Nyqvists kriterium
- Använda konform avbildning för att lösa vissa tillämpade problem inom t ex värmeledning, elektricitetslära och strömmingsmekanik
- Använda Taylor- och Laurentutveckling för att härleda egenskaper hos meromorfa funktioner
- Beräkna integraler med hjälp av residykalkyl
- Analysera nollställen och poler till meromorfa funktioner, klassificera singulariteter

För högre betyg ska studenten dessutom kunna

- Redogöra för teorin om analytiska funktioner och bevisa de viktigaste satserna

Kursinnehåll

- Komplexa, särskilt meromorfa och analytiska, funktioner av en komplex variabel. Elementära analytiska funktioner, harmoniska funktioner.
- Integration i det komplexa planet, Cauchys sats och Cauchy's integralformel och deras konsekvenser. Residykalkyl
- Taylor- och Laurentserier, nollställen och poler, argumentprincipen
- Konform avbildning med tillämpningar.

Förkunskaper

Complex Analysis

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

Abstract

Basic course of analytic functions.

Aim

After the course the student should be able to

- Understand, interpret and use the basic concepts: complex number, analytic function, harmonic function, Taylor and Laurent series, singularity, residue, conformal mapping, meromorphic function.
- Prove certain fundamental theorems about analytic functions, e.g. Cauchy's integral formula
- Determine the stability of certain dynamical systems using the Nyquist criterion
- Use conformal mapping to solve certain applied problems regarding heat conduction, electrical engineering and fluid mechanics.
- Use Taylor and Laurent expansions to derive properties of analytic and meromorphic functions.
- Compute integrals by means of residues.
- Analyze zeros and poles of meromorphic functions, classify singularities.

In order to get a higher the student should also be able to

- Explain the theory of analytic functions and prove the most important theorems.

Syllabus

- Meromorphic and analytic functions of one complex variable. Basic transcendental functions, harmonic functions.

SF1602 + SF1603 Differential- och integralkalkyl II, del 1+2, samt SF1604 Linjär algebra.

Kursfordringar

Skriftlig och/eller muntlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Wunsch: Complex Variables with Applications, 3:rd ed.

- Integration in the complex plane, Cauchy's theorem, Cauchy's integral formula and consequences thereof. Residues.
- Taylor and Laurent series, zeros and poles, the principle of the argument.
- Conformal mapping and applications.

Prerequisites

Calculus, introductory courses, SF1602 + SF1603 and SF1604 Linear Algebra.

Requirements

Written and/or oral examination, possibly in conjunction with certain other assignments.

Required Reading

Wunsch: Complex Variables with Applications, 3:rd ed.

SF1629 Differentialekvationer och transformier II

Differential Equations and Transforms II

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	F2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1629.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 60 h
Övningar 30 h

Ersätter 5B1202.

Replaces 5B1202.

Kortbeskrivning

Kurs om (främst) ordinära differentialekvationer och transformmetoder, inklusive fourierserier.

Abstract

A course of (mostly) ordinary differential equations and transform methods, including Fourier series.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

Aim

To provide students with a basic knowledge of the theory of differential equations and related transforms with applications.

- lösa första ordningens ordinära differentialekvationer (speciellt separabla, linjära och exakta)
- lösa andra ordningens linjära differentialekvationer med metoderna reduktion av ordning och variation av parametrar
- lösa andra ordningens linjära differentialekvationer med hjälp av potensserier
- lösa differential- och integralekvationer med användande av Laplacetransformer
- lösa system av första ordningens linjära differentialekvationer, klassificera kritiska punkter för autonoma system, bestämma banor och fasporträtt för autonoma system samt undersöka stabilitet av kritiska punkter (speciellt genom linearisering)
- beräkna Fourierserier och deras summor
- använda summationskärnor
- lösa approximationsproblem med ortogonala projektioner i inreproduktum
- lösa problem med hjälp av system av ortogonala polynom
- lösa partiella differentialekvationer med användande av separation av variabler
- lösa Dirichlets problem i enhetsskivan
- lösa Sturm-Liouvilleproblem
- beräkna Fouriertransformer och räkna med Fouriertransformer och faltningar (med tillämpningar på partiella differentialekvationer) och använda Z-transformen
- räkna med distributioner och deras derivator och Fouriertransformer

Syllabus

First order differential equations. Second order linear equations. The Laplace transform. Systems of differential equations. Qualitative methods for non-linear differential equations. Analysis at critical points. Long term behaviour. Stability. Existence- and uniqueness theorems. Fourier series, orthogonal systems of functions. Sturm-Liouville problems. The Fourier transform. Discrete transforms. Distributions. Partial differential equations. Separation of variables. Applications to ordinary and partial differential equations.

Prerequisites

Mathematics, introductory courses 5B1106/SF1602+5B1107/SF1603, 5B1109/SF1604.

Requirements

Two written exams (TEN1;4,5 cr, TEN2;4,5 cr).

Required Reading

Boyce-Diprima:Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 8:th ed.
Anders Vretblad: FOURIERANALYSIS and Its Applications.

Kursinnehåll

Differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer av andra ordningen. Laplacetransformen. System av differentialekvationer. Kvalitativa metoder för icke linjära differentialekvationer. Analys vid kritisk punkt. Långtidsbeteende. Stabilitet. Existens- och entydighetssatser. Fourierserier, ortogonala funktionssystem. Sturm-Liouvilleproblem.

Fouriertransformen. Diskreta transformer. Distributioner. Partiella differentialekvationer. Separation av variabler. Tillämpningar på ordinära och partiella differentialekvationer.

Förkunskaper

SF1602 + SF1603 Differential- och integralkalkyl II, del 1 och 2, samt SF1604 Linjär algebra.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Boyce-Diprima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 8:th ed.

Anders Vretblad: FOURIERANALYSIS and Its Applications.

SF1630 Diskret matematik

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	CTFYS1, DM(F3), FMD(F3), MAMA(F3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1630.html

Ersätter 5B1203.

Replaces 5B1203.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i diskret matematik och algebra.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper i diskret matematik: speciellt ökad förmåga i elementär kombinatorisk problemlösning, kännedom om några algebraiska strukturer samt kunskaper i elementär grafteori. I kursen övas också förmågan att föra stringenta matematiska resonemang.

Efter genomgången kurs skall man speciellt:

- Kunna tillämpa multiplikationsmetoden, additionsmetoden, principen om inklusion-exklusion, binomialkoefficienter, multinomialkoefficienter och Stirlingtal av andra slaget för att lösa kombinatoriska problem bl a rörande partitioner.
- I enkla fall kunna tillämpa pigeon hole principen (postfacks-principen).
- Kunna lösa linjära rekursionsekvationer med konstanta koefficienter samt känna till den s.k. Master satsen.
- Behärska begreppen surjektiv, injektiv och bijektiv funktion.
- Kunna beskriva och räkna med permutationer.
- Ha kännedom om förekomsten av olika kardinaltal speciellt om uppräknliga och överuppräknliga mängder.
- Veta hur man testar om en relation är en ekvivalensrelation och hur den inducerade partitionen uppstår.
- Kunna beräkna den största gemensamma delaren D till två tal a och b med hjälp av Euklides algoritm och därmed kunna lösa den diofantiska ekvationen $ax+by=D$.
- Ha grundläggande kunskaper om primtal och primtalsfaktorisering, bl a aritmetikens fundamentalsats.
- Behärska moduloräkning samt addition, multiplikation och division i ringarna $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Kunna använda kinesiska restsatsen i samband med snabb

Discrete Mathematics

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

Abstract

Basic course of discrete mathematics and algebra.

Aim

The general objective is to give basic knowledge in Discrete Mathematics, especially in the solution of combinatorial problems, the knowledge of some important algebraic structures and basic knowledge of graph theory. Also the ability to perform a stringent mathematical discussion is trained. More precisely after a course is expected to a students to:

- be a master of the application of the following combinatorial principles: Rule of multiplication, rule of addition, principle of inclusion exclusion, binomial coefficients, multinomial coefficients, Stirling numbers of the second kind.
- be able to, in some simple and obvious situations, to use the pigeon hole principle.
- be a master of the solution of linear recurrence equations with constant coefficients and the knowledge of the so called Master Theorem.
- be a master of the concepts injective, surjective and bijective functions.
- be a master of the description and the calculation of permutations.
- have some knowledge of infinite sets, especially the difference between countable and non countable infinite sets.
- be a master of equivalence relations and equivalence classes.
- be a master of the use of the algorithm of Euclid for the calculation of the greatest common divisor D and the solution of the Diophantine

aritmetik.

- Kunna tillämpa Fermats lilla sats och Eulers sats samt Eulers ϕ -funktion.
- Ha grundläggande kunskaper om matematiken i RSA-kryptering.
- Veta hur man testar om en algebraisk struktur är en grupp, ring resp kropp.
- Behärska Lagranges sats för grupper och begreppen delgrupp, sidoklass och ordning av element.
- Känna till och kunna räkna i cykliska grupper och i den symmetriska gruppen.
- Kunna använda Burnside's lemma.
- Känna till några elementära ringteoretiska begrepp som enhet, integritetsområde och nolldelare, samt kunna räkna några ringar som t ex polynomringar.
- Kunna konstruera ändliga kroppar och kunna räkna i dessa.
- Kunna konstruera felkorrigering koder med hjälp av parity-check matriser och förstå innebörden av minimiavstånd och linjär kod.
- Kunna elementära begrepp i grafteori såsom: isomorfi, valens, sammanhängande, stig, cykel, Hamiltongraf och Eulerväg.
- Ha elementära kunskaper om trädstrukturer.
- Ha kännedom om olika typer av färgläggningsproblem.
- Veta vad som menas med en planär graf och kunna Eulers polyederformel och Kuratowskis sats.
- Behärska Halls bröllopsats och begreppen maximal matchning och alternerande stig.

Till slut och som konsekvens av den matematik som gått igenom under kursen, få en ökad allmänmatematisk bildning och en ökad förståelse för styrkan i ett matematiskt tänkesätt i samband med strukturering av lösning av problem.

Kursinnehåll

Bijektioner, injektioner, surjektioner. Principer för räkning. Pascals triangel. Linjär rekursion. Partitioner, ekvivalensrelationer. Modulär aritmetik. Kryptografi. Boolesk algebra. Grafer. Grundläggande grupp teori. Kinesiska restsatsen. Ringar, kroppar, polynom. Ändliga kroppar. Felrättande koder.

Förkunskaper

SF1604 Linjär algebra II.

Kursfordringar

Två skriftliga tentamina, TENA 6 hp och TENB 3 hp, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Biggs: Discrete Mathematics, 2:nd ed.

- equation $ax+by=D$.
- have some elementary knowledge of prime numbers, the factorization into prime numbers and the fundamental theorem of arithmetic.
- be a master of the congruence calculus module a positive integer especially the rings $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ and to be able to use the chinees reminder theorem to perform calculations in those rings.
- be a master of the application of Fermat's Theorem and Euler's Theorem on congruences and to have an understanding of the Euler ϕ -function.
- be a master of the mathematical part of the RSA crypto.
- be a master of the application of the definitions of the concepts groups, rings and fields.
- be a master of the theorem of Lagrange for groups, subgroups, cosets of subgroups, the order of an element.
- be a master of cyclic groups and the symmetrical group.
- be a master of the application of the theorem of Burnside.
- know some elementary concepts from the theory of rings such as zero divisor, division rings and fields.
- be a master of the calculation in polynomial rings, especially such rings with coefficients in a field.
- be a master of the construction and calculation in finite fields.
- be a master of the construction of error correcting codes by the use of a parity-check matrix and a master of the concepts minimum distance and linear codes.
- be a master of elementary concepts from the theory of graphs as isomorphism, valence, connected graph, path, cycle, Hamiltonian graph, Eulerian graph.
- have some knowledge about the structure and elementary concepts and results of trees.
- have knowledge about different coloring problems for graphs.
- be a master of planar graphs, including the Euler formula and the theorem of Kuratowski.
- be a master of marriage theorem of Hall and the concepts maximal matching and alternating path.

Finally, and as a consequence of the mathematics that have been studied, have achieved a better understanding for mathematics in general and an understanding for the advantage with a mathematical way to structure the solution of a problem.

Syllabus

Bijections, injections, surjections. Principles of counting, Pascal's triangle. Linear recursion. Partitions, equivalence relations. Modular arithmetic. Cryptography. Boolean algebra. Graph theory. Basic group theory. Chinese remainder theorem. Rings, fields, polynomials. Finite fields. Error correcting codes.

Prerequisites

SF1604 Linear algebra II (or equivalent)

Requirements

Two written exams (TENA; 6 credits), (TENB; 3 cr).

Required Reading

Biggs: Discrete Mathematics, 2:nd ed.

SF1631 Diskret matematik

Poäng/KTH Credits	12
ECTS-poäng/ECTS Credits	12
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	D2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1631.html

Ersätter 5B1204.

Replaces 5B1204.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i diskret matematik och algebra.

Mål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper i diskret matematik: speciellt ökad förmåga i elementär kombinatorisk problemlösning, kännedom om några algebraiska strukturer samt kunskaper i elementär grafteori. I kursen övas också förmågan att föra stringenta matematiska resonemang.

Efter genomgången kurs skall man speciellt:

- Kunna tillämpa multiplikationsmetoden, additionsmetoden, principen om inklusion-exklusion, binomialkoefficienter, multinomialkoefficienter och Stirlingtal av andra slaget för att lösa kombinatoriska problem bl a rörande partitioner.
- I enkla fall kunna tillämpa pigeon hole principen (postfacks-principen).
- Kunna lösa linjära rekursionsekvationer med konstanta koefficienter samt känna till den s.k. Master satsen.
- Behärska begreppen surjektiv, injektiv och bijektiv funktion.
- Kunna beskriva och räkna med permutationer.
- Ha kännedom om förekomsten av olika kardinaltal speciellt om uppräknliga och överuppräknliga mängder.
- Veta hur man testar om en relation är en ekvivalensrelation och hur den inducerade partitionen uppstår.
- Kunna beräkna den största gemensamma delaren D till två tal a och b med hjälp av Euklides algoritm och därmed kunna lösa den diofantiska ekvationen $ax+by=D$.
- Ha grundläggande kunskaper om primtal och primtalsfaktorisering, bl a aritmetikens fundamentalsats.
- Behärska moduloräkning samt addition, multiplikation och division i ringarna $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$. Kunna använda kinesiska restsatsen i samband med snabb

Discrete Mathematics

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

Abstract

Basic course of discrete mathematics and algebra.

Aim

The general objective is to give basic knowledge in Discrete Mathematics, especially in the solution of combinatorial problems, the knowledge of some important algebraic structures and basic knowledge of graph theory. Also the ability to perform a stringent mathematical discussion is trained. More precisely after a course is expected to a students to:

- be a master of the application of the following combinatorial principles: Rule of multiplication, rule of addition, principle of inclusion exclusion, binomial coefficients, multinomial coefficients, Stirling numbers of the second kind.
- be able to, in some simple and obvious situations, to use the pigeon holeprinciple.
- be a master of the solution of linear recurrence equations with constant coefficients and the knowledge of the so called Master Theorem.
- be a master of the concepts injective, surjective and bijective functions.
- be a master of the description and the calculation of permutations.
- have some knowledge of infinite sets, especially the difference between countable and non countable infinite sets.
- be a master of equivalence relations and equivalence classes.
- be a master of the use of the algorithm of Euclid for the calculation of the greatest common divisor D and the solution of the Diophantine

aritmetik.

- Kunna tillämpa Fermats lilla sats och Eulers sats samt Eulers ϕ -funktion.
- Ha grundläggande kunskaper om matematiken i RSA-kryptering.
- Veta hur man testar om en algebraisk struktur är en grupp, ring resp kropp.
- Behärska Lagranges sats för grupper och begreppen delgrupp, sidoklass och ordning av element.
- Känna till och kunna räkna i cykliska grupper och i den symmetriska gruppen.
- Kunna använda Burnside's lemma.
- Känna till några elementära ringteoretiska begrepp som enhet, integritetsområde och nolldelare, samt kunna räkna några ringar som t ex polynomringar.
- Kunna konstruera ändliga kroppar och kunna räkna i dessa.
- Kunna konstruera felkorrigering koder med hjälp av parity-check matriser och förstå innebörden av minimiavstånd och linjär kod.
- Kunna elementära begrepp i grafteori såsom: isomorfi, valens, sammanhängande, stig, cykel, Hamiltongraf och Eulerväg.
- Ha elementära kunskaper om trädstrukturer.
- Ha kännedom om olika typer av färgläggningsproblem.
- Veta vad som menas med en planär graf och kunna Eulers polyederformel och Kuratowskis sats.
- Behärska Halls bröllopsats och begreppen maximal matchning och alternerande stig.

Dessutom skall eleven ha fördjupat sig i något specialområde inom främst grafteori och i samband med denna fördjupning tillämpa dessa nya insikter på något praktiskt problem. En skriftlig redovisning innehållande 2000-3000 ord med gott språk, snygg presentation och god matematik skall också presteras av eleven.

Till slut och som konsekvens av den matematik som gått igenom under kursen, få en ökad allmänmatematisk bildning och en ökad förståelse för styrkan i ett matematiskt tänkesätt i samband med strukturering av lösning av problem.

Kursinnehåll

Bijektioner, injektioner, surjektioner. Principer för räkning. Pascals triangel. Linjär rekursion. Partitioner, ekvivalensrelationer. Modulär aritmetik. Kryptografi. Boolesk algebra. Grafer. Grundläggande gruppteori. Kinesiska restsatsen. Ringar, kroppar, polynom. Ändliga kroppar. Felrättande koder. Fördjupning inom något område av grafteori.

Förkunskaper

SF1604 Linjär algebra II.

Kursfordringar

- equation $ax+by=D$.
- have some elementary knowledge of prime numbers, the factorization into prime numbers and the fundamental theorem of arithmetic.
- be a master of the congruence calculus module a positive integer especially the rings $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ and to be able to use the chinees reminder theorem to perform calculations in those rings.
- be a master of the application of Fermat's Theorem and Euler's Theorem on congruences and to have an understanding of the Euler ϕ -function.
- be a master of the mathematical part of the RSA crypto.
- be a master of the application of the definitions of the concepts groups, rings and fields.
- be a master of the theorem of Lagrange for groups, subgroups, cosets of subgroups, the order of an element.
- be a master of cyclic groups and the symmetrical group.
- be a master of the application of the theorem of Burnside.
- know some elementary concepts from the theory of rings such as zero divisor, division rings and fields.
- be a master of the calculation in polynomial rings, especially such rings with coefficients in a field.
- be a master of the construction and calculation in finite fields.
- be a master of the construction of error correcting codes by the use of a parity-check matrix and a master of the concepts minimum distance and linear codes.
- be a master of elementary concepts from the theory of graphs as isomorphism, valence, connected graph, path, cycle, Hamiltonian graph, Eulerian graph.
- have some knowledge about the structure and elementary concepts and results of trees.
- have knowledge about different coloring problems for graphs.
- be a master of planar graphs, including the Euler formula and the theorem of Kuratowski.
- be a master of marriage theorem of Hall and the concepts maximal matching and alternating path.

Två skriftliga tentamina, TENA 6 hp och TENB 3 hp, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination, samt en skriftlig uppsats, LAB1 3 hp.

Kurslitteratur

Biggs: Discrete Mathematics, 2:nd ed.

Further, the students are forced to produce a small thesis with 2000-3000 words. This thesis will be the result of a study of a special field in Discrete Mathematics, e.g. graph theory. In connection with this study a realistic problem shall be formulated and solved. The thesis shall have a good linguistic presentation, a good layout and contain a good mathematical reasoning.

Finally, and as a consequence of the mathematics that have been studied, have achieved a better understanding for mathematics in general and an understanding for the advantage with a mathematical way to structure the solution of a problem.

Syllabus

Bijections, injections, surjections. Principles of counting, Pascal's triangle. Linear recursion. Partitions, equivalence relations. Modular arithmetic. Cryptography. Boolean algebra. Graph theory. Basic group theory. Chinese remainder theorem. Rings, fields, polynomials. Finite fields. Error correcting codes. Deeper study of some subject in graph theory.

Prerequisites

SF1604 Linear algebra II (or equivalent).

Requirements

Two written exams (TENA; 6 credits), (TENB; 3 cr).
One written essay (LAB1; 3 credits).
Optional home assignments can give extra points at the exam.
The final grade is decided by the grades of both parts of the examination.

Required Reading

Biggs: Discrete Mathematics, 2:nd ed.

SF1632 Kompletteringskurs i differentialekvationer och transformer

Complementary Course in Differential Equations and Transforms

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1632.html

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period

Ersätter 5B1205.

Replaces 5B1205.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- lösa andra ordningens linjära differentialekvationer med hjälp av potensserier
- beräkna Fourierserier och deras summor
- använda summationskärnor
- lösa approximationsproblem med ortogonala projektioner i inreproduktum
- lösa problem med hjälp av system av ortogonala polynom
- lösa partiella differentialekvationer med användande av separation av variabler
- lösa Dirichlets problem i enhetsskivan
- lösa Sturm-Liouvilleproblem
- beräkna Fouriertransformer och räkna med Fouriertransformer och faltningar (med tillämpningar på partiella differentialekvationer)
- använda Z-transformen
- räkna med distributioner och deras derivator och Fouriertransformer

Kursinnehåll

Seriellösningar för andra ordningens linjära ordinära differentialekvationer. Fourierserier, ortogonala funktionssystem. Sturm-Liouvilleproblem. Fouriertransformen.

Diskreta transformen. Partiella differentialekvationer. Separation av variabler. Tillämpningar på ordinära och partiella differentialekvationer. Distributioner.

Förkunskaper

SF1633 Differentialekvationer I.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Kurslitteratur

Boyce-Diprima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 8:th ed.

Anders Vretblad: FOURIERANALYSIS and Its Applications.

Aim

Efter kursen skall studenterna kunna

- lösa andra ordningens linjära differentialekvationer med hjälp av potensserier
- beräkna Fourierserier och deras summor
- använda summationskärnor
- lösa approximationsproblem med ortogonala projektioner i inreproduktum
- lösa problem med hjälp av system av ortogonala polynom
- lösa partiella differentialekvationer med användande av separation av variabler
- lösa Dirichlets problem i enhetsskivan
- lösa Sturm-Liouvilleproblem
- beräkna Fouriertransformer och räkna med Fouriertransformer och faltningar (med tillämpningar på partiella differentialekvationer)
- använda Z-transformen
- räkna med distributioner och deras derivator och Fouriertransformer

Required Reading

Boyce-Diprima: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 8:th ed.

Anders Vretblad: FOURIERANALYSIS and Its Applications.

SF1633 Differentialekvationer I

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BD2, M2, P2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1633.html

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINEK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1633.html

Ersätter 5B1206.

Replaces 5B1206.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om differentialekvationer samt Fourierserier och Laplacetransformer.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- välja lämplig metod för beräkning och beräkna lösningar till linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och system av sådana, liksom till dels separabla och dels linjära differentialekvationer av första ordningen
- redogöra för den grundläggande teorin för linjära ordinära differentialekvationer.
- med hjälp av elementära geometriska och kvalitativa metoder undersöka ordinära differentialekvationer och system av sådana, särskilt med hjälp av linearisering avgöra om konstanta lösningar är stabila.
- beräkna och använda laplacetransformer för att lösa linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och givna begynnelsevärden, även med högerled innehållande Heavisides stegfunktion och Diracs deltafunktion.
- använda laplacetransformer för att lösa vissa integralekvationer.
- beräkna fourierserier.
- lösa separabla partiella differentialekvationer och bestämma lösningar till randvärdesproblem med fouriermetoder.
- tillämpa kunskaperna från kursen för att lösa modelleringsproblem.

Kursinnehåll

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande teori och begreppsbyggnad. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer.

Differential Equations I

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 40 h
Övningar 20 h

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 4
Föreläsningar 40 h
Övningar 20 h

Abstract

Basic course in differential equations, Fourier series and Laplace transforms.

Aim

To give the students

- acquaintance with the fundamental theory of ordinary differential equations.
- ability to solve certain types of (systems of) ordinary differential equations using standard methods.
- ability to analyze (systems of) ordinary differential equations using geometric and qualitative methods.
- ability to compute Laplace transforms.
- ability to compute Fourier series.
- ability to solve separable partial differential equations and to find solutions to boundary value problems using Fourier methods.
- the possibility to gain deeper insights into areas relevant for their education.
- ability to use suitable computer software for symbolic as well as graphic investigations of the problems mentioned above.
- ability to attack modeling problems.

Syllabus

- First order ordinary differential equations: Fundamental theory and

- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösningssmetoder för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt variation av parametrar (partikulärlösningar till inhomogena system).
- Autonoma system av ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp. Bestämning av stationära lösningar och deras stabilitet. Något om globala fasporträtt. Modellering
- Laplacetransform med tillämpningar.
- Fourierserier med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med Fouriermetoder.

Förkunskaper

SF1618 + SF1619 Analytiska metoder och linjär algebra I + II eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

- concepts. Modeling. Directional fields and solution curves. Autonomous equations. Stationary solutions. Stability. Separable equations. Linear equations.
- Linear ordinary differential equations of higher order: Fundamental theory. Methods of solution for constant coefficient equations. Vibrational phenomena.
- Systems of linear ordinary differential equations: Fundamental theory and concepts. Solving linear systems with constant coefficients using eigenvalue methods and variation of parameters.
- Autonomous systems of ordinary differential equations: Fundamental concepts. Stationary solutions and their stability. Global phase portraits. Modeling.
- The Laplace transform and its applications.
- Fourier series with applications.
- Linear partial differential equations: Separation of variables. Solution of classical boundary value problems (wave equation, heat equation, Laplace's equation) using Fourier methods.

Prerequisites

Basic knowledge of linear algebra and calculus, as presented in 5B1132/SF1618 Analytiska metoder och linjär algebra I and 5B1133/SF1619 Analytiska metoder och linjär algebra II.

Requirements

Oral and/or written exam, plus continuous examination (TEN1; 6 hp).

Required Reading

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

SF1634 Differentialekvationer II

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	T2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1634.html

Ersätter 5B1207.

Replaces 5B1207.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om differentialekvationer samt Fourierserier, Fourier-och Laplacetransformer.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- välja lämplig metod för beräkning och beräkna lösningar till linjära differentialekvationer och linjära system av differentialekvationer med konstanta koefficienter, separabla såväl som linjära differentialekvationer av första ordningen,
- redogöra för strukturen hos lösningsmängderna hos ordinära differentialekvationer och ordinära system av linjära differentialekvationer
- genomföra analytiska beräkningar med generaliserade funktioner,
- tillämpa variation-av-parametermetoden när detta är relevant,
- beräkna laplacetransformer och inverstransformera för funktioner och för generaliserade funktioner utifrån kunskaper om laplacetransformens allmänna egenskaper,
- beräkna fouriertransformer och inverstransformer för funktioner och för generaliserade funktioner utifrån kunskaper om fouriertransformens allmänna egenskaper,
- beräkna fourierkoefficienterna för periodiska funktioner och för periodiska generaliserade funktioner utifrån kunskaper om fourierseriers allmänna egenskaper,
- analysera stabilitetsförhållanden hos autonoma linjära system av differentialekvationer,
- tillämpa transformmetoder på problem med teknisk anknytning,
- tillämpa separation-av-variabelmetoden och kunskaper om fourierserier för att lösa partiella differentialekvationer,
- bedöma rimligheten hos ett framräknat resultat

För högre betyg på kursen skall studenten

- i viss mån kunna modifiera och kombinera kursens metoder i nya situationer
- kunna skapa matematiska modeller - främst med hjälp av differentialekvationer - för problem med teknisk anknytning.

Kursinnehåll

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande

Differential Equations II

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

Abstract

Basic course in differential equations, Fourier series, Fourier and Laplace transforms.

Aim

After passing the course the students should

- have basic knowledge of the theory of ordinary differential equations (ODE),
- be able to solve some types of (systems of) ODEs with standard methods,
- -be able to examine (systems of) ODEs with elementary geometric and with qualitative methods,
- be able to determine Fourier and Laplacetransforms,
- be able to determine the Fourier series representation of periodic continuous-time signals,
- be able to solve separable partial differential equations and determine solutions to boundary value problems with Fourier and transform methods,
- be prepared for deeper studies in fields relevant for their future education,
- be able to use relevant software for solving problems of the type mentioned above with symbolic as well as with geometric methods,
- be able to apply this knowledge of modelling problems.

Syllabus

ODEs of order 1: Basic notions and theory. Modelling. Direction fields and solution curves. Autonomous equations, stationary solutions and their stability. Separable equations. Linear equations.

ODEs of higher order: Basic teori. Methods for solving linear equations with constant coefficients. Oscillations.

teori och begreppsbyggnad. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer.

- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösning metoder för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt variation av parametrar (partikulärlösningar till inhomogena system)
- Modellering Laplacetransform med tillämpningar.
- Fourierserier och δ -transformer med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med transformmetoder.
- Fördjupningsavsnitt.

Förkunskaper

SF1618 + SF1619 Analytiska metoder och linjär algebra I + II.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

Systems of linear ODEs: Basic notions and theory. The eigenvector method (homogeneous linear systems), The method of variation of parameters (particular solutions of nonhomogeneous linear systems).

Generalized functions as a tool to represent signals.

The Laplace transform with applications.

Fourier series and Fourier transforms with applications.

Linear partial differential equations: Separation of variables. Solution of some classical equations (the wave equation, the heat equation, the Laplace equation) with transform methods.

Prerequisites

Basic knowledge of linear algebra and calculus, as presented in

5B1132/SF1618 Analytiska metoder och linjär algebra I and 5B1133/SF1619 Analytiska metoder och linjär algebra II.

Requirements

(TEN1, 6 cr). One examination test, (INL1, 3 cr). One report.

Required Reading

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

SF1635 Signaler och system, del I

Signals and Systems, part I

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CELTE2, ESEL(IT3), ESKI(IT3), ESTS(IT3), ME2, MINT(ME2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1635.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 1
Lektioner 60 h

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	E2
Valfri för/Elective for	LJD(MEDIA4), MEDIA4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1635.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 2
Föreläsningar 34 h
Lektioner 26 h

Ersätter 5B1209.

Replaces 5B1209.

Kortbeskrivning

Funktionsutvecklingar, signaler, frekvensbeskrivning, sampling, rekonstruktion, ordinära differentialekvationer.

Abstract

Basics of continuous-time signals and their representation. Basics of ordinary differential equations and linear systems of differential equations.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- välja lämplig metod för beräkning och beräkna lösningar till linjära differentialekvationer och linjära system av differentialekvationer med konstanta koefficienter, separabla såväl som linjära differentialekvationer av första ordningen,
- redogöra för strukturen hos lösningsmängderna hos ordinära differentialekvationer och ordinära system av linjära differentialekvationer
- tillämpa variation-av-parametermetoden när detta är relevant,
- genomföra analytiska beräkningar med generaliserade funktioner,
- beräkna fourierkoefficienterna för periodiska funktioner och för periodiska generaliserade funktioner utifrån kunskaper om fourierseriernas allmänna egenskaper,
- beräkna laplacetransformer och inverstransformera för funktioner och för generaliserade funktioner utifrån kunskaper om laplacetransformens allmänna egenskaper,
- beräkna fouriertransformer och inverstransformer för funktioner och för generaliserade funktioner utifrån kunskaper om fouriertransformens allmänna egenskaper,
- tillämpa transformmetoder på problem med teknisk anknytning,
- bedöma rimligheten hos ett framräknat resultat.

För högre betyg på kursen skall studenten

- i viss mån kunna modifiera och kombinera kursens metoder i nya situationer.
- kunna skapa matematiska modeller - främst med hjälp av

Aim

After passing the course you should

- be able to use generalized functions to describe signals,
- be able to represent periodic continuous-time signals with Fourier series,
- be able to determine the Fourier and Laplace Transforms of generalized functions,
- know about the most important properties of these transforms,
- be able to describe the frequency properties of signals,
- be able to describe the properties of sampled continuous-time signals,
- have some practice in using Matlab to analyse signals,
- be able to solve linear and systems of linear equations in case the coefficients are constant
- be able to solve separable and linear ODEs of order 1 with standard methods.

Syllabus

Signals and generalized functions. Fourier series. Fourier Transform of

differentialekvationer - för problem med teknisk anknytning.

Kursinnehåll

Signaler och generaliserade funktioner. Fourierserier. Fouriertransform av tidskontinuerliga signaler. Sampling av tidskontinuerliga signaler. LTI-system. Laplacetransformer. Ordinära differentialekvationer: existens, entydighet, olika lösningstyper, system av differentialekvationer. Fysikaliska system såsom elektriska nät.

Förkunskaper

SF1624 Algebra och geometri, SF1625 Envariabelanalys, SF1626 Flervariabelanalys

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.
Exempelsamling till Signaler och system I
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

continuous-time signals. Sampling of continuous-time signals. LTI-system. Laplace transforms. Existence and unicity of solutions of ODEs and system of ODEs.

Methods to solve linear and separable ODEs of order 1 and for systems with constant coefficients.

Prerequisites

SF1624, SF1625, SF1626 or equivalent. Some experience of Matlab.

Requirements

One written examination (TEN1; 6,8 cr)
One homework problem (LAB1; 0,7 cr).

Required Reading

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.
Exempelsamling till Signaler och system I
Råde-Westergren/Mathematics Handbook for Science and Engineering.

SF1636 Matematik IV

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BIO2, K2, KFRA(K2), KJAP(K2), KKIN(K2), KSPA(K2), KTYS(K2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1636.html

Ersätter 5B1210.

Replaces 5B1210.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i flervariabelintegration, ordinära och partiella differentialekvationer.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- definiera grundbegreppen: multipelintegral, ytintegral, linjeintegral, divergens.
- beräkna vissa multipelintegraler, linjeintegraler och ytintegraler.
- använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor
- välja lämplig metod för beräkning och beräkna lösningar till linjära och linjära system av differentialekvationer med konstanta koefficienter, separabla såväl som linjära differentialekvationer av första ordningen,
- kunna redogöra för den grundläggande teorin för linjära ordinära differentialekvationer.
- kunna lösa ordinära differentialekvationer och system av ordinära differentialekvationer med standardmetoder.
- undersöka med hjälp av elementära geometriska och kvalitativa metoder ordinära differentialekvationer och system av ordinära differentialekvationer.
- beräkna Laplacetransformer
- beräkna Fourierserier
- lösa separabla partiella differentialekvationer och bestämma lösningar till randvärdesproblem med Fouriermetoder
- tillämpa dessa kunskaper i modelleringsproblem.

Kursinnehåll

Multipelintegraler, linjeintegraler, ytintegraler och flödesintegraler. Differentialekvationer av första ordningen. Linjära differentialekvationer av andra ordningen. Laplacetransformen. System av differentialekvationer. Stabilitet. Separation av variabler. Fourierserier. Något om allmänna ortogonala funktionssystem. Tillämpningar på ordinära och partiella differentialekvationer.

Förkunskaper

SF1608 Matematik I och SF1609 Matematik II.

Mathematics IV

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 60 h

Övningar 30 h

Abstract

Basic course in vector analysis of several variables and ordinary and partial differential equations.

Aim

After the course should the student be able to:

- define the fundamental concepts: multiple integral, surface integral, line integral, divergence.
- evaluate some multiple integrals, line integrals and surface integrals.
- find the areas and volumes by using multiple integrals
- choose suitable methods for calculating and solving linear and systems of linear differential equations with constant coefficients, separable differential equations as well as first order linear differential equations
- describe the fundamental theory of ordinary differential equations.
- solve certain types of (systems of) ordinary differential equations using standard methods.
- analyze (systems of) ordinary differential equations using geometric and qualitative methods.
- compute Laplace transforms.
- compute Fourier series.
- solve separable partial differential equations and to find solutions to boundary value problems using Fourier methods.
- apply this knowledge to solve modeling problems.

Syllabus

Multiple integrals, line integrals, Surface and flux integrals.

First order differential equations.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson-Böiers/ *Analys i flera variabler*.

LTH/Övningar i *Analys i flera variabler*.

Zill-Cullen/*Differential Equations with Boundary-Value Problems*, 6:th ed.

Råde-Westergren/*Mathematics Handbook for Science and Engineering*.

Second order linear equations. The

Laplace transform. Systems of differential equations. Stability.

Separation of variables. Fourier series.

General orthogonal systems of

functions. Applications to ordinary and partial differential equations.

Prerequisites

SF1608 Mathematics I and SF1609

Mathematics II.

Requirements

Written exam, possible continuous examination.

Required Reading

Persson-Böiers/ *Analys i flera variabler*.

LTH/Övningar i *Analys i flera variabler*.

Zill-Cullen/*Differential Equations with*

Boundary-Value Problems, 6:th ed.

Råde-Westergren/*Mathematics*

Handbook for Science and Engineering.

SF1637 Differentialekvationer och transformier III

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMDA2, CLMFY2, CLMKE2
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	D3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1637.html

Ersätter 5B1212.

Replaces 5B1212.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs om differentialekvationer samt Fourierserier och Fourierintegraler.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- lösa linjära differentialekvationer (DE) med konstanta koefficienter
- redogöra för och använda metoden med integrerande faktor
- lösa separabla DE
- göra substitutioner som förenklar vissa DE
- formulera existens och unicitetssatser för DE
- överföra högre ordningens ordinära DE i en dimension till förstaordningens ordinära DE i högre dimension
- lösa system av ordinära DE
- redogöra för och använda metoden med variation av parametrar
- redogöra för begreppen kritisk punkt och stabilitet
- rita fasdiagram för autonoma system av DE
- definiera och beräkna Fourierserier och Fouriertransformer samt använda detta för att lösa vissa linjära DE
- kombinera variabelseparations-metoden och Fouriermetoder för att lösa randvärdes- och begynnelsevärdes-problem för värmelednings-, våg och Laplace-ekvationerna.
- använda lämplig programvara för att studera problem inom differentialekvationer och transformier

Kursinnehåll

Differential Equations and Transforms III

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggning/Time Period 2, 3

Föreläsningar 40 h

Övningar 20 h

Abstract

Basic course in differential equations and Fourier analysis.

Aim

To provide the students with

- Knowledge of basic theory of ordinary differential equations
- Ability to solve certain types of (systems of) ordinary differential equations with standard methods
- Ability to investigate (systems of) ordinary differential equations with elementary geometrical and qualitative methods
- Ability to compute Fourier series and Fourier transforms
- Ability to solve separable partial differential equations and to find solutions to boundary value problems using Fourier methods.
- Possibilities of further studies of related topics specific to their educational programme
- Ability to use suitable software for symbolic as well as graphical investigations of the types of problems mentioned above
- Ability to apply these skills to mathematical modelling.

Syllabus

- First order ordinary differential equations: Basic theory and concepts. Modelling. Direction fields and solution curves. Autonomous equations, stationary solutions and stability. Separable equations. Linear equations. Substitutions.
- Linear ordinary differential equations of higher order:

- Första ordningens ordinära differentialekvationer: Grundläggande teori och begreppsbyggnad. Modellering. Riktningsfält och lösningskurvor. Autonoma ekvationer, stationära lösningar och deras stabilitet. Separabla ekvationer. Linjära ekvationer. Substitutioner.
- Linjära ordinära differentialekvationer av högre ordning: Grundläggande teori. Lösningmetoder för ekvationer med konstanta koefficienter. Svängningsfenomen.
- System av linjära ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp och teori. Lösning av linjära system med konstanta koefficienter med egenvärdesmetoden (homogena system) samt "variation av parametrar" (partikulärlösningar till inhomogena system).
- Autonoma system av ordinära differentialekvationer: Grundläggande begrepp. Bestämning av stationära lösningar och deras stabilitet. Något om globala fasporträtt. Modellering
- Fourierserier och Fouriertransform med tillämpningar.
- Linjära partiella differentialekvationer: Separation av variabler. Lösning av klassiska randvärdesproblem (vågekvationen, värmeledningsekvationen, Laplace ekvation) med Fouriermetoder.
- Fördjupningsavsnitt.

Förkunskaper

SF1623 Matematik I för CL och SF1613 Matematik II för CL.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.

Basic theory. Methods for solving equations with constant coefficients. The harmonic oscillator.

- Systems of linear ordinary differential equations: Basic theory and concepts. Solutions to linear systems with constant coefficients using the eigenvalue method (homogeneous systems) and "variation of parameters" (particular solutions to non-homogeneous systems).
- Autonomous systems of ordinary differential equations: Basic concepts. Stationary solutions and stability. Brief discussion about global phase portraits. Modelling
- Fourier series and Fourier transforms with applications.
- Linear partial differential equations: Separation of variables. Solutions to classical boundary value problems (the wave equation, the heat equation, Laplace's equation) using Fourier methods.
- Program specific contents.

Prerequisites

Basic knowledge in linear algebra and calculus equivalent to 5B1143/SF1623 Mathematics 1 for teachers and 5B1123/SF1613 Mathematics 2 for teachers, or 5B1104/SF1600 + 5B1105/SF1601 Calculus I, part 1 + 2 and 5B1109/SF1604 Linear algebra.

Requirements

TEN1, 6 hp. Final oral and/or written exam and continuous examination.

Required Reading

Zill-Cullen/Differential Equations with Boundary-Value Problems, 6:th ed.

SF1641 Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer

Mathematics, Advanced Course, Partial Differential Equations

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	KETI(K3, K4), MOLE(K3, K4), TKETM1
Valfri för/Elective for	K3, KE(K4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1641.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 3
Lektioner 60 h

Ersätter 5B1301.

Replaces 5B1301.

Kortbeskrivning

Kursen behandlar linjära partiella differentialekvationer som är viktiga i naturvetenskapen och metoder att lösa dem.

Mål

Partiella differentialekvationer beskriver samband mellan kontinuerligt föränderliga storheter som beror på två eller flera variabler (t.ex. tiden och en eller flera rumskoordinater). En mycket stor del av fysiken och dess tillämpningar inom teknikvetenskaperna är baserad på beskrivning av verkligheten i termer av partiella differentialekvationer. Att tillägna sig grundläggande förståelse för de vanligast förekommande partiella differentialekvationerna, och att känna till några lösningsmetoder för dem, bör därför vara ett centralt inslag i civilingenjörsutbildningen, särskilt på sådana grenar som är inriktade mot grundläggande teknik- och naturvetenskaper.

Det huvudsakliga kursmålet är att studenten efter fullgjord kurs ska kunna lösa randvärdesproblem för Laplaces ekvation, värmeledningsekvationen, vågekvationen och Schrödingerekvationen med hjälp av variabelseparationsansats, i kartesiska, polära, sfäriska och cylinderkoordinater.

I detta ingår följande delmål:

- Att kunna lösa linjära ordinära differentialekvationer, med elementära metoder (karakteristiska rötter, ansats osv.) i fallet konstanta koefficienter, med hjälp av potensserieansats kring en regulär eller singulär punkt i fallet analytiska koefficienter.
- Att kunna utveckla funktioner av en variabel i serier efter ortogonala funktionsklasser, exempelvis i Fourierserier, Besselserier, Legendreserier.
- Att allmänt kunna ta fram viktsfunktion, egenvärden och ortogonalt funktionssystem (egenfunktioner) till ett givet Sturm-Liouville problem.
- Att kunna använda Fourier- och Laplacetransformen som ett led i lösningen av ett randvärdesproblem.
- Att kunna använda handböcker (t.ex. BETA) som hjälpmedel vid lösande av problem av ovanstående slag.

Abstract

The course treats linear partial differential equations which are important for the natural sciences, and methods to solve them.

Aim

Partial differential equations describe relations between continuously changing quantities which depend on two or more variables (e.g., time and one or several space coordinates). A major part of physics and its applications in engineering sciences is based on models involving partial differential equations. To acquire basic understanding of the most common partial differential equations, and to learn some methods for solving them, therefore should be of central importance in civil engineering programmes, in particular such programmes which are directed towards fundamental technology and physics. The main goal of the course is that the student, after finished studies, should be able to solve boundary value problems for Laplace's equation, the heat equation, the wave equation and the Schrödinger equation by separation of variables, in cartesian, polar, spherical and cylindrical coordinates. As part of this, the student need

- to be able to solve linear ordinary differential equations, by using elementary methods (characteristic roots, Ansatz, etc.) in the case of constant coefficients, by using power series expansion around regular and singular points in the case of equations with analytic coefficients.
- to be able to expand one variable functions in series along bases of orthogonal functions, for example in Fourier series, Bessel series, Legendre series.
- to be able to find the weight function, eigenvalues and orthogonal function system (eigenfunctions) for a given Sturm-Liouville problem.
- to be able to use the Fourier and Laplace

Kursinnehåll

Linjära partiella differentialekvationer, framförallt av 2:a ordningen och med huvudtyperna representerade av Laplaces ekvation, värmeledningsekvationen, vågekvationen och Schrödingerekvationen. Variabelseparationsmetoden för lösning av randvärdesproblem för ekvationer av ovanstående slag. Anpassning av variabelseparationsmetoden till polära, sfäriska och cylinderkoordinater. Sturm-Liouvilleproblem och ortogonala funktionssystem. Speciella funktioner, speciellt Bessel- och Legendrefunktioner. Potensseriemetoden för lösning av ordinära differentialekvationer. Transformmetoder, särskilt Fourier- och Laplacetransformen.

Förkunskaper

SF1646 Matematik IV eller motsvarande kunskaper.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen

Kurslitteratur

- N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems, Prentice Hall, 2005.
- Formelsamlingen BETA, Studentlitteratur.

transform as part of solving a boundary value problem.

- be able to use handbooks (like BETA) as a tool when solving problems as above.

Syllabus

Linear partial differential equations, in particular of the second order and with the main types represented by Laplace's equation, the heat equation, the wave equation and the Schrödinger equation. The method of separation of variables for solving boundary value problems for equations of the above types. Adaptation of the separation method to polar, spherical and cylindrical coordinates. Sturm-Liouville problems and systems of orthogonal functions. Special functions, like Bessel and Legendre functions. The power series method for solving ordinary differential equations. Transform methods, in particular the Fourier and Laplace transform.

Prerequisites

SF1646 Mathematics IV, or similar (for SF1641). SF1649 Vector analysis and complex functions, or similar (for SF1648).

Requirements

Written examination.

Required Reading

- N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems, Prentice Hall, 2005.
- Formelsamlingen BETA, Studentlitteratur.

SF1642 Logik

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	BMIT(IT3), PSIN(IT3), PSMI(IT3), PSPV(IT3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1642.html

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CDATE1
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	DKDI(IT3), DKKO(IT3), DKSY(IT3)
Valfri för/Elective for	DM(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1642.html

Ersätter 5B1928.

Replaces 5B1928.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i logik.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- tolka logiska sentenser, både satslogiska och predikatlogiska, samt uttrycka påståenden som logiska sentenser.
- finna tolkningar som gör en given sentens sann eller falsk och klassificera sentenser som tautologier, betingat sanna eller kontradiktioner.
- analysera logiska resonemang vad gäller logisk följd och, dels med tablåmetoden, dels med naturlig deduktion, visa att en given slutledning är giltig, eller finna en tolkning som visar att slutledningen inte är giltig.
- redogöra för sambandet mellan syntax och semantik i logiken och beskriva och tillämpa sundhets- och fullständighetssatsen.
- redogöra för avgörbarhetsegenskaper hos satslogik, monadisk predikatlogik och allmän första ordningens predikatlogik med likhet.
- definiera begreppen reflexivitet, symmetri, transitivitet och ekvivalensrelation, samt tillämpa definitionerna för att avgöra om en given binär relation är reflexiv, symmetrisk, transitiv, en ekvivalensrelation.
- använda Peanos axiom för att visa egenskaper hos de naturliga talen.
- redogöra för och hantera elementär modal satslogik och predikatlogik.
- redogöra för och hantera elementär intuitionistisk satslogik och predikatlogik.
- redogöra för och tillämpa kompakthetsatsen.

Logic

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1, 2
 Föreläsningar 40 h
 Övningar 20 h

Kursansvarig/Coordinator
 Se kurssida/ See course page,
 Tel.
Kursupplägning/Time Period 4
 Föreläsningar 40 h
 Övningar 20 h

Abstract

A basic course of logics.

Aim

To acquire basic knowledge of logics for studies of computer sciences.

Syllabus

Propositional calculus and predicate logic: semantics, natural deduction, completeness. Theory of sets and the theorems of Church and Gödel.

Prerequisites

SF1604 Linear algebra II or equivalent.

Requirements

One written exam (TEN1; 6 credits).

Required Reading

To be announced at course start. Last time the following book was used: Forbes, Modern Logic

- redogöra för grunderna av andra ordningens predikatlogik och hur den skiljer sig från första ordningens predikatlogik.
- definiera ordinaltal och kardinaltal.
- redogöra för innehållet i Gödels första ofullständighetssats och beskriva huvudlinjerna för beviset av satsen.

Kursinnehåll

- Syntax och semantik för sentenser i satslogik och predikatlogik.
- Sanningsvärden. Kungar och narrar.
- Klassifikation av sentenser som tautologier, betingat sanna eller kontradiktioner.
- Begreppen logisk följd och logisk ekvivalens. Något om boolesk algebra.
- Metoder att avgöra följd i semantik och syntax: tablåmetoden och naturlig deduktion.
- Sambandet mellan semantiken och syntaxen, sundhet och fullständighet.
- Något om avgörbarhet i satslogik, monadisk predikatlogik och allmän predikatlogik med likhet.
- Binära relationer och viktiga egenskaper för dem.
- Axiomatisering, teorier. Särskilt peanoaritmetik och välordning.
- Grundläggande modallogik.
- Grundläggande intuitionistisk logik.
- Något om modellteori: isomorfa modeller, kompakthetsatsen, icke-standardmodeller.
- Något om andra ordningens predikatlogik.
- Orientering om mängdteori, ordinaltal och kardinaltal.
- Något om bevisbarhet och Gödels ofullständighetssatser.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Forbes: Modern Logic

Kompletterande material som kommer att finnas på kursens webbplats.

SF1643 Tal och funktioner

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	4
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CBIOT1, CKEMV1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1643.html

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	4
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINEK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1643.html

Numbers and Functions

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1
Föreläsningar 26 h
Övningar 12 h

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1
Föreläsningar 18 h
Lektioner 18 h

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förenkla uttryck med hjälp av faktorisering, potens- och logaritmlagar
- Använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- Använda faktorsatsen och polynomdivision för att lösa enklare polynomekvationer
- Lösa enklare trigonometriska ekvationer, rotekvationer och enklare ekvationer involverande logaritmer och absolutbelopp
- Tolka och använda summasymbolen och binomialsatsen
- Genomföra enklare bevis, t ex med matematisk induktion
- Räkna med komplexa tal såväl på rektangulär som polär form, inklusive räkna med den komplexa exponentialfunktionen
- Diskutera vissa elementära funktioners egenskaper, definitions- och värdemängder, särskilt exponentialfunktioner, logaritmfunktioner och trigonometriska funktioner, samt i förekommande fall bestämma inverser
- Presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

Kursinnehåll

- Räkning med reella och komplexa tal, olikheter, ekvationslösning

Aim

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förenkla uttryck med hjälp av faktorisering, potens- och logaritmlagar
- Använda enhetscirkeln för att härleda trigonometriska samband
- Använda faktorsatsen och polynomdivision för att lösa enklare polynomekvationer
- Lösa enklare trigonometriska ekvationer, rotekvationer och enklare ekvationer involverande logaritmer och absolutbelopp
- Tolka och använda summasymbolen och binomialsatsen
- Genomföra enklare bevis, t ex med matematisk induktion
- Räkna med komplexa tal såväl på rektangulär som polär form, inklusive räkna med den komplexa exponentialfunktionen
- Diskutera vissa elementära funktioners egenskaper, definitions- och värdemängder, särskilt exponentialfunktioner, logaritmfunktioner och trigonometriska funktioner, samt i förekommande fall bestämma inverser

- Elementära funktioner: den naturliga logaritmfunktionen, exponential- och potensfunktioner, trigonometriska funktioner, komplexa exponentialfunktionen. Undersökning av de elementära funktionernas egenskaper. Inversa funktioner.
- Induktion och rekursion, binomialsatsen, summor.

- Presentera sina beräkningar och resonemang på ett sådant sätt att de är lätta att följa

Dessutom ska studenten ha tagit till sig en studieteknik som underlättar de fortsatta matematikstudierna.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i en variabel.

LTH/Övningar i analys i en variabel.

SF1644 Analys i en variabel

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINEK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1644.html

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CBIOT1, CKEMV1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1644.html

Calculus in one Variable

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 38 h
Lektioner 38 h

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1, 2
Föreläsningar 54 h
Övningar 26 h

Kortbeskrivning

Analys i en variabel är en grundläggande kurs i matematisk analys.

Teorin och den tillhörande kalkylen är också fundamental för naturvetenskap, teknik och ekonomi.

Mål

Efter kursen ska en student kunna använda differential och integralkalkyl i en variabel för att formulera, lösa och analysera problem.

Mer precist betyder kursmålet att studenten också kan

- använda definitionen av gränsvärde och bestämma gränsvärden;
- formulera och härleda egenskaper för kontinuerliga funktioners extremvärden och mellanliggande värden;
- använda kontinuerliga, monotona och inverterbara funktioner för att lösa några ekvationer analytiskt och andra numeriskt;
- använda och förstå derivata för kurvundersökning, analysera olikheter och optimering;
- formulera definitionen av en bestämd integral och analysera integrerbarhet;
- beräkna vissa bestämda integraler med primitiva funktioner;
- använda integralkalkyl för att beräkna areor, volymer och kurvängder;
- approximera funktioner med Taylorpolynom;
- lösa några differentialekvationer med integralkalkyl och andra numeriskt;
- formulera och analysera några frågeställningar med differentialekvationer;
- analysera oändliga serier med hjälp av integraler.

Kursinnehåll

Funktionsbegreppet, grafbegreppet. Elementära funktioner, enhetscirkeln,

Abstract

Analysis in one variable is a beginning course in mathematical analysis.

The theory and its calculus is also fundamental for science and technology.

Aim

After completing the course, the student can use calculus in one variable to formulate, solve and analyze problems.

More precisely, the goal means that the student also can

- use the definition of a limit and determine limits;
- formulate and derive properties for maxima, minima and intermediate values of continuous functions;
- use continuous, monotone and invertible functions to solve some equations analytically and others numerically;
- use and understand derivatives for studying graphs, analyze inequalities and solve optimization problems;
- formulate the definition of an integral and analyze integrability;
- determine some integrals by primitive functions;
- use integrals to determine area, volume and length of curves;
- approximate functions with Taylor polynomials;
- solve some differential

trigonometriska formler och ekvationer, exponentialfunktioner och logaritmer, potenslagar, loglagar. Gränsvärde, standardgränsvärden, kontinuitet. Derivata, deriveringsregler och tillämpningar: extremvärdesproblem, kurvritning, olikheter. Taylors formel med feluppskattning. Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och deras tillämpningar, Riemannintegralen, primitiv funktion, variabelsubstitution, partiell integration, geometriska och andra tillämpningar, generaliserade integraler. Något om serier. Något om numeriska metoder.

Förkunskaper

SF1643 Tal och funktioner.

Kursfordringar

Kursen examineras med en avslutande skriftlig tentamen och genom kontinuerlig examination, i form av kontrollskrivningar och projektuppgifter, som ger bonuspoäng vid tentamen.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i en variabel.
LTH/Övningar i analys i en variabel.

equations with integrals and others numerically;

- formulate and analyze some applied problems with differential equations;
- analyze infinite series with integrals.

Prerequisites

SF1643 Numbers and Functions.

Requirements

The examination of the course is by a finishing written exam and some smaller written test and projects during the course. The tests and projects give credits for the final exam.

Required Reading

Persson&Böiers/Analys i en variabel.
LTH/Övningar i analys i en variabel.

SF1645 Linjär algebra

Linear Algebra

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	4
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINEK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1645.html

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 2, 3
Föreläsningar 20 h
Lektioner 20 h

Poäng/KTH Credits	4
ECTS-poäng/ECTS Credits	4
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CBIOT1, CKEMV1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1645.html

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 26 h
Övningar 12 h

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande linjär algebra. Det innebär att studenten ska kunna:

- Förstå, tolka och använda grundbegreppen: det linjära rummet R^n , linjärt beroende och oberoende, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor
- Lösa linjära ekvationssystem med Gauss-Jordans metod
- Förstå och behärska grundläggande matriskalkyl och determinantkalkyl
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser
- Använda skalärprodukt och vektorprodukt för att lösa geometriska problem i planet och rummet

Kursinnehåll

Linjära ekvationssystem, matriser och determinanter; Cramers regel. Invers matris. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i R^2 och R^3 , räta linjer och plan. Gram-Schmidts metod och projektioner. Linjära avbildningar, egenvärden och egenvektorer, Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar. Diagonalisering av matriser.

Förkunskaper

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Andersson Lennart m.fl. : Linjär algebra med geometri.

Aim

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande linjär algebra. Det innebär att studenten ska kunna:

- Förstå, tolka och använda grundbegreppen: det linjära rummet R^n , linjärt beroende och oberoende, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor
- Lösa linjära ekvationssystem med Gauss-Jordans metod
- Förstå och behärska grundläggande matriskalkyl och determinantkalkyl
- Beräkna egenvärden och motsvarande egenvektorer och använda dem för att diagonalisera matriser
- Använda skalärprodukt och vektorprodukt för att lösa geometriska problem i planet och rummet

SF1646 Analys i flera variabler

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CINEK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1646.html

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CBIOT1, CKEMV1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1646.html

Mål

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler. Efter kursen skall studenterna känna till och kunna använda grundbegreppen i differentialkalkylen för flervariabelfunktioner: partiell derivata, differentierbarhet, differential, gradient, riktningsderivata, funktionalmatris, funktionaldeterminant, multipelintegral, kurvintegral, ytintegral. Mer specifikt skall studenten efter avslutad kurs kunna

- tillämpa kedjeregler vid partiell derivering samt avgöra om en funktion uppfyller en viss partiell differentialekvation
- bestämma tangentplan och riktningsderivator med hjälp av gradienter
- bestämma gränsvärden av en flervariabelfunktion samt avgöra om funktionen är differentierbar.
- bilda differentierbarhet och Taylorutvecklingar av flervariabelfunktioner
- transformera partiella derivator vid koordinatbyten
- använda funktionalmatriser och -determinanter för att lösa problem isamband med lokal existens av inversfunktioner och implicit definierade funktioner
- bestämma och analysera karaktären hos stationära punkter
- lösa optimeringsproblem på olika typer av områden med eller utan bivillkor
- använda minstakvadrat-metoden
- Beräkna vissa multipelintegraler
- Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler

Calculus in Several Variables

Kursansvarig/Coordinator	
Kursupplägning/Time Period 3	
Föreläsningar	40 h
Övningar	20 h

Kursansvarig/Coordinator	
Kursupplägning/Time Period 4	
Föreläsningar	40 h
Övningar	20 h

Aim

Grundläggande kurs i differential- och integralkalkyl i flera variabler. Efter kursen skall studenterna känna till och kunna använda grundbegreppen i differentialkalkylen för flervariabelfunktioner: partiell derivata, differentierbarhet, differential, gradient, riktningsderivata, funktionalmatris, funktionaldeterminant, multipelintegral, kurvintegral, ytintegral. Mer specifikt skall studenten efter avslutad kurs kunna

- tillämpa kedjeregler vid partiell derivering samt avgöra om en funktion uppfyller en viss partiell differentialekvation
- bestämma tangentplan och riktningsderivator med hjälp av gradienter
- bestämma gränsvärden av en flervariabelfunktion samt avgöra om funktionen är differentierbar.
- bilda differentierbarhet och Taylorutvecklingar av flervariabelfunktioner
- transformera partiella derivator vid koordinatbyten
- använda funktionalmatriser och -determinanter för att lösa problem isamband med lokal existens av inversfunktioner och implicit definierade funktioner
- bestämma och analysera karaktären hos stationära punkter
- lösa optimeringsproblem på olika typer

-Beräkna kurvintegraler med hjälp av parametrisering och Greens formel

av områden med eller utan bivillkor

Kursinnehåll

Funktioner av flera variabler; partiella derivata, kedjeregler, gradient och dess egenskaper samt riktningderivata.

Funktionalmatriser och funktionaldeterminanter

Differentialer och differentialens invariants. Taylors formel för flervariabelfunktioner.

Transformation av partiella derivator vid koordinatbyten.

Inversa och implicita funktionssatserna.

Lokala extremvärden. Globala extremvärdesproblem med och utan bivillkor.

Lagranges multiplikator metod.

Minstakvadrat-metoden.

Multipelintegral, kurvintegral och Greens formel. Tillämpningar.

- användna minstakvadrat-metoden

-Beräkna vissa multipelintegraler

-Använda multipelintegraler vid beräkningar av volymer och areor samt beräkna längd med hjälp av integraler

-Beräkna kurvintegraler med hjälp av parametrisering och Greens formel

Förkunskaper

SF1644 Analys i en variabel och SF1645 Linjär algebra.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Persson&Böiers/Analys i flera variabler.

LTH/Övningar i analys i flera variabler.

SF1647 Utvidgad analys och linjär algebra

Poäng/KTH Credits	8
ECTS-poäng/ECTS Credits	8
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	CTFYS1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1647.html

Ersätter 5B1137-39.

Replaces 5B1137-39.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- något sätt att strikt införa de reella talen
- använda definitionerna av konvergens av talföljder, gränsvärden och kontinuitet
- tillämpa Bolzano-Weierstrass och Cauchys konvergensprincip och redogöra för idéerna i bevisen
- använda konvergenskriterier för serier och potensserier
- definiera Riemannintegralen i en och flera variabler
- använda grundläggande begrepp i linjär algebra: vektorrum, linjär beroende, bas och dimension, euklidiska rum, linjära avbildningar och spektrum
- formulera spektralsatsen för symmetriska matriser och redogöra för idéerna i beviset
- formulera grundläggande satser rörande kompakta mängder och redogöra för idéerna i bevisen
- använda begrepp från linjär algebra vid studiet av differentierbarhet och dess tillämpningar för funktioner av flera variabler
- formulera implicita och inversa funktionssatsen och redogöra för idéerna i bevisen
- formulera Greens, Gauss och Stokes satser och redogöra för idéerna i bevisen
- genomföra precisa resonemang och bevis i enklare teoretiska problem i en- och flervariabelanalys och linjär algebra och presentera dessa klart och tydligt

Kursinnehåll

Materialet utvidgar och kompletterar det som behandlas i baskurser i en- och flervariabelanalys och linjär algebra.

Elementär mängdlära. Induktion. Reella tal och grundläggande topologi i \mathbb{R} . Komplexa tal. Talföljder. Bolzano-Weierstrass sats och Cauchys konvergensprincip. Gränsvärde, kontinuitet och derivata. Riemannintegralen i en och flera variabler. Serier och konvergenskriterier. Potensserier. Taylors formel i en och flera variabler. Allmänna vektorrum och linjära avbildningar. Dimensionssatsen. Euklidiska rum. Spektralsatsen. Kvadratiske och bilinjära former. Inledande material om antisymmetriska former, determinanter och differentialformer. Topologiska grundbegrepp i flera dimensioner. Differentierbarhet. Inversa och implicita funktionssatsen. Greens, Gauss och

Extended Analysis and Linear Algebra

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggning/Time Period 2, 3, 4

Lektioner 60 h

Aim

Efter kursen skall studenterna kunna

- något sätt att strikt införa de reella talen
- använda definitionerna av konvergens av talföljder, gränsvärden och kontinuitet
- tillämpa Bolzano-Weierstrass och Cauchys konvergensprincip och redogöra för idéerna i bevisen
- använda konvergenskriterier för serier och potensserier
- definiera Riemannintegralen i en och flera variabler
- använda grundläggande begrepp i linjär algebra: vektorrum, linjär beroende, bas och dimension, euklidiska rum, linjära avbildningar och spektrum
- formulera spektralsatsen för symmetriska matriser och redogöra för idéerna i beviset
- formulera grundläggande satser rörande kompakta mängder och redogöra för idéerna i bevisen
- använda begrepp från linjär algebra vid studiet av differentierbarhet och dess tillämpningar för funktioner av flera variabler
- formulera implicita och inversa funktionssatsen och redogöra för idéerna i bevisen
- formulera Greens, Gauss och Stokes satser och redogöra för idéerna i bevisen
- genomföra precisa resonemang och bevis i enklare teoretiska problem i en- och flervariabelanalys och linjär algebra och presentera dessa klart och tydligt

Stokes satser och inledande om potentialteori.

Förkunskaper

Kursen förutsätter att man samtidigt läser kurserna SF1602 + SF1603
Differential- och integralkalkyl II, del 1 och 2, samt SF1604 Linjär algebra.
Alternativt att man redan läst dessa eller motsvarande kurser.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

SF1648 Partiella differentialekvationer

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ME2, MINT(ME2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1648.html

Partial Differential Equations

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page, Tel.
Kursupplägning/Time Period 3
Lektioner 60 h

Mål

Partiella differentialekvationer beskriver samband mellan kontinuerligt föränderliga storheter som beror på två eller flera variabler (t.ex. tiden och en eller flera rumskoordinater). En mycket stor del av fysiken och dess tillämpningar inom teknikvetenskaperna är baserad på beskrivning av verkligheten i termer av partiella differentialekvationer. Att tillägna sig grundläggande förståelse för de vanligast förekommande partiella differentialekvationerna, och att känna till några lösningsmetoder för dem, bör därför vara ett centralt inslag i civilingenjörsutbildningen, särskilt på sådana grenar som är inriktade mot grundläggande teknik- och naturvetenskaper.

Det huvudsakliga kursmålet är att studenten efter fullgjord kurs ska kunna lösa randvärdesproblem för Laplaces ekvation, värmeledningsekvationen, vågekvationen och Schrödingerekvationen med hjälp av variabelseparationsansats, i kartesiska, polära, sfäriska och cylinderkoordinater.

I detta ingår följande delmål:

- Att kunna lösa linjära ordinära differentialekvationer, med elementära metoder (karakteristiska rötter, ansats osv.) i fallet konstanta koefficienter, med hjälp av potensserieansats kring en reguljär eller singulär punkt i fallet analytiska koefficienter.
- Att kunna utveckla funktioner av en variabel i serier efter ortogonala funktionsklasser, exempelvis i Fourierserier, Besselserier, Legendreserier.
- Att allmänt kunna ta fram viktsfunktion, egenvärden och ortogonalt funktionssystem (egenfunktioner) till ett givet Sturm-Liouville problem.
- Att kunna använda Fourier- och Laplacetransformen som ett led i lösningen av ett randvärdesproblem.
- Att kunna använda handböcker (t.ex. BETA) som hjälpmedel vid lösande av problem av ovanstående slag.

Kursinnehåll

Linjära partiella differentialekvationer, framförallt av 2:a ordningen och med huvudtyperna representerade av Laplaces ekvation, värmeledningsekvationen, vågekvationen och Schrödingerekvationen.

Variabelseparationsmetoden för lösning av randvärdesproblem för ekvationer av ovanstående slag. Anpassning av variabelseparationsmetoden till polära, sfäriska och cylinderkoordinater.

Sturm-Liouvilleproblem och ortogonala funktionssystem.

Speciella funktioner, speciellt Bessel- och Legendrefunktioner.

Aim

Partial differential equations describe relations between continuously changing quantities which depend on two or more variables (e.g., time and one or several space coordinates). A major part of physics and its applications in engineering sciences is based on models involving partial differential equations.

To acquire basic understanding of the most common partial differential equations, and to learn some methods for solving them, therefore should be of central importance in civil engineering programmes, in particular such programmes which are directed towards fundamental technology and physics.

The main goal of the course is that the student, after finished studies, should be able to solve boundary value problems for Laplace's equation, the heat equation, the wave equation and the Schrödinger equation by separation of variables, in cartesian, polar, spherical and cylindrical coordinates. As part of this, the student need

- to be able to solve linear ordinary differential equations, by using elementary methods (characteristic roots, Ansatz, etc.) in the case of constant coefficients, by using power series expansion around regular and singular points in the case of equations with analytic coefficients.
- to be able to expand one variable functions in series along bases of orthogonal functions, for example in Fourier series, Bessel series, Legendre series.
- to be able to find the weight function, eigenvalues and orthogonal function system (eigenfunctions) for a given Sturm-Liouville problem.
- to be able to use the Fourier and Laplace transform as part of solving a boundary value problem.
- to be able to use handbooks (like BETA) as a tool when solving problems as above.

Syllabus

Linear partial differential equations, in particular of the second order and with the main types represented by Laplace's equation, the heat equation, the wave equation and the Schrödinger equation. The method of separation of variables

Potensseriemetoden för lösning av ordinära differentialekvationer.
Transformmetoder, särskilt Fourier- och Laplacetransformen.

Förkunskaper

SF1649 Vektoranalys och komplexa funktioner eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Kurslitteratur

- N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems, Prentice Hall, 2005.
- Formelsamlingen BETA, Studentlitteratur.

for solving boundary value problems for equations of the above types. Adaptation of the separation method to polar, spherical and cylindrical coordinates. Sturm-Liouville problems and systems of orthogonal functions. Special functions, like Bessel and Legendre functions. The power series method for solving ordinary differential equations. Transform methods, in particular the Fourier and Laplace transform.

Prerequisites

SF1646 Mathematics IV, or similar (for SF1641). SF1649 Vector analysis and complex functions, or similar (for SF1648).

Requirements

Written examination.

Required Reading

- N. Asmar: Partial Differential Equations and Boundary Value Problems, Prentice Hall, 2005.
- Formelsamlingen BETA, Studentlitteratur.

SF1649 Vektoranalys och komplexa funktioner

Vector Analysis and Complex Functions

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	ME2, MINT(ME2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period 2

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CELTE1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF1649.html

Kursansvarig/Coordinator
 Se kurssida/ See course page,
 Tel.
Kursuppläggnings/Time Period 4
 Föreläsningar 50 h
 Övningar 25 h

Ersätter 5B1219

Replaces 5B1219.

Kortbeskrivning

Grundläggande kurs i vektoranalys och inledande komplex analys med tillämpningar.

Abstract

Basic course in vector analysis and beginnings of complex analysis with applications.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

Vektoranalys

- skilja på olika sorts fält inom matematisk fysik: skalärfält, vektorfält och tensorfält.
- redogöra för begreppen divergens, rotation och gradient, kunna beräkna divergensen och rotationen av vektorfält samt gradienten av skalärfält.
- förenkla och omforma vektoranalytiska uttryck med hjälp av nablakalkyl.
- beräkna flödesintegraler över (i allmänhet krökta) ytor i rummet, givna i parameter- eller ekvationsform.
- redogöra för Gauss sats och kunna använda den vid beräkning av flödesintegraler.
- beräkna linjeintegraler i rummet och kunna avgöra när de är oberoende av integrationsvägen.
- redogöra för Stokes sats och kunna använda den i samband med beräkning av linje- och flödesintegraler.
- avgöra när ett vektorfält har en skalär potential och kunna bestämma den när den finns.
- avgöra när ett vektorfält har en vektorpotential och att i enklare fall kunna bestämma en sådan.
- genomföra vektoranalytiska beräkningar av ovanstående slag inte bara i kartesiska koordinater utan även i ortogonala kroklinjiga koordinater (särskilt cylinder- och sfäriska koordinater).
- redogöra för hur Laplaces och Poissons ekvationer uppkommer inom matematisk fysik och kunna lösa dem i enkla fall.

Komplexa funktioner

Aim

After the course the student should

Vector analysis

- be able to distinguish between different kinds of fields in mathematical physics: scalar field, vector field and tensor field.
- be able to explain the meaning of, and compute, divergence and curl of a vector fields, gradient of a scalar fields.
- be able to make vector analytic calculations by using the nabla operator.
- be able to compute flux integrals over (in general curved) surfaces in space, given in parametric or implicit form.
- be able to state and explain the meaning of Gauss' theorem and be able to use it in calculation of flux integrals.
- be able to compute line integrals and tell when they are independent of the path.
- be able to state and explain the meaning of Stokes' theorem and be able to use it in calculation of line integrals.
- be able to decide whether a given vector field has a

- kunna räkna obehindrat med de komplexa talen i kartesisk och polär framställning, kunna tolka relationer mellan komplexa tal geometriskt i enkla fall, kunna bestämma spegelpunkter med avseende på räta linjer och cirklar.
- veta vad som menas med en analytisk funktion och kunna avgöra om en given funktion är analytisk eller ej, t. ex. genom att kontrollera Cauchy-Riemanns ekvationer. Veta vad som menas med en konform avbildning.
- veta vad som menas med en harmonisk funktion och kunna, till en given harmonisk funktion, bestämma en harmoniskt konjugerad funktion.
- kunna redogöra för de elementära analytiska funktionerna, t. ex. kunna definiera dem, beräkna derivator av dem, utreda eventuella mångtydigheter och bestämma naturliga definitionsområden.
- veta vad som menas med en Möbiustransformation och kunna avgöra hur en given Möbiustransformation avbildar ett givet cirkelområde eller halvplan; och omvänt, givet två sådana områden kunna bestämma en Möbiustransformation som avbildar det ena på det andra.
- i enkla fall kunna avgöra även hur andra elementära funktioner avbildar olika områden och, omvänt, kunna bestämma en analytisk funktion som utför en given konform avbildning.
- kunna lösa vissa randvärdesproblem för Laplaces ekvation genom konform avbildning på områden (t. ex. halvplan eller cirkelskiva) för vilka explicita lösningsmetoder finns tillgängliga.

Kursinnehåll

Kurvintegraler, ytintegraler, flödesintegraler, divergens och rotation. Divergenssatsen och Stokes sats. Nablaräkning, kroklinjiga koordinatsystem. Potentialteori. Analytisk funktion, konform avbildning, Laplaces och Poissons ekvationer, Dirichlets problem, Neumanns problem

Förkunskaper

SF1624 Algebra och Geometri, SF1625 Envariabelanalys och SF1626 Flervariabelanalys.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Olle Brander : Vektoranalys.

Olle Stormark: Komplexa funktioner.

scalar potential or not, and be able to compute it when it exists.

- be able to decide whether a given vector field has a vector potential or not, and in simple cases be able to compute it.
- be able to perform vector analytic calculations, not only in cartesian coordinates but also in curvilinear orthogonal coordinates (in particular cylindrical and spherical coordinates)
- describe how the Laplace and Poisson equations arise in mathematical physics and be able to solve them in simple cases.

Complex analysis

- have a good skill in calculation with complex numbers, in cartesian or polar form, in simple cases be able to interpret relations between complex numbers geometrically and in particular be able to determine reflection points with respect to straight lines and circles.
- know what is meant by an analytic function and be able to decide whether a given function is analytic or not, e.g. by checking Cauchy-Riemann's equations.
- know what is meant by a harmonic function and, to a given harmonic function, be able to find a conjugate harmonic function.
- have good working knowledge of the elementary analytic functions, e.g., be able to define them, compute their derivatives, discuss possible multivaluedness and choose natural domains of definition.
- know what is meant by a Möbius transformation and be able to decide how a given Möbius transformation maps a given circular region or half plane.
- be able to find out, in simple cases, how also other elementary functions map given domains and, conversely, find an analytic functions which performs a conformal map between two prescribed regions.
- be able to solve certain boundary value problems for Laplace's equation by mapping conformally onto regions (e.g., half planes or circular discs) for which explicit methods are available.

Syllabus

Line integrals, surface integrals, flux integrals, divergence and curl. Gauss' and Stokes' theorems. Nabla calculus, curvilinear coordinates. Potential theory. Analytic function, conformal map, Laplace's and Poisson's equations, the Dirichlet and Neumann problems.

Prerequisites

SF1624 Algebra och Geometri, SF1625 Envariabelanalys, SF1626 Flervariabelanalys.

Requirements

Written examination, possibly combined with continuous examination.

Required Reading

O. Brander: Vektoranalys,
Studentlitteratur 1995.
O. Stormark: Komplexa funktioner.

SF1650 Utvidgad komplex analys och differentialekvationer

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	

Ersätter 5B1216-18.

Replaces 5B1216-18.

Mål

Efter kursen skall studenterna kunna

- redogöra för existenssatser för ordinära differentialekvationer
- redogöra för teorin för linjära ekvationer av ordning större än eller lika med 3
- redogöra för grunderna av teorin för potensserielösningar
- redogöra för kvalitativa egenskaper hos lösningar till differentialekvationer av ordning 2
- redogöra för Liapunovfunktioner och deras användning
- redogöra för den snabba Fouriertransformen
- redogöra för några egenskaper hos kontinuerliga funktioner
- redogöra för några egenskaper hos Radontransformen
- redogöra för några egenskaper hos wavelets
- redogöra för några egenskaper hos värmeledningsekvationen och Laplaceekvationen
- redogöra för några egenskaper hos Lebesgueintegralen
- lösa Dirichlets problem i en cirkelskiva och i ett halvplan.
- redogöra för maximumprincipen för harmoniska funktioner och Harnacks olikhet
- redogöra för några begrepp och satser ur den inledande teorin om komplex dynamik i en variabel.
- formulera och bevisa konvergens egenskaper hos potensserier, särskilt satserna om termvis derivation och integration
- formulera och bevisa några satser ur den inledande teorin om univalenta funktioner
- använda Schwarz-Christofels och Jukowskis transformationer för att lösa tillämpade problem
- redogöra för något om kvaternioner, deras användning och kopplingar till komplexa tal

Kursinnehåll

Existenssatser för ordinära differentialekvationer, linjära ekvationer av ordning större än eller lika med 3, grunderna av teorin för potensserielösningar, kvalitativa egenskaper hos lösningar till differentialekvationer av ordning 2, Liapunovfunktioner. Den snabba Fouriertransformen, några egenskaper hos kontinuerliga funktioner, Radontransformen, wavelets, värmeledningsekvationen och Laplaceekvationen, något om Lebesgueintegraler.

Analytiska, harmoniska och subharmoniska funktioner, Dirichlets problem, dynamiska system, fraktaler, Julia- och Mandelbrot-mängder, likformig

Extended Complex Analysis and Differential Equations

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period 1, 2, 3

Aim

After this course the students should be able to

give an account of existence theorems for ordinary differential equations
give an account of the theory for linear equations of third and higher order
give an account of the elements of the theory for power series solutions
give an account of qualitative properties of solutions to differential equations of order 2
give an account of Liapunov functions and their use
give an account of the fast Fourier transform
give an account of some properties of continuous functions
give an account of some properties of the Radon transform
give an account of some properties of wavelets
give an account of some properties of the heat equation and the Laplace equation
give an account of some properties of the Lebesgue integral

- Solve Dirichlet's problem in a disk and in a half plane
- Give an account of the maximum principle for harmonic functions and Harnack's inequality
- Describe the basic concepts and theorems of the theory of complex dynamics in one variable
- Formulate and prove convergence properties of power series, notably the theorems about termwise differentiation and integration
- Formulate and prove certain theorems from the basic theory of univalent functions
- Use Schwarz-Christofels and Joukowski's transformations to solve applied problems
- Give an account of

konvergens, univalenta funktioner, konform avbildning, kvaternioner.

Förkunskaper

SF1602 + SF1603 Differential- och integralkalkyl II, del 1+2, samt SF1604 Linjär algebra. Dessutom förutsätts delar av kursen SF1628 Komplex analys som dock med fördel kan läsas parallellt.

Kursfordringar

Skriftlig eller muntlig tentamen som helt eller delvis kan ersättas av inlämningsuppgifter.

Kurslitteratur

Simmons, Differential Equations with Applications and Historical Notes.

Stein-Shakarchi, Fourier Analysis. An Introduction.

Wunsch:: Complex Variables with Applications, 3:rd ed. samt extra material

quaternions, their applications and links to complex numbers

Syllabus

Existence theorems for ordinary differential equations, linear equations of third and higher order, the elements of the theory for power series solutions, qualitative properties of solutions to differential equations of order 2, Liapunov functions.

The fast Fourier transform, some properties of continuous functions, the Radon transform, wavelets, the heat equation and the Laplace equation, a few properties of Lebesgue integrals.

- Analytic, harmonic och subharmonic functions, Dirichlet's problem, dynamical systems, fractals, Julia and Mandelbrot sets, uniform convergence, univalent functions, conformal mapping, quaternions

Prerequisites

SF1602 + SF1603 Calculus II, part 1+2, and SF1604 Linear Algebra. Also SF1628 Complex Analysis is assumed to be studied in parallel.

Requirements

Written or oral examination and/or home assignments.

Required Reading

Simmons, Differential Equations with Applications and Historical Notes. Stein-Shakarchi, Fourier Analysis. An Introduction.

Wunsch: Complex Variables with Applications, 3:rd ed. and additional material

SF1811 Optimeringslära för F

Optimization for F

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I2)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	D3
Valfri för/Elective for	F3, MAMA(F4), TEOR(D3, D4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
 Krister Svanberg, krille@math.kth.se
 Tel. 790 7137
Kursuppläggnings/Time Period 3
 Föreläsningar 28 h
 Övningar 16 h
 Lab 6 h

Ersätter 5B1712.

Replaces 5B1712.

Mål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder för optimering. Vidare att studenten förvärvar basala färdigheter i att modellera och med hjälp av dator lösa tillämpade optimeringsproblem av skiftande slag.

Mätbara mål

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Redogöra för grundläggande begrepp och teori inom optimeringsläran, speciellt modelleringskonceptet variabel-målfunktion-bivillkor och egenskaper hos konvexa optimeringsproblem, samt avgöra huruvida ett givet problem är konvext eller ej.
- Med hjälp av papper och penna analysera och lösa givna (relativt små) problem av följande slag: linjär optimering med både likhets- och olikhetsbivillkor, duala problemet till ett linjärt optimeringsproblem, kvadratisk optimering utan bivillkor, kvadratisk optimering med linjära likhetsbivillkor, kvadratisk optimering med linjära olikhetsbivillkor, linjära minsta-kvadratproblem, minsta-normlösningen till linjära minsta-kvadratproblem, optimering av nätverksflöden med linjära eller kvadratiske kostnader, ickelinjär optimering utan bivillkor (med Newtons metod), ickelinjära minsta-kvadratproblem (med Gauss-Newton's metod), optimering av styrda Markovkedjor.
- Ställa upp relevanta optimalitetsvillkor och använda dessa för att avgöra huruvida en given tillåten lösning till ett givet konvext problem med bivillkor (t ex något av problemen under föregående punkt) är en globalt optimal lösning eller ej.
- Bestämna samtliga punkter som uppfyller Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor för ett givet (typiskt tillrättalagt men eventuellt inte konvext) optimeringsproblem med ickelinjär målfunktion och ickelinjära likhets- och/eller olikhetsbivillkor, samt avgöra om någon av dessa utgör en global optimal lösning.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Redogöra för begreppet Lagrangerrelaxering och använda detta verktyg för att lösa separabla konvexa problem.
- Formulera vissa (relativt renodlade) tillämpningsproblem, exempelvis optimering av länkflödena i olika typer av nätverk eller att bestämma den minsta sfär som omsluter ett mängd givna punkter i \mathbb{R}^3 , som optimeringsproblem på lämplig form samt med tillgänglig

Aim

The overall purpose of the course is that the student should get well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods for optimization. Further, the student should get basic skills in modelling and computer based solving of various applied optimization problems.

Syllabus

Examples of applications and modelling training. Basic concepts and theory for optimization, in particular theory for convex problems. Some linear algebra in \mathbb{R}^n , in particular bases for the four fundamental subspaces corresponding to a given matrix. Linear optimization, including duality theory. Optimization of flows in networks. Quadratic optimization with equality- or inequality constraints. Linear least squares problems, in particular minimum norm solutions. Unconstrained nonlinear optimization, in particular nonlinear least squares problems. Optimality conditions for constrained nonlinear optimization, in particular for convex problems. Lagrangian relaxation. Optimization of controlled Markov chains.

Prerequisites

SF1603 Linear algebra, SF1602 + SF1603 Calculus.

Follow up

SF2812, SF1822.

Requirements

A written examination (TEN1; 6 university credits).

Required Reading

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes.

- programvara i Matlab lösa dessa problem och tolka resultaten.
- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Exempel på optimeringstillämpningar och formuleringsträning.

Grundläggande begrepp och teori för optimering, speciellt teori för konvexa problem.

Linjär algebra i \mathbb{R}^n , speciellt baser till nollrum och bildrum.

Linjär optimering, inklusive dualitetsteori.

Optimering av flöden i nätverk.

Kvadratisk optimering med såväl likhets- som olikhetsbivillkor.

Linjära minsta-kvadratproblem, speciellt minsta-normlösningar.

Ickelinjär optimering utan bivillkor, t ex icke linjära minsta-kvadratproblem.

Optimalitetsvillkor för icke linjär optimering med bivillkor, speciellt för konvexa problem.

Lagrangerrelaxering. Optimering av styrda Markovkedjor.

Förkunskaper

SF1603 Linjär algebra,

SF1602 + SF1603 Differential- och integralkalkyl.

Påbyggnad

SF2812, SF1822.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp).

Frivilliga datorlaborationer ger bonuspoäng till tentamen.

Kurslitteratur

Linear and Nonlinear Programming av Nash and Sofer, McGraw-Hill, samt kompendier från institutionen.

Övrigt

SF1811 kommer att vara identisk med andra delen av SF1831, dvs den del som ges period 3.

Studenter i F3 bör normalt välja SF1831 i st f SF1811, men exempelvis studenter från I kan välja SF1811.

SF1821 Optimeringslära, fördjupad grundkursdel

Optimization, Specialized Part of
the Basic Course

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
Krister Svanberg, krille@math.kth.se
Tel. 790 7137
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 8 h

Ersätter 5B1713.

Replaces 5B1713.

Mål

Kursens övergripande mål är att studenten ska få en fördjupad förtrogenhet med några grundläggande teoretiska begrepp och resultat inom optimeringsläran. Den riktar sig till studenter med uttalat intresse för matematisk teori.

För att bli godkänd i kursen ska studenten kunna genomföra teoretiska resonemang och bevisa varianter av kända satsar inom optimeringsläran.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna kombinera satsar för att bevisa mer sammansatta resultat.

Kursinnehåll

Kontinuerliga funktioner på kompakta mängder.

Separationssatser för konvexa mängder.

Farkas lemma och LP-dualitet.

Mer om Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor och Lagrangerelaxering.

Min-maxproblem, sadelpunkter, primala och duala problem.

Förkunskaper

SF1811 Optimeringslära för F

SF1604 Linjär algebra,

SF1602 + SF1603 Differential- och integralkalkyl.

Påbyggnad

SF2812, SF1822.

Kursfordringar

Godkänd tentamen i SF1811 samt separata hemuppgifter i SF1821.

Kurslitteratur

Kursmaterialet i SF1811.

Aim

The overall purpose of the course is that the student should get deeper acquainted with some fundamental theoretical concepts and results in optimization theory. It is intended for students with a pronounced interest for mathematical theory.

Syllabus

Continuous functions on compact sets. Separation theorems for convex sets. Farkas lemma and linear optimization duality.

More on Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions and Lagrangean relaxation.

Min-max problems, saddle points, primal and dual problems.

Prerequisites

SF1811 Optimization for F

SF1604 Linear algebra

SF1602 + SF1603 Calculus

Follow up

SF2812, SF1822.

Requirements

Passed written exam in SF1811 and special home assignments in SF1821.

Required Reading

The material from SF1811.

SF1831 Optimeringslära och Markovprocesser

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	F3
Valfri för/Elective for	MA(F3), OS(F3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Ersätter 5B1717.

Replaces 5B1717.

Mål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande teori för och tillämpningar av markovprocesser, samt grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder för optimering. Vidare att studenten förvärvar basala färdigheter i att modellera och med hjälp av dator lösa tillämpade optimeringsproblem av skiftande slag.

Mätbara mål

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Ställa upp enkla markovkedjemodeller i diskret och kontinuerlig tid och redogöra för deras asymptotiska uppträdande och egenskaper, speciellt Poissonprocessens.
- Använda absorptionsteknik i kontinuerlig och diskret tid för Markovkedjor.
- Modellera enkla kösystem med födelse- dödsprocesser och göra beräkningar i dessa modeller av köteoretiskt intressanta storheter såsom förväntad kölängd och kötid etc.
- Redogöra för grundläggande begrepp och teori inom optimeringsläran, speciellt modelleringskonceptet variabel-målfunktion-bivillkor och egenskaper hos konvexa optimeringsproblem, samt avgöra huruvida ett givet problem är konvext eller ej.
- Med hjälp av papper och penna analysera och lösa givna (relativt små) problem av följande slag: linjär optimering med både likhets- och olikhetsbivillkor, duala problemet till ett linjärt optimeringsproblem, kvadratisk optimering utan bivillkor, kvadratisk optimering med linjära likhetsbivillkor, kvadratisk optimering med linjära olikhetsbivillkor, linjära minsta-kvadratproblem, minsta-normlösningen till linjära minsta-kvadratproblem, optimering av nätverksflöden med linjära eller kvadratiske kostnader, ickelinjär optimering utan bivillkor (med Newtons metod), ickelinjära minsta-kvadratproblem (med Gauss-Newton's metod), optimering av styrda Markovkedjor.
- Ställa upp relevanta optimalitetsvillkor och använda dessa för att avgöra huruvida en given tillåten lösning till ett givet konvext problem med bivillkor (t ex något av problemen under föregående punkt) är en globalt optimal lösning eller ej.
- Bestämma samtliga punkter som uppfyller Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor för ett givet (typiskt tillrättalagt men eventuellt inte konvext) optimeringsproblem med ickelinjär målfunktion och ickelinjära likhets- och/eller olikhetsbivillkor, samt avgöra om någon

Optimization and Markov Processes

Kursansvarig/Coordinator

Krister Svanberg, krille@math.kth.se
Tel. 790 7137

Kursuppläggnings/Time Period 2, 3

Föreläsningar 40 h

Övningar 34 h

Aim

After the course, the student should be well acquainted with the following: Basic theory and applications of Markov processes, Basic concepts and results in optimization theory, Some important models and methods for optimization. Further, the student should have got training in formulating and solving optimization problems.

Syllabus

Part 1, Markov processes: Markov chains. Stationarity. Asymptotic distributions. Poisson processes. Birth and death processes. Queuing processes. Part 2, Optimization: Examples of applications and modelling training. Basic concepts and theory for optimization, in particular theory for convex problems. Some linear algebra in \mathbb{R}^n , in particular bases for the four fundamental subspaces corresponding to a given matrix. Linear optimization, including duality theory. Optimization of flows in networks. Quadratic optimization with equality- or inequality constraints. Linear least squares problems, in particular minimum norm solutions. Unconstrained nonlinear optimization, in particular nonlinear least squares problems. Optimality conditions for constrained nonlinear optimization, in particular for convex problems. Lagrangian relaxation. Optimization of controlled Markov chains.

Prerequisites

SF1603 Linear algebra,
SF1602+03 Calculus,
SF1901 Probability theory and statistics.

Follow up

SF2812, SF1822

Requirements

Two written examinations.
Home assignments.

Required Reading

av dessa utgör en global optimallösning.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Redogöra för begreppet Lagrangerrelaxering och använda detta verktyg för att lösa separabla konvexa problem.
- Formulera vissa (relativt renodlade) tillämpningsproblem, exempelvis optimering av länkflödena i olika typer av nätverk eller att bestämma den minsta sfär som omsluter ett mängd givna punkter i \mathbb{R}^3 , som optimeringsproblem på lämplig form samt med tillgänglig programvara i Matlab lösa dessa problem och tolka resultaten.
- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes in Swedish.

Kursinnehåll

Markovprocesser med diskreta tillståndsrum. Absorption, stationaritet och ergodicitet.

Födelse- dödsprocesser i allmänhet och Poissonprocessen i synnerhet.

Enkla modeller för betjäningssystem, M/M/1 och M/M/c, och köteori.

Exempel på optimeringstillämpningar och formuleringsträning.

Grundläggande begrepp och teori för optimering, speciellt teori för konvexa problem.

Linjär algebra i \mathbb{R}^n , speciellt baser till nollrum och bildrum.

Linjär optimering, inklusive dualitetsteori.

Optimering av flöden i nätverk.

Kvadratisk optimering med såväl likhets- som olikhetsbivillkor.

Linjära minsta-kvadratproblem, speciellt minsta-normlösningar.

Ickelinjär optimering utan bivillkor, t ex icke linjära minsta-kvadratproblem.

Optimalitetsvillkor för icke linjär optimering med bivillkor, speciellt för konvexa problem.

Lagrangerrelaxering. Optimering av styrda Markovkedjor.

Förkunskaper

SF1603 Linjär algebra,

SF1602+03 Differential- och integralkalkyl.

SF1901 Sannolikhetslära och statistik eller motsv.

Påbyggnad

SF2812, SF1822.

Kursfordringar

Två skriftliga tentamina.

Inlämningsuppgifter.

Kurslitteratur

Linear and Nonlinear Programming av Nash and Sofer, McGraw-Hill, samt kompendier på svenska från institutionen.

SF1841 Optimization

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMTHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Mål

The overall purpose of the course is that the student should get well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods for optimization. Further, the student should get basic skills in modelling and computer based solving of various applied optimization problems.

Kursinnehåll

Examples of applications and modelling training. Basic concepts and theory for optimization, in particular theory for convex problems. Some linear algebra in \mathbb{R}^n , in particular bases for the four fundamental subspaces corresponding to a given matrix. Linear optimization, including duality theory. Optimization of flows in networks. Quadratic optimization with equality- or inequality constraints. Linear least squares problems, in particular minimum norm solutions. Unconstrained nonlinear optimization, in particular nonlinear least squares problems. Optimality conditions for constrained nonlinear optimization, in particular for convex problems. Lagrangian relaxation. Optimization of controlled Markov chains.

Förkunskaper

SF1603 Linear algebra,
SF1602 + SF1603 Calculus or corresponding courses.

Påbyggnad

SF2812, SF1822.

Kursfordringar

A written examination (TEN1; 6 university credits).

Kurslitteratur

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes.

Optimization

Kursansvarig/Coordinator

Kursupplägning/Time Period 3

Föreläsningar 28 h

Övningar 16 h

Lab 6 h

Aim

The overall purpose of the course is that the student should get well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods for optimization. Further, the student should get basic skills in modelling and computer based solving of various applied optimization problems.

Syllabus

Examples of applications and modelling training. Basic concepts and theory for optimization, in particular theory for convex problems. Some linear algebra in \mathbb{R}^n , in particular bases for the four fundamental subspaces corresponding to a given matrix. Linear optimization, including duality theory. Optimization of flows in networks. Quadratic optimization with equality- or inequality constraints. Linear least squares problems, in particular minimum norm solutions. Unconstrained nonlinear optimization, in particular nonlinear least squares problems. Optimality conditions for constrained nonlinear optimization, in particular for convex problems. Lagrangian relaxation. Optimization of controlled Markov chains.

Prerequisites

SF1603 Linear algebra,
SF1602 + SF1603 Calculus or corresponding courses.

Follow up

SF2812, SF1822.

Requirements

A written examination (TEN1; 6 university credits).

Required Reading

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes.

SF1851 Optimeringslära för E

Optimization for E

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CELTE3, E3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	D3
Valfri för/Elective for	AUTO(D4), TEOR(D4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
 Krister Svanberg, krille@math.kth.se
 Tel. 790 7137
Kursuppläggnings/Time Period 1
 Föreläsningar 28 h
 Övningar 16 h
 Lab 8 h

Ersätter 5B1752.

Replaces 5B1752.

Mål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska bli förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder för optimering. Vidare att studentens färdigheter i linjär algebra förstärks, samt att studenten förvärvar basala färdigheter i att modellera och med hjälp av dator lösa tillämpade optimeringsproblem av skiftande slag.

Mätbara mål

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Redogöra för grundläggande begrepp inom optimeringsläran, speciellt modelleringskonceptet variabler-målfunktion-bivillkor.
- Redogöra för begreppen underrum, bas och ortogonalt komplement, med hjälp av Gauss-Jordans metod bestämma baser för vart och ett av de fyra fundamentala underrummen till en given matris, samt med hjälp av LU-faktorisering avgöra om en given symmetrisk matris är positivt definit eller ej.
- Med hjälp av papper och penna analysera och lösa givna (relativt små) problem av följande slag: linjär optimering med både likhets- och olikhetsbivillkor, duala problemet till ett linjärt optimeringsproblem, kvadratisk optimering utan bivillkor, kvadratisk optimering med linjära likhetsbivillkor, kvadratisk optimering med linjära olikhetsbivillkor, linjära minsta-kvadratproblem, minsta-normlösningen till linjära minsta-kvadratproblem, optimering av nätverksflöden med linjära eller kvadratiske kostnader.
- Ställa upp relevanta optimalitetsvillkor och använda dessa för att avgöra huruvida en given tillåten lösning till ett problem av något av ovannämnda slag (under föregående punkt) är en optimal lösning eller ej.
- Formulera vissa (relativt renodlade) tillämpningsproblem, exempelvis optimering av länkflödena i ett nätverk eller av stångtvärsnittareorna i en fackverksstruktur, som linjära eller kvadratiske eller allmänt icke-linjära optimeringsproblem, samt med tillgänglig programvara i Matlab lösa dessa problem och tolka resultaten.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Redogöra för grundläggande teoretiska egenskaper hos konvexa optimeringsproblem, samt avgöra huruvida ett givet problem är konvext eller ej.
- Ställa upp relevanta optimalitetsvillkor och använda dessa för att avgöra huruvida en given tillåten lösning till ett givet icke-linjärt

Aim

The overall purpose of the course is that the student should be acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods for optimization. Further, the student should get strengthen skills in linear algebra, and get basic skills in modelling and computer based solving of various applied optimization problems.

Syllabus

Examples of applications and modelling training. Basic concepts and theory for optimization, in particular theory for convex problems. Some linear algebra in \mathbb{R}^n , in particular bases for the four fundamental subspaces corresponding to a given matrix. Linear optimization, including duality theory. Optimization of flows in networks. Quadratic optimization subject to equality- or inequality constraints. Linear least squares problems, in particular minimum norm solutions. Unconstrained nonlinear optimization, in particular nonlinear least squares problems. Optimality conditions for constrained nonlinear optimization, in particular for convex problems.

Prerequisites

SF1608, SF1609, 5B1117 Calculus and linear algebra.

Follow up

SF2812, SF1822.

Requirements

A written exam and home assignments.

Required Reading

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes in Swedish.

- konvext problem med bivillkor är en globalt optimal lösning eller ej.
- Med hjälp av papper och penna analysera och lösa givna (relativt små) problem av följande slag: ickelinjär optimering utan bivillkor (med Newtons metod), ickelinjära minsta-kvadratproblem (med Gauss-Newtons metod).
 - Bestämna samtliga punkter som uppfyller Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor för ett givet (typiskt tillrättalagt men eventuellt inte konvext) optimeringsproblem med ickelinjär målfunktion och ickelinjära likhets- och/eller olikhetsbivillkor, samt avgöra om någon av dessa utgör en global optimallösning.
 - Kombinera ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Exempel på optimeringstillämpningar och formuleringsträning.

Grundläggande begrepp och teori för optimering, speciellt teori för konvexa problem.

Linjär algebra i \mathbb{R}^n , speciellt baser till nollrum och bildrum.

Linjär optimering, inklusive dualitetsteori.

Optimering av flöden i nätverk.

Kvadratisk optimering med såväl likhets- som olikhetsbivillkor.

Linjära minsta-kvadratproblem, speciellt minsta-normlösningar.

Ickelinjär optimering utan bivillkor, speciellt ickelinjära minsta-kvadratproblem.

Optimalitetsvillkor för ickelinjär optimering med bivillkor, speciellt för konvexa problem.

Förkunskaper

SF1608, SF1609, 5B1117 Analys och linjär algebra.

Påbyggnad

SF2812, SF1822.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp).

Datorlaborationer (LAB1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Linear and Nonlinear Programming av Nash and Sofer, McGraw-Hill, samt kompendier på svenska från institutionen.

SF1861 Optimeringslära för T

Optimization for T

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	LKR(BD3, M3, P3), SYS(M3), T3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
 Krister Svanberg, krille@math.kth.se
 Tel. 790 7137
Kursupplägning/Time Period 4
 Föreläsningar 28 h
 Övningar 16 h
 Lab 8 h

Ersätter 5B1762.

Replaces 5B1762.

Mål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska bli förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder för optimering. Vidare att studentens färdigheter i linjär algebra förstärks, samt att studenten förvärvar basala färdigheter i att modellera och med hjälp av dator lösa tillämpade optimeringsproblem av skiftande slag.

Mätbara mål

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Redogöra för grundläggande begrepp inom optimeringsläran, speciellt modelleringskonceptet variabler-målfunktion-bivillkor.
- Redogöra för begreppen underrum, bas och ortogonalt komplement, med hjälp av Gauss-Jordans metod bestämma baser för vart och ett av de fyra fundamentala underrummen till en given matris, samt med hjälp av LU-faktorisering avgöra om en given symmetrisk matris är positivt definit eller ej.
- Med hjälp av papper och penna analysera och lösa givna (relativt små) problem av följande slag: linjär optimering med både likhets- och olikhetsbivillkor, duala problemet till ett linjärt optimeringsproblem, kvadratisk optimering utan bivillkor, kvadratisk optimering med linjära likhetsbivillkor, kvadratisk optimering med linjära olikhetsbivillkor, linjära minsta-kvadratproblem, minsta-normlösningen till linjära minsta-kvadratproblem, optimering av nätverksflöden med linjära eller kvadratiske kostnader.
- Ställa upp relevanta optimalitetsvillkor och använda dessa för att avgöra huruvida en given tillåten lösning till ett problem av något av ovannämnda slag (under föregående punkt) är en optimal lösning eller ej.
- Formulera vissa (relativt renodlade) tillämpningsproblem, exempelvis optimering av länkflödena i ett nätverk eller av stångtvärsnittareorna i en fackverksstruktur, som linjära eller kvadratiske eller allmänt icke-linjära optimeringsproblem, samt med tillgänglig programvara i Matlab lösa dessa problem och tolka resultaten.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Redogöra för grundläggande teoretiska egenskaper hos konvexa optimeringsproblem, samt avgöra huruvida ett givet problem är konvext eller ej.
- Ställa upp relevanta optimalitetsvillkor och använda dessa för att avgöra huruvida en given tillåten lösning till ett givet icke-linjärt konvext problem med bivillkor är en globalt optimal lösning eller ej.
- Med hjälp av papper och penna analysera och lösa givna (relativt

Aim

The overall purpose of the course is that the student should be acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods for optimization. Further, the student should get strengthen skills in linear algebra, and get basic skills in modelling and computer based solving of various applied optimization problems.

Syllabus

Examples of applications and modelling training. Basic concepts and theory for optimization, in particular theory for convex problems. Some linear algebra in \mathbb{R}^n , in particular bases for the four fundamental subspaces corresponding to a given matrix. Linear optimization, including duality theory. Optimization of flows in networks. Quadratic optimization subject to equality- or inequality constraints. Linear least squares problems, in particular minimum norm solutions. Unconstrained nonlinear optimization, in particular nonlinear least squares problems. Optimality conditions for constrained nonlinear optimization, in particular for convex problems.

Prerequisites

SF1618 + SF1619 Calculus and linear algebra.

Follow up

SF2812, SF1822.

Requirements

A written exam and home assignments.

Required Reading

Linear and Nonlinear Programming by Nash and Sofer, McGraw-Hill, and some lecture notes in Swedish.

små) problem av följande slag: icke-linjär optimering utan bivillkor (med Newtons metod), icke-linjära minsta-kvadratproblem (med Gauss-Newton's metod).

- Bestämna samtliga punkter som uppfyller Karush-Kuhn-Tuckers optimalitetsvillkor för ett givet (typiskt tillrättalagt men eventuellt inte konvext) optimeringsproblem med icke-linjär målfunktion och icke-linjära likhets- och/eller olikhetsbivillkor, samt avgöra om någon av dessa utgör en global optimallösning.
- Kombinera ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Exempel på optimeringstillämpningar och formuleringsträning.

Grundläggande begrepp och teori för optimering, speciellt teori för konvexa problem.

Linjär algebra i \mathbb{R}^n , speciellt baser till nollrum och bildrum.

Linjär optimering, inklusive dualitetsteori.

Optimering av flöden i nätverk.

Kvadratisk optimering med såväl likhets- som olikhetsbivillkor.

Linjära minsta-kvadratproblem, speciellt minsta-normlösningar.

Icke-linjär optimering utan bivillkor, speciellt icke-linjära minsta-kvadratproblem.

Optimalitetsvillkor för icke-linjär optimering med bivillkor, speciellt för konvexa problem.

Förkunskaper

SF1618 + SF1619 Analytiska metoder och linjär algebra.

Påbyggnad

SF2812, SF1822.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp).

Datorlaborationer (LAB1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Linear and Nonlinear Programming av Nash and Sofer, McGraw-Hill, samt kompendier på svenska från institutionen.

SF1901 Sannolikhetsteori och statistik I

Probability Theory and Statistics

Poäng/KTH Credits 6
 ECTS-poäng/ECTS Credits 6
 Kursnivå/Level A
 Betygsskala/Grading, KTH A-F
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F
 Obligatorisk för/Compulsory for CELTE2, F3
 Språk/Language Svenska / Swedish
 Kurssida/Course Page www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator
 Se kurssida/ See course page,
 Tel.
Kursupplägning/Time Period 1
 Föreläsningar 24 h
 Övningar 36 h

Poäng/KTH Credits 6
 ECTS-poäng/ECTS Credits 6
 Kursnivå/Level A
 Betygsskala/Grading, KTH A-F
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F
 Obligatorisk för/Compulsory for ESI(I2), IPI(I2), MEI(I3), PDI(I2)
 Språk/Language Svenska / Swedish
 Kurssida/Course Page www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator
 Se kurssida/ See course page,
 Tel.
Kursupplägning/Time Period 2
 Föreläsningar 24 h
 Övningar 36 h

Poäng/KTH Credits 6
 ECTS-poäng/ECTS Credits 6
 Kursnivå/Level A
 Betygsskala/Grading, KTH A-F
 ECTS-betygsskala/Grading, ECTS A-F
 Obligatorisk för/Compulsory for E2, MEDIA2
 Språk/Language Svenska / Swedish
 Kurssida/Course Page www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator
 Se kurssida/ See course page,
 Tel.
Kursupplägning/Time Period 4
 Föreläsningar 24 h
 Övningar 36 h

Ersätter 5B1501.

Replaces 5B1501.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolikhetsteori och statistisk inferens.

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera elementära statistiska modeller för experiment
- beskriva standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- definiera och beräkna sammanfattande beskrivande storheter för statistiska fördelningar och datamängder såsom läges-, spridnings- och beroendemått
- med standardmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och minsta-kvadratmetoden utveckla skattningar för storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar, till exempel med felfortplantningsformler och konfidensintervall
- värdera och jämföra skattningar bland annat med hänsyn till egenskaper såsom väntevärdesriktighet och effektivitet
- analysera hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter i statistisk hypotesprövning

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- describe standard models and explain the applicability of the models in given examples
- define and calculate descriptive quantities like expectation, variance, and percentiles for distributions and data sets.
- with standard methods calculate estimates of unknown quantities and quantify the uncertainty in these estimates
- value and compare methods of estimation
- analyse how measuring

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges-, spridnings- och beroendemått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdessatsen och stora talens lag.

Beskrivande statistik.

Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall men speciellt konfidensintervall för väntevärde och varians i normalfördelning. Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.

Hypotesprövning. Chi2-test av fördelning, homogenitetstest och kontingenstabeller. Linjär regression.

Förkunskaper

Grundläggande differential- och integralkalkyl.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen.

Kurslitteratur

Blom m.fl. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar, Studentlitteratur
Kursmaterial från matematiska institutionen.

Anmälan

Till kurs: Programansvarigt kansli.

accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities when testing statistical hypothesis

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous random variables, especially one dimensional random variables. Measures of location, scale and dependency of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial and Poisson distribution. Central limit theorem and Law of large numbers.

Descriptive statistics.

Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean and variance of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions.

Testing statistical hypothesis. Chi2-test of distribution, test of homogeneity and contingency. Linear regression.

Prerequisites

Basic differential and integral calculus.

Requirements

Written examination.

Required Reading

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar, Studentlitteratur
Complemental material from the department.

Registration

Course: Sign-up for the course at the program-office.

SF1902 Grundkurs i statistik och sannolikhets teori för ekonomer

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TFOFK1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1512.

Replaces 5B1512.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolikhets teori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- ställa upp elementära statistiska modeller för experiment
- ange standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- beskriva datamängder med sammanfattande mått, såsom läges-, spridning- och beroendemått, och presentera data grafiskt
- definiera olika förekommande offentliga index och konstruera index i en konkret tillämpning
- ange standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- använda standardmetoder för att bestämma uppskattningar av storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar
- redovisa hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter vid statistisk hypotesprövning
- redogöra för de grundläggande principerna bakom urvalsundersökningar och kritiskt granska statistiska uppgifter
- använda statistiska programpaket

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhets teori, betingad sannolikhets teori och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga modeller, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdes satsen och stora talens lag. Läges- och spridningsmått för stokastiska variabler och datamängder.

Beskrivande statistik. Grafisk visualisering av datamängder.

Indexkonstruktion och offentlig statistikproduktion.

Punktskattningar. Konfidensintervall för väntevärde i normalfördelning.

Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.

Hypotesprövning.

Basic Statistics and Probability Theory for Economists

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Dan Mattsson, mattsson@math.kth.se

Tel. 790 7135

Kursuppläggnings/Tid Period 4

Lektioner 60 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- state standard models and explain the applicability of the models in given examples
- summarise data sets with descriptive statistics as measures of location, spread and dependency, and present data graphically
- define real public indices and construct an index in a real application
- calculate estimates of unknown quantities with standard methods and quantify the uncertainty in these estimates
- describe how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities when testing statistical hypothesis
- explain the basic concepts behind sampling surveys and critically examine statistical information
- use statistical software

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous models, normal, binomial

Förkunskaper

SF1627 (5B1150) Matematik för ekonomer eller motsvarande.

Kursfordringar

Godkänd skriftlig tentamen (3 hp) och godkända inlämningsuppgifter (3 hp).

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart. Material från matematiska institutionen, KTH.

and Poisson distribution. Central limit theorem and Law of large numbers. Measures of location and scale of random variables and data sets. Descriptive statistics. Graphical visualisation of data sets. Construction of indices and public statistical production. Point estimates. Confidence intervals for mean of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions. Testing statistical hypothesis.

Prerequisites

SF1627 (5B1150).

Requirements

Written exam (3 university credits) and assignments (3 university credits)

Required Reading

To be announced.
Complemental material from the department.

SF1903 Sannolikhetslära och statistik

Probability and Statistics

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	B
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TIMEH2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/5b2501/

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page, Tel.
Kursupplägning/Time Period 4
Lab 4 h
Lektioner 44 h

Ersätter 5B2501.

Replaces 5B2501.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolikhetslära och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- ställa upp elementära statistiska modeller för experiment
- ange standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- beräkna väntevärden och varianser för statistiska fördelningar
- beskriva datamängder med sammanfattande mått och presentera data grafiskt
- använda standardmetoder för att bestämma uppskattningar av storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar.
- redovisa hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter vid statistisk hypotesprövning

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges- och spridningsmått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdessatsen och stora talens lag. Beskrivande statistik. Grafisk visualisering av datamängder. Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall men speciellt konfidensintervall för väntevärde i normalfördelning. Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar. Hypotesprövning. Chi2-test. Linjär regression.

Förkunskaper

Grundläggande differential- och integralkalkyl.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (4.5 hp)
Laborationer (3 hp)

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- state standard models and explain the applicability of the models in given examples
- calculate expectation and variance of probability distributions
- summarize data sets with descriptive statistics and present data graphically
- calculate estimates of unknown quantities with standard methods and quantify the uncertainty in these estimates
- describe how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities when testing statistical hypothesis

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous random variables, especially one dimensional random variables. Measures of location and scale of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial and Poisson distribution. Central limit theorem and Law of large numbers. Descriptive statistics. Graphical visualisation of data sets.

Kurslitteratur

Blom, m fl : Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar, Studentlitteratur.

Kursmaterial från matematiska institutionen.

Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions. Testing statistical hypothesis. Chi2-tests. Linear regression.

Prerequisites

Basic differential and integral calculus.

Requirements

Written examination.
Computer assignments.

Required Reading

Blom et al., Sannolikhetssteori och statistikteori med tillämpningar upplaga 5, Studentlitteratur.

SF1904 Markovprocesser, grundkurs

Markov Processes, Basic Course

Poäng/KTH Credits	3
ECTS-poäng/ECTS Credits	3
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 2

Ersätter 5B1510.
Den som vill läsa kursen får kontakta studierektor Camilla Landén på avd. för Matematisk statistik.

Replaces 5B1510.

Kortbeskrivning

Kursens syfte är att studenten skall komplettera en grundläggande kurs, motsvarande SF1901 Sannolighetsteori och statistik, för att uppnå samma kursfordringar som SF1906, Matematisk statistik, grundkurs. Studenten ska bli förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder för markovprocesser med diskreta tillståndsrum, markovkedjor.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- ställa upp enkla markovkedjemodeller i diskret och kontinuerlig tid och redogöra för deras asymptotiska uppträdande och egenskaper, speciellt Poissonprocessens
- använda absorptionsteknik i kontinuerlig och diskret tid för Markovkedjor
- modellera enkla kösystem med födelse- dödsprocesser och göra beräkningar i dessa modeller av köteoretiskt intressanta storheter såsom förväntad kölängd och kötid etc.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Markovprocesser med diskreta tillståndsrum. Absorption, stationaritet och ergodicitet. Födelse- dödsprocesser i allmänhet och Poissonprocessen i synnerhet. Enkla modeller för betjäningssystem, M/M/1 och M/M/c, och köteori.

Förkunskaper

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra. Grundläggande kurs i matematisk statistik motsvarande SF1901 Sannolikhetslära och statistik.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 2hp).

Inlämningsuppgifter (1 hp). Inlämningsuppgifterna kan bara redovisas under pågående kurs.

Kurslitteratur

Enger, Grandell, Markovprocesser och köteori, Kompendium.
Kursmaterial från matematiska institutionen.

Övrigt

Abstract

This is an addition to a basic course in statistics and probability theory like SF1901 so that a student when completing this course have fulfilled the goals similar to the ones in SF1906. The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods for Markov processes with discrete state spaces, i.e., Markov chains.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct simple Markov chain models in discrete and continuous time and describe their asymptotic properties and behaviour, in particular the Poisson process
- use absorption techniques in continuous and discrete time to solve problems
- model simple queueing systems with birth and death processes and calculate theoretical quantities in these models such as expected queueing time and queue length.

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Markov processes with discrete state spaces. Absorption, stationarity and ergodicity of Markov chains. Properties of birth and death processes in general and Poisson process in particular. Standard queueing models M/M/1 and M/M/c and queueing theory.

Undervisning och tentamen samordnas med SF1906.

SF1905 Sannolikhetsteori och statistik, grundkurs

Probability Theory and Statistics, Basic Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMDA3, CLMFY3, CLMKE3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 36 h

Ersätter 5B1505.

Replaces 5B1505.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolikhetsteori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera elementära statistiska modeller för experiment
- ange standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- beräkna sammanfattande beskrivande storheter för statistiska fördelningar och datamängder
- med standardmetoder utveckla skattningar för storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar.
- redovisa hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter vid statistisk hypotesprövning
- göra enkla datorsimuleringar
- kritiskt granska statistiska uppgifter och undersökningar

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges-, spridnings- och beroendemått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdessatsen och stora talens lag.

Beskrivande statistik. Grafisk visualisering av datamängder.

Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall men speciellt konfidensintervall för väntevärde och varians i normalfördelning. Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.

Hypotesprövning. Chi²-test av fördelning, homogenitetstest och kontingenstabeller. Linjär regression.

Förkunskaper

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- state standard models and explain the applicability of the models in given examples
- calculate descriptive quantities like expectation, variance, and percentiles for distributions and data sets
- with standard methods calculate estimates of unknown quantities and quantify the uncertainty in these estimates
- describe how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities when testing statistical hypothesis
- perform simple computer simulations
- critically analyse statistical information and investigations

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous random variables, especially one dimensional random variables. Measures of location, scale and dependency of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial and Poisson

Grundläggande differential- och integralkalkyl.

Kursfordringar

Skriftlig sluttentamen.

Redovisningsuppgifter. Redovisning av uppgift kan endast ske under pågående kurs.

Kurslitteratur

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar

Material från matematiska institutionen, KTH.

distribution. Central limit theorem and Law of large numbers.

Descriptive statistics. Graphical visualisation of data sets.

Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean and variance of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions.

Testing statistical hypothesis. Chi2-test of distribution, test of homogeneity and contingency. Linear regression.

Prerequisites

Basic differential and integral calculus.

Requirements

Homeworks

Written examination

Required Reading

Blom et al: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar

Material from the Mathematical Department, KTH.

SF1906 Matematisk statistik, grundkurs

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	D3, FMI(I2), KSI(I2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1506.

Replaces 5B1506.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolighetsteori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera elementära statistiska modeller för experiment
- beskriva standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- definiera och beräkna sammanfattande beskrivande storheter för statistiska fördelningar och datamängder såsom läges-, spridnings- och beroendemått
- med standardmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och minsta-kvadratmetoden utveckla skattningar för storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar, till exempel med felfortplantningsformler och konfidensintervall
- värdera och jämföra skattningar bland annat med hänsyn till egenskaper såsom väntevärdesriktighet och effektivitet
- analysera hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter i statistiska modeller vid hypotesprövning
- ställa upp enkla markovkedjemodeller i diskret och kontinuerlig tid och redogöra för deras asymptotiska uppträdande och egenskaper, speciellt Poissonprocessens
- använda absorptionsteknik i kontinuerlig och diskret tid för Markovkedjor
- modellera enkla kösystem med födelse- dödsprocesser och göra beräkningar i dessa modeller av köteoretiskt intressanta storheter såsom förväntad kölängd och kötid etc.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges-, spridnings- och beroendemått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdesatsen

Mathematical Statistics, Basic Course

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggning/Time Period 1, 2

Föreläsningar 36 h

Övningar 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- describe standard models and explain the applicability of the models in given examples
- define and calculate descriptive quantities like expectation, variance, and percentiles for distributions and data sets.
- with standard methods calculate estimates of unknown quantities and quantify the uncertainty in these estimates
- value and compare methods of estimation
- analyse how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities in statistical analysis
- construct simple Markov chain models in discrete and continuous time and describe their asymptotic properties and behaviour, in particular the Poisson process
- use absorption techniques in continuous and discrete time Markov chains to solve problems
- model simple queueing systems with birth and death processes and calculate theoretical quantities in these models such as expected queueing time and queue length.

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the

och stora talens lag.

Beskrivande statistik.

Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall men speciellt konfidensintervall för väntevärde och varians i normalfördelning. Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.

Hypotesprövning. Chi2-test av fördelning, homogenitetstest och kontingenstabeller. Linjär regression.

Markovprocesser med diskreta tillståndsrum. Absorption, stationaritet och ergodicitet. Födelse- dödsprocesser i allmänhet och Poissonprocessen i synnerhet. Enkla modeller för betjäningssystem, M/M/1 och M/M/c, och köteori.

Förkunskaper

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp).

Inlämningsuppgifter (ÖVN1; 3 hp). Inlämningsuppgifterna kan endast redovisas under en pågående kurs.

Kurslitteratur

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.

Studentlitteratur.

Enger, Grandell. Markovprocesser och köteori, Kompendium.

Kursmaterial från institutionen för matematik.

following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous random variables, especially one dimensional random variables. Measures of location, scale and dependency of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial and Poisson distribution. Central limit theorem and Law of large numbers.

Descriptive statistics.

Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean and variance of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions.

Testing statistical hypothesis. Chi2-test of distribution, test of homogeneity and contingency. Linear regression.

Markov processes with discrete state spaces. Absorption, stationarity and ergodicity of Markov chains. Properties of birth and death processes in general and Poisson process in particular. Standard queueing models M/M/1 and M/M/c and queueing theory.

Prerequisites

Basic courses in differential and integral calculus. Basic course in linear algebra.

Required Reading

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar. Studentlitteratur.

Complemental material from the department.

SF1907 Matematisk statistik, grundkurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	SYS(M3), T3
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	M3
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1507.

Replaces 5B1507.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolikhets teori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera elementära statistiska modeller för experiment
- beskriva standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- definiera och beräkna sammanfattande beskrivande storheter för statistiska fördelningar och datamängder såsom läges-, spridnings- och beroendemått
- med standardmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och minsta-kvadratmetoden utveckla skattningar för storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar, till exempel med felfortplantningsformler och konfidensintervall
- värdera och jämföra skattningar
- analysera hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter i statistisk hypotesprövning
- göra enkla datorsimuleringar
- använda grundläggande metoder för statistisk kvalitetsstyrning
- redogöra för några viktiga tillförlitlighetsbegrepp.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges-, spridnings- och beroendemått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normal-, binomial-, poisson-, exponential- och weibullfördelningen. Centrala gränsvärdesatsen och stora talens lag. Statistiska styrdiagram. Provtagningsplaner. Vanliga tillförlitlighetsbegrepp.

Beskrivande statistik.

Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall

Mathematical Statistics, Basic Course

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 34 h

Lab 2 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- describe standard models and explain the applicability of the models in given examples
- define and calculate descriptive quantities like expectation, variance, and percentiles for distributions and data sets.
- with standard methods calculate estimates of unknown quantities and quantify the uncertainty in these estimates
- value and compare methods of estimation
- analyse how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities when testing statistical hypothesis
- perform simple computer simulations
- use basic methods in statistical quality control
- explain some important reliability concepts

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and

men speciellt konfidensintervall för väntevärde i normalfördelning.
Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.
Hypotesprövning. Chi2-test. Linjär regression.

Förkunskaper

Grundläggande differential- och integralkalkyl, särskilt summation och integration i en och flera variabler.

Kursfordringar

En skriftlig sluttentamen (4.5 hp).

Redovisningsuppgifter (1.5 hp). Redovisning av uppgift kan endast ske under pågående kurs.

Kurslitteratur

Blom m.fl. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.

Kursmaterial från matematiska institutionen.

continuous random variables, especially one dimensional random variables. Measures of location, scale and dependency of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial, Poisson, exponential and Weibull distribution. Central limit theorem and Law of large numbers. Statistical control charts. Standard sampling plans. Common reliability concepts. Descriptive statistics. Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions. Testing statistical hypothesis. Chi2-tests. Linear regression.

Prerequisites

Basic differential and integral calculus.

Requirements

Written examination.

Laboration.

Required Reading

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpninga.

Studentlitteratur.

Complemental material from the department.

SF1908 Matematisk statistik, allmän kurs

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	S2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1508.

Replaces 5B1508.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolighetsteori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera elementära statistiska modeller för experiment
- ange standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- beräkna sammanfattande beskrivande storheter för statistiska fördelningar och datamängder och grafiskt presentera datamängder
- med standardmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och minsta-kvadratmetoden utveckla skattningar för storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar, till exempel med felfortplantningsformler och konfidensintervall
- redovisa hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter vid statistisk hypotesprövning
- göra enkla datorsimuleringar
- kritiskt granska statistiska uppgifter och undersökningar
- ge exempel på offentlig statistikproduktion

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges-, spridnings- och beroendemått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdessatsen och stora talens lag.

Beskrivande statistik. Grafisk visualisering av datamängder. Offentlig statistikproduktion.

Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall men speciellt konfidensintervall för väntevärde och varians i normalfördelning. Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.

Mathematical Statistics, Basic Course

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

Övningar 32 h

Lab 4 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- state standard models and explain the applicability of the models in given examples
- calculate descriptive quantities like expectation, variance, and percentiles for distributions and data sets and graphically present data sets
- with standard methods calculate estimates of unknown quantities and quantify the uncertainty in these estimates
- describe how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities when testing statistical hypothesis
- perform simple computer simulations
- critically analyse statistical information and investigations
- give examples on public statistical production

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous random variables, especially one dimensional random variables.

Hypotesprövning. Chi2-test av fördelning, homogenitetstest och kontingenstabeller. Linjär regression.

Förkunskaper

Matematiska metoder II

Kursfordringar

Skriftlig tentamen

Inlämningsuppgifter. Inlämningsuppgiften kan endast redovisas under pågående kurs.

Kurslitteratur

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar

Material från matematiska institutionen, KTH.

Measures of location, scale and dependency of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial and Poisson distribution. Central limit theorem and Law of large numbers.

Descriptive statistics. Graphical visualisation of data sets.

Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean and variance of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions.

Testing statistical hypothesis. Chi2-test of distribution, test of homogeneity and contingency. Linear regression.

Prerequisites

Mathematical Methods II

Required Reading

Blom et al: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar
Complemental material from the department.

SF1909 Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel

Mathematical Statistics,
Specialized Basic Course

Poäng/KTH Credits	1.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	1.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	F2
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggning/Time Period
Övningar 12 h

Ersätter 5B1509.
Ges ej 07/08.

Replaces 5B1509.
Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten skall få en fördjupad begreppsutbildning och bli väl förtrogen med teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolikhetsteori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- redogöra för mätbarhetsbegreppet och kunna definiera och arbeta med sigma-algebror
- redogöra för och använda Borel-Cantellis satser
- definiera transformmetoder såsom momentgenererande- och sannolikhetsgenererande funktioner och använda dessa för att lösa enklare problem
- definiera uttömmande och speciellt minimala uttömmande statistikor och i konkreta problem använda detta för att konstruera de effektivaste skattningarna
- redogöra för principerna bayesiansk statistik, a-priori- och a-posteriori-fördelning och i konkreta problem bestämma deras samband.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Fördjupning av SF1901 med mer avancerat material.

Förkunskaper

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen.

Inlämningsuppgifter.

Kurslitteratur

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.

Studentlitteratur.

Kursmaterial från institutionen för matematik.

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should have a more profound knowledge of basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- explain the concept of measurability and define and work with sigma algebras
- explain and use the Borel-Cantelli theorems
- define transforms such as moment generating functions and probability generating functions, and use these to solve basic problems
- define sufficiency and minimal sufficient statistics and in concrete problems use this concept to construct estimates with minimal variance
- explain the principles behind bayesian statistics; a-priori and a-posteriori distributions, and in real examples determine their relation

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Prerequisites

Basic courses in differential and integral calculus. Basic course in linear algebra.

Required Reading

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar (bok C). Studentlitteratur.

Complemental material from the department.

SF1913 Matematisk statistik för IT och ME

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	A
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	IT2, ME3, MINT(IT2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Mathematical Statistics for IT and ME

Kursansvarig/Coordinator	
Kursuppläggning/Time Period 1	
Föreläsningar 28 h	
Övningar 40 h	

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sannolighetsteori och statistisk inferens.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera elementära statistiska modeller för experiment
- beskriva standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel
- definiera och beräkna sammanfattande beskrivande storheter för statistiska fördelningar och datamängder såsom läges-, spridnings- och beroendemått
- med standardmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och minsta-kvadratmetoden utveckla skattningar för storheter och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar, till exempel med felfortplantningsformler och konfidensintervall
- värdera och jämföra skattningar bland annat med hänsyn till egenskaper såsom väntevärdesriktighet och effektivitet
- analysera hur mätosäkerhet påverkar slutsatser och kvantifiera risker och felsannolikheter i statistiska modeller vid hypotesprövning
- utforma test och urvalsstorlekar för statistiska undersökningar så att önskad precision på skattningar och nivå och styrka i hypotesprövningssituationer erhålls

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Grundläggande begrepp såsom sannolikhet, betingad sannolikhet och oberoende händelser. Diskreta och kontinuerliga stokastiska variabler, i synnerhet endimensionella stokastiska variabler. Läges-, spridnings- och beroendemått för stokastiska variabler och datamängder. Vanliga fördelningar och deras modellsituationer, bland annat normalfördelningen, binomialfördelningen och poissonfördelningen. Centrala gränsvärdesatsen och stora talens lag.

Beskrivande statistik.

Punktskattningar och generella skattningsmetoder såsom Maximum-likelihoodmetoden och Minsta-kvadratmetoden. Allmänna konfidensintervall men speciellt konfidensintervall för väntevärde och varians i normalfördelning. Konfidensintervall för andelar och skillnad i väntevärden och andelar.

Hypotesprövning. Val av signifikansnivå och styrkefunktion. Chi2-test av fördelning, homogenitetstest och kontingenstabeller. Enkel och multipel linjär

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in probability theory and statistical inference.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct elementary statistical models for experiments
- describe standard models and explain the applicability of the models in given examples
- define and calculate descriptive quantities like expectation, variance, and percentiles for distributions and data sets.
- with standard methods calculate estimates of unknown quantities and quantify the uncertainty in these estimates
- value and compare methods of estimation
- analyse how measuring accuracy affect conclusions and quantify risks and error probabilities in statistical analysis
- design test and select sample sizes so that desired precision of estimates and significance level and power of tests are achieved

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Basic concepts like probabilities, conditional probabilities and independent events. Discrete and continuous random variables, especially one dimensional random variables. Measures of location, scale and dependency of random variables and data sets. Common distributions and models: normal, binomial and Poisson distribution. Central limit theorem and Law of large numbers.

regression.

Förkunskaper

Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (7,5 hp).

Kurslitteratur

Blom m.fl.: Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.

Studentlitteratur.

Kursmaterial från institutionen för matematik.

Descriptive statistics.

Point estimates and general methods of estimation as the method of maximum likelihood and least squares. General confidence intervals but specifically confidence intervals for mean and variance of normally distributed observations. Confidence intervals for proportions, difference in means and proportions.

Testing statistical hypothesis. Choice of significance level and power. Chi2-test of distribution, test of homogeneity and contingency. Simple and multiple linear regression.

Prerequisites

Basic courses in differential and integral calculus. Basic course in linear algebra.

Requirements

Written exam.

Required Reading

Blom et al. Sannolikhetslära och statistikteori med tillämpningar.

Studentlitteratur.

Complemental material from the department.

SF2700 Analys, grundkurs

Poäng/KTH Credits	9
ECTS-poäng/ECTS Credits	9
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	D4, FMD(F3), KOMF(F3), MA(F4), MAMA(F3), MF(F3), OS(F4), TMPHM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2700.html

Ersätter 5B1303.

Replaces 5B1303.

Kortbeskrivning

Kurs om analysens grunder och inledande funktionalanalys.

Mål

Kursen ger grundläggande kunskaper för studier i högre matematik och för studier i matematikens tillämpningsområden.

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förstå och kunna använda grundläggande topologiska begrepp. Kunna formulera satserna av Heine-Borel och Bolzano-Weierstrass.
- Behärska begreppen kontinuitet, konvergens och derivata för funktioner mellan metriska rum. Kunna formulera Arzelà-Ascoli's sats och Weierstrass approximationssats.
- Kunna formulera Hahn-Banach's sats och separationssatserna.
- Kunna grundläggande definitioner och kunna bevisa egenskaper av Banach- och Hilbertrum.
- Förstå definitioner av linjära funktionaler och dualrum och bevisa Riesz' representationssats.
- Förstå och kunna formulera satserna av Baire, Banach-Steinhaus och satserna om sluten graf och öppen avbildning.
- Känna till definitioner och kunna bevisa grundläggande egenskaper av linjära operatorer, speciellt egenskaper av adjunkter, kompakta operatorer, projektioner och unitära operatorer.

Kursinnehåll

Reella tal. Mängdteoretiska och topologiska grundbegrepp, speciellt metriska rum. Konvergens. Kontinuitet. Approximationssatser. Inversa och implicita funktionssatsen. Introduktion till Lebesgueintegralen. Normerade vektorrum, speciellt inreproduktrum. Kompletterings- och ortogonaliseringsförfaranden. Funktionaler och dualrum. Adjungerade avbildningar. Hahn-Banachs sats. Projektionssatser, minimeringsproblem. Kompakta operatorer på Hilbertrum. Integralekvationer.

Förkunskaper

SF1602 + SF1603 Differential- och integralkalkyl II del 1 och 2 eller motsvarande kunskaper, samt helst SF1628 Komplex analys och SF1629 Differentialekvationer och transformer II eller motsvarande kunskaper.

Kursfordringar

Analysis, Basic Course

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Lektioner 66 h

Abstract

Introductory course in analysis and functional analysis.

Aim

The course provides basic knowledge for studies in more advanced mathematics and for studies in related fields.

By the end of the course the student should be able to solve problems on the different topics of the course. In particular the student should be able to

- Understand and be able to apply basic topological concepts. Be able to state the theorems of Heine-Borel and Bolzano-Weierstrass.
- Understand and be able to apply the concepts of continuity, convergence and derivative for functions between metric spaces. Be able to state Arzelà-Ascoli's theorem and Weierstrass' approximation theorem.
- Be able to state the Hahn-Banach theorem and the separation theorems.
- Know the basic definitions and be able to prove properties of Banach and Hilbert spaces.
- Understand definitions of linear functionals and dual spaces and be able to prove Riesz' representation theorem.
- Understand and be able to state the theorems of Baire, Banach-Steinhaus and the theorems of closed graph and open mapping.
- Know the definitions and be able to prove fundamental properties of linear operators, in particular properties of adjoints, compact operators, projections and unitary

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

operators.

Syllabus

Real numbers. Metric spaces. Basic topological concepts (compact and connected sets, completeness). Convergence. Continuity. Banach's fixed point theorem. Inverse mapping theorem. Normed spaces. Linear functionals, Hahn-Banach theorem, Dual spaces. Baire's category theorem. Theorems of open mapping and closed graph. Theorem of uniform boundness. Bounded operators. Adjoints and spectra of operators. Hilbert space. Selfadjoint and compact operators. Integral equations.

Prerequisites

Analysis corresponding to SF1602 and SF1603 and preferably also complex analysis, differential equations and transforms corresponding to SF1628 and SF1629.

Requirements

Written examination. Possibly partial examination (optional) during the course.

Required Reading

To be announced at course start.

SF2701 Finansiell matematik, grundkurs

Financial Mathematics, Basic Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I3)
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	D4, F4, FMD(F3), MA(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2701.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 4
Lektioner 54 h

Ersätter 5B1306.

Replaces 5B1306.

Kortbeskrivning

Allmänbildande kurs i finansiell matematik.

Mål

Kursens övergripande syfte är att ge studenterna en allmänbildning om finansiella kontrakt (optioner, terminer och andra derivat), speciellt avseende prissättning.

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- redogöra för hur de grundläggande finansiella kontrakten är definierade, och vilka samband som gäller dem emellan
- bestämma terminsräntor och priset på enkla swappar
- bestämma arbitrage-fria priset på terminskontrakt (forwards) när den underliggande tillgången är en investeringsvara som ger känd utdelning och/eller "convenience yield"
- Bestämma optimala hedge-positioner (minimal varians)
- bestämma duration och nuvärden av ränteporföljer
- använda Blacks modell för att bestämma priser på europeiska derivat (även räntederivat)
- använda binomialträd så att nödvändiga martingal-egenskaper respekteras och använda dessa binomialträd för att prissätta derivat andra än europeiska
- använda Ho-Lees binomialmodell för räntederivat
- härleda vissa fundamentala samband i finansiell matematik

Kursinnehåll

- Ränteteori: yield, nuvärden, duration, terminsräntor, terminsstruktur
- Arbitrage-prissättning: risk-neutral prissättning, martingalprissättning
- Finansiella kontrakt: terminer (forwards och futures), swappar, optioner och icke-standardderivat; Blacks prismodeller (specialfall: Black-Scholes' formel)
- Hedging med futureskontrakt. Minsta-variens-hedge

Abstract

Basic course on Financial Mathematics.

Aim

This course is aimed at those who want to achieve a general education in financial mathematics. It is also suitable as a preparation for the course 5B1575 Financial Derivatives.

Syllabus

- Interest Theory: yield, present value, duration, term structure.
- Arbitrage pricing: risk neutral pricing, martingale pricing.
- Financial derivatives: forwards, futures, swaps, options; Black-Scholes-Merton's formula. Hedging. Interest rate models and interest rate derivatives.

Prerequisites

Linear Algebra 5B1108 (or 5B1109), Calculus 5B1102 (or 5B1103), Probability Theory and Statistics 5B1501 (or Mathematical Statistics, Basic Course 5B1504/5B1506).

Required Reading

To be announced at course start. Last time the following book was used: J. Hull: Options, Futures and Other Derivatives, 4:th ed.

- Räntemodeller: Blacks modell, Ho-Lees modell
- Räntederivat

Förkunskaper

- Någon grundkurs i matematisk analys (en variabel) på universitetsnivå
- Någon grundkurs i sannolikhets teori på universitetsnivå (begrepp: stokastisk variabel, väntevärde, varians, kovarians, betingade sannolikheter, helst också betingat väntevärde).

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Kurslitteratur

Kompendier. Kompletterande litteratur: Hull, John C.; "Options, Futures and Other Derivatives", Pearson / Prentice Hall, aktuell upplaga.

SF2702 Wavelets

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	D4, F4, MA(F4)
Språk/Language	On request held in English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2702.html

Ersätter 5B1308.
Ges 07/08.

Replaces 5B1308.
Given 07/08.

Kortbeskrivning

Wavelets som verktyg för kodning av ljud och bild, brusreducering och diagnostisering.

Mål

Wavelets är ett relativt nytt område inom matematik som har fått många tillämpningar inom signalbehandling, bildbehandling och för numeriska beräkningar. Wavelet metoder används bl.a vid jpeg stillbilds-komprimering. Med wavelets får man också nya verktyg för att analysera signaler med avseende på deras frekvensinnehåll.

Syftet med kursen är att ge den viktigaste begreppsramen för uppbyggnaden av waveletfunktioner och för hur de kan användas. Den som deltagit i kursen ska kunna läsa och förstå grundläggande tekniska artiklar inom området. Den som deltagit i kursen ska kunna bygga upp eget programbibliotek i Matlab med wavelet-rutiner som han/hon kan använda på endimensionella signaler och tvådimensionella signaler(bilder). Han /hon ska också kunna redogöra för den bakomliggande teorin.

För att klara detta är det nödvändigt att

- * kunna använda ortonormala och bi-ortonormal baser i euklidiska rum.
- * kunna redogöra för till strukturen för ortonorma wavelet-baser, med uppbyggnaden av en ON-bas med hjälp av skaländringar och translationer av en enda funktion (wavelet-modern).
- * kunna ge definitionen på Haar-basen, kunna i detalj genomföra handräkning med motsvarande diskreta filter på en mindre datamängd (16 punkter): wavelet transform och rekonstruktion av urspungsdata.
- * kunna definiera begrepp för euklidiska rum av oändliga följder: skalär produkt, translations-invarianta ortogonala följder. konstruktion av ortogonal följd med längd 4 med lokala rotationer,
- * kunna redogöra för definitionen av rummet av kvadratisk summerbara följder och av translations-invarianta ortonormala system.
- * kunna definiera begreppen för multi-skala-analys och från dessa härleda motsvarande diskreta wavelet-filter.

Wavelets

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lektioner 24 h

Abstract

Wavelets as a tool for coding of audio and image signals, noise reduction and diagnostics.

Aim

To give the students the mathematical and practical knowledge so that they will be able to

- use wavelet methods on simple problems in signal processing.
- understand the basic ideas behind some existing applications of wavelets.

Syllabus

The Haar system, filterbanks with exact reconstruction, fast implementations, multi-scale analysis and wavelet bases, linear and non-linear programming.

Application of wavelets for data compression and noise reduction of sound and images, detection and classification of signals.

Introduction to relevant real areas of application and the news development in applied harmonic analysis.

Prerequisites

5B1202 Differential equations and transforms II, or equivalent knowledge.

Requirements

Project (PRO; 4 p).

Required Reading

Jöran Bergh, Fredrik Eksetdt, Martin Lindberg: Wavelets, Studentlitteratur

- * kunna redogöra för skalerings-ekvationen och hur den leder till att diskreta wavelet-filter genererar kontinuerliga wavelet funktioner (Cascading algoritm).
- * kunna definiera begreppet momentvillkor och kunna estimerade wavelet-koefficienternas storlek med hjälp av sådana villkor.
- * kunna definiera ON-villkoren för wavelet-filter formulerade med fouriertransform och härur kunna konstruera ändliga ON - wavelet filter (upp till längd 6)
- * kunna redogöra för uppbyggnaden av wavelet-filterträdet och motsvarande kontinuerliga formulering med representation av funktioner med ortonormala wavelet-baser, wavelet-transformering och exakt rekonstruktion.
- * kunna ge definitionen på bi-ortogonala baser och bi-ortogonala wavelet filter, (sådana används ofta i bildbehandling), och kunna redogöra för hur man kan konstruera translationsinvarianta biortogonala filterlokala affina transformationer.
- * kunna redogöra för uppbyggnaden av ortonormala waveletfunktioner (och motsvarande wavelet-filter) i dimension två.
- * kunna redogöra för begrepp för tids-frekvensanalys, osäkerhetsrelationen, waveletuppdelningen av tid-frekvens(TM)- planet.
- * kunna redogöra för några alternativa uppdelningar av TM-planet såsom med wavelet-packets, lokala cosinus baser.
- * kunna redogöra för principerna för hur wavelets kan användas för komprimering, och brusreducering (en och tvådimensionella signaler)
- * kunna redogöra för några adaptiva metoder för uppdelning av TM-planet: "bästa bas" , "bästa lokala diskriminerande bas".
- * kunna ge definitioner på den kontinuerliga wavelet-transformen och kunna redogöra för hur den används för tid-frekvens analys av signaler.

Kursinnehåll

Haarsystemet, filterbankar med exakt rekonstruktion, snabba implementeringar, multiskala-analys och waveletbaser, linjär och icke-linjär programmering.

Tillämpning av wavelets för datakomprimering och brusreducering av ljud och bild, detektion och klassificering av signaler.

Introduktion till aktuella verkliga användningsområden och nyaste utvecklingen inom tillämpad harmonisk analys.

Förkunskaper

SF 1629 Differentialekvationer och transformer II eller motsvarande. Erfarenhet av programmering i Matlab är en stor fördel.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Jöran Bergh, Fredrik Eksetdt, Martin Lindberg: Wavelets, Studentlitteratur

SF2703 Algebra, grundkurs

Algebra, Basic Course

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	D4, DM(F3, F4), F2, FMD(F3), MA(F4), MAMA(F4), TEOR(D3, D4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2703.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 3
Lektioner 42 h

Ersätter 5B1309.

Replaces 5B1309.

Kortbeskrivning

En första kurs i abstrakt algebra.

Abstract

A first course in abstract algebra.

Mål

Efter slutförd kurs skall studenten kunna utföra abstrakta resonemang angående algebraiska strukturer. Studenten skall tränas i logisk tankegång och i konstruktioner av matematiska bevis. Algebraiska strukturer förekommer i många teknisk-vetenskapliga ämnen. Studenten skall kunna känna igen och använda sådana strukturer i sitt fortsatta arbete. Konkret innebär detta att studenten ska kunna:

Aim

The main purpose of the course is to train the student in abstract reasoning and to familiarize her/him with basic algebraic structures. As such the course prepares the student for further studies and research within mathematics and physics.

- identifiera och beskriva grundläggande algebraiska strukturer som grupper, ringar och kroppar.
- identifiera algebraiska substrukturer, som delgrupper, delringar och ideal.
- identifiera och beskriva relationer mellan algebraiska strukturer, t ex homomorfier eller gruppverkan.
- definiera och använda bijektiva funktioner mellan algebraiska strukturer, med speciell hänsyn till permutationer.
- använda klassiska resultat i grundläggande gruppteori och ringteori, som Lagranges sats eller Cauchys sats, för att beskriva gruppens eller ringens struktur.
- förklara samband genom att använda matematiska bevis och logisk tankegång.
- formulera vissa praktiska problem med hjälp av abstrakta algebraiska strukturer.

Syllabus

Groups, permutations, homomorphisms, group action, rings, ideals, modules, fields and field extensions.

Prerequisites

None

Requirements

One final (TEN1; 4 p).

Required Reading

John B Fraleigh: A first course in abstract algebra

Kursinnehåll

Grupper, permutationer, homomorfier, gruppverkan, ringar, ideal, moduler, kroppar och kroppsutvidgningar.

Förkunskaper

SF1604 Linjär algebra och SF1204 Diskret matematik eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Kurslitteratur

John B Fraleigh: A first course in abstract algebra.

SF2704 Valda ämnen i matematik I

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	DM(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2704.html

Ersätter 5B1458.
Ges ej 07/08.

Replaces 5B1458.
Given ej 07/08.

Mål

Denna kurs är en fördjupning i ett smalare område inom matematiken. Efter kursen ska studenten:

- ha fördjupad förståelse för ett specifikt område inom matematiken.
- kunna koppla samman tidigare erhållna kunskaper från grundutbildningens matematikkurser.
- visa sådan självständighet och matematisk mognad att han eller hon kan behandla omfattande problem inom det aktuella området.

Kursinnehåll

Varierar beroende på ämnet.

Förkunskaper

Förkunskapskraven beror på det valda ämnet. Vanligtvis ingår kurserna SF2700 Analys grundkurs och SF2703 Algebra grundkurs.

Kursfordringar

Bestäms vid varje kursomgång och kan variera beroende på det valda ämnet.

Kurslitteratur

Varierar beroende på ämnet.

Topics in Mathematics I

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lektioner 36 h

Aim

Denna kurs är en fördjupning i ett smalare område inom matematiken. Efter kursen ska studenten:

- ha fördjupad förståelse för ett specifikt område inom matematiken.
- kunna koppla samman tidigare erhållna kunskaper från grundutbildningens matematikkurser.
- visa sådan självständighet och matematisk mognad att han eller hon kan behandla omfattande problem inom det aktuella området.

Required Reading

Varies depending on the theme of the course.

SF2705 Fourieranalys

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	DM(F4), MA(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	On request held in English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2705.html

Ersätter 5B1466.
Ges 07/08.

Replaces 5B1466.
Given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs om Fourierserier och Fourierintegraler.

Mål

Efter kursen skall studenten kunna

- definiera och beräkna Fourierserier, ange kriterier för punktvis konvergens, respektive konvergens i kvadratisk medel.
- definiera och beräkna Fourierintegraler i en och flera variabler, ange kriterier för punktvis konvergens, respektive konvergens i kvadratisk medel.
- redogöra för regularisering av funktioner genom faltning med s.k. kärnor. Formulera och bevisa entydighetssats för Fourierserier och -integraler. Bevisa Parsevals och Plancherels satser.
- använda Fourieranalys för att lösa och studera differentialekvationer: vågekvationen, d'Alemberts formel, Huygens princip, värmeledningsekvationen, Dirichlets problem.
- formulera och bevisa Poissons summationsformel.
- redogöra för användningen av Fourieranalys i samband med andra tillämpningar, t. ex. Heisenbergs osäkerhetsrelation
- redogöra för kopplingen mellan Fourier- och Radontransformen i tre dimensioner.
- redogöra för Fourieranalys på ändliga abelska grupper, bl a formulering av Parsevals formel och Fouriers inversionsats.
- redogöra för Dirichlets sats om existens av oändligt många primtal i aritmetiska utvecklingar och kunna bevisa satsen i ett enkelt modellfall, samt skissera beviset i mer allmänna fall.

Kursinnehåll

Fourierserier och Fourierintegraler i L^1 och L^2 . Paley-Wieners sats. Hardyfunktioner. Tillämpningar inom talteori, fysik, sannolikhets teori, signalbehandling m.m.

Fourier Analysis

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Lektioner 36 h

Abstract

A course of Fourier series and Fourier integrals.

Aim

To make the students familiar with concepts of Fourier series and Fourier integrals, and to give them some ability to solve applied problems.

Syllabus

Fourier series and Fourier integrals in L^1 and L^2 . The Paley-Wiener theorem. Hardy functions. Applications to number theory, physics, probability, signal processing etc.

Prerequisites

5B1303 Analysis or corresponding background.

Required Reading

Stein, E. M. and Shakarchi, R., Fourier analysis. An introduction. Princeton University Press 2003.

Förkunskaper

SF2700 Analys, grundkurs eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig eller muntlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Stein, E. M. och Shakarchi, R., Fourier analysis. An introduction. Princeton University Press 2003.

SF2706 Algebra, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MAMA(F4)
Språk/Language	On request held in English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2706.html

Ersätter 5B1467.
Ges 07/08.

Replaces 5B1467.
Given 07/08.

Kortbeskrivning

Modulteori.

Mål

Efter avslutad kurs skall studenterna vara bekanta med polynomringar, moduler och kroppsutvidgningar. Mera specifikt betyder detta att studenten skall

- Känna till begreppen polynomringar, ideal och irreducibla polynom
- Kunna avgöra när polynomringar är UFD
- Kunna använda Eisensteins irreducibilitets kriterium
- Känna till begreppen modul, delmodul och kvot
- Känna till begreppen direkt summa, tensor produkt, exakt sekvens
- Igenkänna begreppen projektiva moduler, injektiva moduler, platta moduler och Hom-funktorer.
- Vara väl bekanta med konstruktionen och de universella egenskaperna till tensoralgebror, symmetriska-algebror, och yttre-algebror
- Känna till struktursatsen för ändligt genererade moduler över PID
- Förstå hur linjär algebra kan utföras över ringar
- Känna till rationell kanonisk form och Jordan form för matriser
- Känna till begreppen kroppsutvidgningar, algebraiska utvidgningar, minimal polynom
- Känna till begreppen splittkroppar, tillslutning, separabla och icke-separabla utvidgningar, cyklotomiska polynom.

Kursinnehåll

Polynomringar, moduler, tensorprodukt, moduler över PID, kroppsutvidgningar.

Förkunskaper

SF2703 Algebra eller liknande.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen och hemuppgifter.

Kurslitteratur

Abstract Algebra by D.S. Dummit and R.M. Foote.

Algebra, Advanced Course

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lektioner 36 h

Abstract

Polynomial rings and module theory.

Aim

The goal of the course is to make the student familiar with the basic concepts of polynomial rings, modules and field extensions.

This means in particular that the student, after completing the course, will

- Know the concepts of polynomial rings, ideals and irreducible polynomials
- Have knowledge of when polynomial rings are UFD.
- Be able to use Eisensteins irreducibility criteria
- Know the concepts of modules, submodules and quotients.
- Know the concepts of direct sum, tensor product, exact sequences,
- Recognize the concepts of projective modules, injective modules, flat modules and Hom-functors.
- Be familiar with the construction and the universal properties of tensor algebras, symmetric algebras, and exterior algebras
- Know the structure theorem for finitely generated modules over PID.
- Understand how linear algebra can be pursued over rings,
- Know the rational canonical form and the Jordan form for matrices
- Know the concepts of field extensions, algebraic extension, minimal polynomial
- Know the concepts of splitting fields, closures, separable and inseparable extensions, cyclotomic polynomials.

Syllabus

Polynomial rings, modules, tensor product, modules over PID, field extensions.

Prerequisites

SF2703 or equivalent.

Requirements

Written exam, and home work assignments.

Required Reading

Abstract Algebra by D.S. Dummit and R.M. Foote.

SF2707 Funktionalanalys

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	MAMA(F4), TMPHM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2707.html

Ersätter 5B1472.
Ges 07/08.

Replaces 5B1472.
Given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs i grundläggande funktionalanalys.

Mål

Kursen ger grundläggande kunskaper om topologiska egenskaper av olika metriska rum och egenskaper av operatorer på Banach och Hilbertrum. Kursen kan betraktas som en bas för högre kurser i kvantmekanik, teoretisk elektroteknik, dynamiska system, partiella differentialekvationer, etc.

Kursinnehåll

Banachrum. Begränsade operatorer. Kompakthet i metriska rum. Banach-Steinhaus' sats. Satsen om öppna avbildningar. Satsen om slutna grafen. Duala rum. Hahn-Banachs sats. Duala rum till L^p och $C[0,1]$. Svaga topologier. Banach-Alaoglus sats. Adjungerade operatorer. Kompakta operatorer och Fredholms alternativsats. Hilbertrum och operatorer på Hilbertrum. Spektralsatsen för begränsade operatorer på Hilbertrum.

Förkunskaper

Kunskaper motsvarande 5B1202/1 (SF1629) Differentialekvationer och transformer II, del1 och del2, 5B1201/16 (SF1628/SF1638) Komplex analys.

Kursfordringar

Skriftlig eller muntlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Avner Friedman, "Foundations of Modern Analysis", Inc., 1982.
Andra böcker:
Michael Reed and Barry Simon, Methods of modern mathematical physics. I. Functional Analysis, Academic Press, 1980.
M.S.Birman and M.Z.Solomyak, Spectral Theory of Self-Adjoint Operators in Hilbert Space, D.Reidel Publishing Company, 1987.
Peter Lax, Functional Analysis, John Wiley & Sons, 2002

Functional Analysis

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Lektioner 36 h

Abstract

A course in basic functional analysis.

Aim

To give an introduction to the basic concepts and fundamental theorems in functional analysis and operator theory.

Syllabus

Banach spaces. Bounded operators. Compactness in metric spaces. The Banach-Steinhaus' theorem. The open mapping theorem. The closed graph theorem. Dual spaces. The Hahn-Banach theorem. Dual spaces to L^p and $C[0,1]$. Weak topologies. The Banach-Alaoglu theorem. Adjoint operators. Compact operators and the Fredholm alternative. Hilbert spaces and operators on Hilbert spaces. The spectral theorem for self-adjoint operators on Hilbert spaces.

Required Reading

Announced at the start of the course-
Last time Friedman: Foundations of Modern Analysis, Dover 1982, was used.

SF2708 Kombinatorik

Combinatorics

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	DM(F4), MAMA(F4), TEOR(D4)
Språk/Language	On request held in English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2708.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 3, 4
Lektioner 36 h

Ersätter 5B1476.
Ges 07/08.

Replaces 5B1475.
Given 07/08.

Kortbeskrivning

Fortsättningskurs i kombinatorik.

Mål

Kursen syftar till att ge förtrogenhet med grundläggande teori och metoder inom kombinatoriken. Avsikten är att ge fördjupade kunskaper vilka utgör en lämplig grund såväl för vidare studier i matematik som för tillämpningar inom närliggande discipliner, exempelvis datalogi. Konkret ska studenten efter genomgången kurs

- Känna till diverse kombinatoriska standardobjekt och -talföljder samt deras egenskaper
- Omformulera, och med hjälp därav lösa, problem i termer av ovan nämnda objekt
- Utföra beräkningar med, och härleda egenskaper hos, formella potensserier
- Härleda rekursioner, genererande funktioner av olika slag samt explicita uttryck för kombinatoriskt definierade talföljder
- Konstruera kombinatoriska bevis för identiteter och olikheter
- Utnyttja Möbiusinversion, inklusion-exklusion och relaterade sållmetoder för att lösa enumerativa problem
- Definiera och härleda egenskaper hos olika klasser av pomängder
- Beskriva, och utföra beräkningar i, en pomängds incidensalgebra
- Bestämma pomängders Möbiusfunktioner med olika metoder och tolka sådana problem i topologiska termer

Kursinnehåll

Grundläggande metoder i enumerativ kombinatorik. "Den tolvfaldiga vägen" (att räkna funktioner under olika former av restriktioner), sållmetoder som olika varianter av inklusion-exklusion, involutionsprincipen och determinantmetoder för att räkna gitterstigar. Olika aspekter av teori för partiellt ordnade mängder, exempelvis latticeteori, Möbiusinversion i pomängder och kopplingar till topologi.

Förkunskaper

SF1631 Diskret matematik eller motsvarande kunskaper, samt viss matematisk mognad.

Kursfordringar

Abstract

An advanced course in combinatorics.

Aim

The course aims to give acquaintance with basic combinatorial theory and methods. The purpose is to provide deeper knowledge in order to give a foundation for further mathematical studies as well as for applications in related fields, notably computer science. In practice, this means that the student should

- Be familiar with various standard combinatorial objects and sequences and their properties
- Reformulate, and consequently solve, problems in terms of the aforementioned objects
- Perform computations with, and deduce properties of, formal power series
- Deduce recursions, generating functions and explicit expressions for combinatorially defined number sequences
- Construct combinatorial proofs of identities and inequalities
- Apply Möbius inversion, inclusion-exclusion and related sieve methods to solve enumerative problems
- Define and deduce properties of various classes of posets
- Describe, and perform computations in, the incidence algebra of a poset
- Use various methods to compute the Möbius function of a poset and interpret such problems in topological terms.

Syllabus

Basic methods in enumerative combinatorics. "The twelvefold way" (counting functions subject to various

Inlämningsuppgifter, eventuellt med någon form av muntlig eller skriftlig komplettering.

Kurslitteratur

Richard P. Stanley, Enumerative Combinatorics Vol. I, 2:a upplagan, Cambridge University Press, 1997.

restrictions), sieve methods such as different versions of inclusion-exclusion, the involution principle and determinantal lattice path counting. Various aspects of the theory of partially ordered sets, e.g. lattice theory. Möbius inversion in posets and connections to topology.

Prerequisites

SF1631 Discrete Mathematics or equivalent material. Some mathematical maturity.

Requirements

Homework assignments, possibly with some sort of oral or written supplementary examination.

Required Reading

Richard P. Stanley, "Enumerative Combinatorics Vol. I", 2nd edition, Cambridge University Press, 1997.

SF2709 Integrationsteori

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	On request held in English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2709.html

Ersätter 5B1479.
Ges 07/08.

Replaces 4B1479.
Given 07/08.

Kortbeskrivning

En kurs om Lebesgueintegration och måtteori.

Mål

Kursens huvudmål är att ge förtrogenhet med de mest grundläggande teoretiska kunskaperna inom integrationsteori, samt att ha blivit introducerat begreppet mått och Lebesgueintegral.

Kursen är rikt på satser där bevisen använder djupt analytisk tänkande, och komplicerade matematiska verktyg. Därför ger kursen också en möjlighet att utveckla förmågan att detaljstudera ett problem, analysera, och på ett effektivt sätt tillämpa matematiska verktyg för att lösa sådana problem.

Målgruppen för kursen är sista års teknologer som vill se ett djupare resonemang kring de tidigare matematiska satserna, samt de som vill vidareutbilda sig. Kursen ger även de matematiska grundstenarna för sannolikhets teorin och rekommenderas därför såväl för studerande i matematik som för studerande i matematisk statistik.

Följande lista innehåller moment i kursens som studenterna ska kunna efter kursens slut:

- Ringar och Algebror.
- Begreppet mått och yttremått.
- Att konstruera mått.
- Begreppet Lebesguemått.
- Definition av metrisk rum och mått i sådana rum.
- Att integration med hjälp av Lebesguemått.
- Mätbara funktioner.
- Behandla funktionsföljder och Konvergensbegrepp.
- Egenskaperna för integration av funktionsföljder: Egorofs sats, Lebesgue sats
- Dem mest intrinsiska egenskaperna hos mått: Radon-Nykodym satsen som visar hur ett mått kan representeras med hjälp av en funktion. Lebesgue Dekompositionen som visar hur ett mått kan representeras som summan två separat mått med olika kvalitativa egenskaper
- Produktmått och integration i produktrum (Fubinis sats).
- L^p -rum och andra typer av rum, och funktioner i dessa rum.

Kursinnehåll

Lebesguemått och Lebesgueintegral i \mathbb{R}^n . Abstrakt måtteori och integral.

Integration Theory

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lektioner 36 h

Abstract

Course on Lebesgue integration and measure theory.

Aim

To provide an introduction to the Lebesgue integral and abstract measure theory.

Syllabus

Lebesgue measure and Lebesgue integral in \mathbb{R}^n . Abstract measure theory and integral. convergence theorems, different types of convergence. The Radon-Nikodym's theorem. Derivation of measures. Product of measures and Fubini's theorem. L^p -spaces.

Prerequisites

SF2700 Analysis or corresponding.

Required Reading

Announced at the start of the course.

Konvergenssats, olika typer av konvergens. Radon-Nikodyms sats.
Derivering av mått. Produktmått och Fubinis sats. L^p -rum.

Förkunskaper

SF2700 Analys eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig/muntlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart

SF2710 Matematik, fördjupning

Mathematics, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMDA4, CLMFY4, CLMKE4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2710.html

Kursansvarig/Coordinator
Kursuppläggnings/Time Period 2, 3
 Lektioner 54 h

Ersätter 5B1493.

Replaces 5B1493.

Kortbeskrivning

Fördjupande kurs om matematikens, särskilt analysens, grunder. Studenten får fördjupa sina kunskaper inom några områden som är av särskild betydelse för hans/hennes verksamhet som lärare, samt reflektera över frågor om talens och matematikens natur som kan tänkas komma upp i en undervisningssituation.

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- förklara talsystemets uppbyggnad, både intuitivt och axiomatiskt, speciellt Peanos axiom för de naturliga talen och någon konstruktion av de reella talen
- genomföra kardinalitetsargument som visar uppräkneligheten av de rationella och överuppräkneligheten av de reella talen
- redogöra för matematiken som logiskt system med axiom och härledningsregler, definitioner, satser och bevis,
- förstå och använda mängdteoretiska och topologiska grundbegrepp i matematiska resonemang samt vara orienterade om naiv och axiomatisk mängdlära,
- förstå begreppen grupper, ringar och kroppar, linjära rum och känna till olika exempel på dem,
- kunna redogöra för den logiska uppbyggnaden av den klassiska analysen, främst i \mathbf{R} och i \mathbf{R}^n
- analysera olika typer av konvergens i olika typer av rum, till exempel Euklidiska rum.
- förstå, bevisa och tillämpa viktiga satser i differential- och integralkalkyl, till exempel inversa funktionssatsen, Picards sats om existens och entydighet av lösningar till differentialekvationer
- illustrera samband och skillnader mellan olika begrepp i analysen med hjälp av belysande exempel, dvs kunna ge exempel på en kontinuerlig funktion som är ingenstans deriverbar, en mängd som är sammanhängande men inte bågvis sammanhängande, en funktionsföljd som är punktvis konvergent men inte likformigt konvergent osv.

Abstract

In-depth course on certain foundational aspects of mathematics, especially real analysis. The course also contains some functional analysis, theory of integration and complex analysis. The student is supposed to deepen his or her knowledge in some areas of mathematics which are of particular importance for future teachers, and reflect on the nature of numbers and mathematics.

Aim

After taking this course the student is supposed to be able to

- explain the structure of the number system, both intuitively and axiomatically, especially Peano's axioms for the natural numbers and Dedekind's construction of the reals
- carry out cardinality arguments showing the denumerability of the rational numbers and the non-denumerability of the real numbers
- give an account of mathematics as a logical system with axioms, rules of inference, definitions, theorems and proofs, and carry out deductions in sentential and predicate logic, and explain the content of Gödel's theorems
- understand and use set-theoretical and topological notions in mathematical reasoning, and have some knowledge of naive and axiomatic set-theory
- analyze different types of convergence in different types of spaces, for example Euclidean spaces, general metric spaces and different function spaces, and understand and analyze compactness, continuity and connectivity
- use the supremum property of the real numbers to prove some properties of continuous functions
- understand, prove and apply certain important theorems from differential and integral calculus, such as the inverse function theorem, Weierstrass' approximation theorem and Picard's theorem on existence and uniqueness of solutions to differential equations
- elucidate connections and differences

Dessutom ska studenten under kursen självständigt bedriva fördjupande studier inom något område som han/hon väljer fritt. Det kan till exempel handla om att

- förklara den grundläggande idén med Lebesgue-integralen, dess konstruktion och viktigaste egenskaper, eller
- redogöra för de klassiska konstruktionsproblemen, dvs kubens fördubbling, vinkelns tredelning och cirkelns kvadratur, eller
- förklara idén bakom och implikationerna av Galoisteori, eller
- redogöra för grundläggande funktionalanalys och dess tillämpningar.

Kursinnehåll

Matematik som logiskt system. Talsystemet, särskilt Peanos axiom för de naturliga talen och Dedekinds konstruktion av de reella talen. Kardinalitet. Något om euklidisk geometri. Grundläggande mängdlära, metriska rum. Grupper, ringar, kroppar, linjära rum, metriska rum. Analys i synnerhet i \mathbf{R} och i \mathbf{R}^n : De elementära funktionernas definitioner och härledning av dess egenskaper. Konvergens, kontinuitet, kompakthet, sammanhang. Derivation och integration (Fréchet- och Gâteauxderivator.) Area och volymsbegreppet. Kontraktioner och fixpunktssatser. Fördjupat studium av differential- och integralkalkyl, inklusive inversa funktionsatsen, Picards sats om existens och entydighet av lösningar till differentialekvationer.

En självständig uppgift inom ett valfritt område ingår.

Förkunskaper

SF1623 Matematik 1 för lärare, SF1613 Matematik 2 för lärare och SF1637 Differentialekvationer och transformer III eller motsvarande kunskaper.

Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 7,5 högskolepoäng), som helt eller delvis kan ersättas av examinationsmoment som bestäms i samråd mellan lärare och studenter.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

between notions in analysis using examples, i.e. give examples of a nowhere differentiable continuous function, a connected set that is not pathwise connected, a sequence of functions that is pointwise but not uniformly convergent, etcetera

- explain introductory complex analysis and some of its applications
- give an account of the basic facts in euclidean and non-euclidean geometry

Furthermore, the student is supposed to carry out an individual project in some area of mathematics that can be chosen freely. Possible examples are

- explain the basic ideas of Lebesgue integration
- explain the classical problems of construction, i.e. doubling the cube, trisecting the angle and the quadrature of the circle
- give an account of the basic ideas of Galois theory
- give an account of the basic ideas of functional analysis.

Syllabus

Mathematics as a logical system, including sentential and some predicate logic and Gödel's theorems. The number system, especially Peanos axioms for the natural numbers and Dedekind's construction of the reals. Cardinality. Some aspects of Euclidean and non-Euclidean geometry. Basic set-theory and topology, metric spaces. Convergence, continuity, compactness, connectivity. Contractions and fix-point theorems. In-depth study of differential and integral calculus, including the inverse function theorem, Weierstrass' approximation theorem and Picard's theorem on existence and uniqueness of solutions to ordinary differential equations. An orientation about Lebesgue integration, complex analysis and functional analysis. An individual project is mandatory.

Prerequisites

5B1212/SF1637 Differential equations and transforms III, or equivalent.

Requirements

An exam (TEN 1; 7,5 hp) which in all or in parts can be replaced by examination procedures decided on by teacher and students.

Required Reading

To be announced at course start.

SF2711 Matematikens historia

The History of Mathematics

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	CLMDA5, CLMFY5, CLMKE5
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2711.html

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1
Lektioner 36 h

Ersätter 5B1495.

Replaces 5B1495.

Mål

Vår förhoppning med kursen är att ge en ökad förståelse för hur krokig och besvärlig den fler-tusenåriga matematiska evolutionen har varit. Detta är ovärderligt för att förstå vår tid och för att klarare se de svårigheter som våra stackars studenter står inför då de på kort tid ska lära sig begrepp och tekniker som det tagit tusentals år att utveckla. Ofta en mycket smärtsam och ibland en delvis förvirrad process.

Matematiken är en av mänsklighetens mest storslagna och imponerande intellektuella skapelser. Den visar inga tecken på att stagnera, utan är tvärtom mer levande nu än någonsin tidigare i historien. Den har fortsatt att påverka människans kultur på ett djupgående sätt. Allt fler vetenskapsområden tar till sig matematiska tänkesätt, och datorutvecklingen har gett ofantligt större möjligheter att använda matematiken praktiskt. Allt detta syftar kursen till att ge insikter i.

Efter kursen ska studenten kunna redogöra för huvuddragen i matematikens utveckling från antiken fram till våra dagar.

Kursinnehåll

Kursen behandlar matematikens utveckling från antiken fram till våra dagar. Framställningen kommer inte att vara helt kronologisk. Vi kommer att följa ett antal teman eller röda trådar.

Sådana är exempelvis:

- Talbegreppets väg från antal via komplexa tal till dagens abstrakta talbegrepp.
- Geometrin från Euklides till senare icke-euklidiska geometrier.
- Logiken från Aristoteles till Gödel.

Förkunskaper

SF2710 Matematik, fördjupning samt SF1610 Diskret matematik.

Kursfordringar

För att bli godkänd ska studenten skriva en uppsats på minst 3000 ord. Uppsatsen skall vara språkligt och matematisk korrekt, samt vara försedd med referenslista. Uppsatsen skall vara skriven så att den med behållning kan läsas av studenter på deras egen nivå.

Kurslitteratur

Viktor Katz: A History of Mathematics.

Dessutom kommer ytterligare tips att ges för fördjupning i specifika delar av ämnet.

Aim

Vår förhoppning med kursen är att ge en ökad förståelse för hur krokig och besvärlig den fler-tusenåriga matematiska evolutionen har varit.

Detta är ovärderligt för att förstå vår tid och för att klarare se de svårigheter som våra stackars studenter står inför då de på kort tid ska lära sig begrepp och tekniker som det tagit tusentals år att utveckla. Ofta en mycket smärtsam och ibland en delvis förvirrad process.

Matematiken är en av mänsklighetens mest storslagna och imponerande intellektuella skapelser. Den visar inga tecken på att stagnera, utan är tvärtom mer levande nu än någonsin tidigare i historien. Den har fortsatt att påverka människans kultur på ett djupgående sätt. Allt fler vetenskapsområden tar till sig matematiska tänkesätt, och datorutvecklingen har gett ofantligt större möjligheter att använda matematiken praktiskt. Allt detta syftar kursen till att ge insikter i.

Efter kursen ska studenten kunna redogöra för huvuddragen i matematikens utveckling från antiken fram till våra dagar.

SF2712 Matematiskt forum

Poäng/KTH Credits	6
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	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2712.html

Ersätter 5B1496.

Replaces 5B1496.

Kortbeskrivning

Seminariekurs för blivande och aktiva matematiklärare.

Mål

Kursens mål är att ge fördjupad förtrogenhet med ett valt område av matematiken, att ge träning i att läsa, tolka och förstå matematisk text samt att ge utblickar mot aktuella eller klassiska frågeställningar inom matematiken. Kursen utformas, såväl vad gäller framställning som val av innehåll, med hänsyn till att kursdeltagarna är aktiva eller blivande gymnasielärare i matematik.

Kursinnehåll

Kursens ges med ett tema som varierar från läsår till läsår. Förutom det för året valda temat ges i gästföreläsningar orienterande utblickar mot andra områden inom matematiken. Kursen bygger till stor del på självstudier.

Förkunskaper

Kursen kräver förkunskaper motsvarande matematikkurserna under de tre första åren på Civilingenjör & Lärare.

Kursfordringar

Kursen examineras genom aktivt deltagande samt genom inlämningsuppgifter (SEM1 6 hp).

Kurslitteratur

Varierar beroende på ämne, meddelas vid kursstart.

Övrigt

Kursen ges utsträckt över hela läsåret, med ca ett seminarium i månaden, alltid på en torsdag kl 16.00 - 18.00. Vid varje seminarietillfälle ges en föreläsning av kursledaren kring årets tema, och också en gästföreläsning av någon lärare vid KTH Matematik.

Kursen kommer att samläsas med en motsvarande kurs för aktiva gymnasielärare (5B4007).

Mathematical Forum

Kursansvarig/Coordinator
Kursupplägning/Time Period 1, 2, 3, 4
Lektioner 14 h

Abstract

Seminar Course for teachers and teacher training students in mathematics.

Aim

The aim of the course is to enhance the participants' knowledge and understanding of a selected topic in mathematics, to practise reading, interpretation and understanding of mathematical texts and also to provide outlooks into various parts of mathematics. The course is designed with secondary school teachers and teacher training students in mathematics in mind.

Syllabus

A different topic is chosen for each year. Except for the chosen topic, invited lectures will present overviews of interesting problems or important areas in mathematics.

Self studies are an important ingredient in the course.

Prerequisites

Courses corresponding to the mathematics taught during three first year of the programme Civilingenjör & Lärare, that is, standard undergraduate courses in calculus and linear algebra and additional mathematics courses in for example discrete mathematics, probability and differential equations.

Requirements

Active participation and hand-in assignments (SEM1, 4 credits).

Required Reading

To be announced at course start.

Other

The course will run for the whole academic year with approximately one seminar each month. Seminars are held selected Thursdays 4.00 – 6.00 pm. Each seminar consists of lecture on the topic of the year by the course leader and a guest lecturer by a lecturer or a professor from KTH Mathematics.

SF2713 Analysens grunder

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMTHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2713.html

Mål

Kursen är av grundläggande betydelse för högre studier i matematik och angränsande ämnen.

Efter kursen skall studenterna kunna

- Förstå och kunna använda grundläggande topologiska begrepp. Kunna formulera satserna av Heine-Borel och Bolzano-Weierstrass.
- Behärska begreppen kontinuitet, konvergens, derivata och integral för funktioner mellan metriska rum. Kunna formulera Arzelà-Ascoli's sats och Weierstrass approximationssats.

Kursinnehåll

Reella tal. Metriska rum. Topologiska grundbegrepp. Konvergens, Kontinuitet, Derivata, Integral. Likformig konvergens. Funktionsrum. Banach's fixpunktsats.

Implicita och inversa funktionssatsen. (Något om Lebesgueintegral, alt. något om differentialformer och Stokes sats.)

Förkunskaper

5B1106 + 5B1107 (SF1602 + SF1603) Differential- och integralkalkyl II, 5B1104+5B1105 (SF1600 + SF1601) Differential- och integralkalkyl I eller motsvarande kunskaper, samt helst 5B1201 (SF1628) Komplex analys och 5B1202 (SF1629) Differentialekvationer och transformer II, eller motsvarande kurser.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

- * Rudin, Walter, "Principles of mathematical analysis". eller
- * Pugh, Charles Chapman, "Real mathematical analysis".

Foundations of Analysis

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursupplägning/Time Period 1, 2

Lektioner 54 h

Abstract

Introductory course in analysis.

Aim

The course is a fundamental course for studies in more advanced mathematics and for studies in closely related fields.

By the end of the course the student should be able to solve problems on the different topics of the course. In particular the student should be able to

- Understand and be able to apply basic topological concepts. Be able to state the theorems of Heine-Borel and Bolzano-Weierstrass.
- Understand and be able to apply the concepts of continuity, convergence and derivative for functions between metric spaces. Be able to state Arzelà-Ascoli's theorem and Weierstrass' approximation theorem.

Syllabus

Real numbers. Metric spaces. Basic topological concepts. Convergence. Continuity.

Derivative. Integral. Uniform convergence. Spaces of functions. Banach's fixed point theorem. Implicit and inverse mapping theorem. (Something about Lebesgue integral, alternatively something about differential forms and Stokes theorem.)

Prerequisites

Analysis corresponding to SF1602 and SF1603 or SF1600 and SF1601 and preferably also complex analysis, differential equations and transforms corresponding to SF1628 and SF1629.

Requirements

Written examination. Possibly partial examination (optional) during the course.

Required Reading

- * Rudin, Walter, "Principles of mathematical analysis". or
- * Pugh, Charles Chapman, "Real mathematical analysis".

SF2714 Diskret matematik och algebra

Discrete Mathematics and Algebra

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMTHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2714.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursupplägning/Time Period 2
Lektioner 54 h

Mål

Att ge de kunskaper, insikter och färdigheter i diskret matematik och algebra som krävs för fortsatta högre studier i diskret matematik, algebra och angränsande ämnen. Att öva bevisföring.

Aim

Att ge de kunskaper, insikter och färdigheter i diskret matematik och algebra som krävs för fortsatta högre studier i diskret matematik, algebra och angränsande ämnen. Att öva bevisföring.

Kursinnehåll

Funktioner. Principer för räkning. Mängder, binomialsatsen, inklusion-exklusion. Linjär rekursion. Partitioner, ekvivalensrelationer. Modulär aritmetik. RSA-kryptografi. Grafer, matchningar i bipartita grafer, graffärgning, Eulerska grafer. Permutationer, grundläggande gruppteori. Gruppomorfier, kvotgrupper. Ringar, kroppar och polynom. Ändliga kroppar. Felrättande koder.

Förkunskaper

5B1109 (SF1604) Linjär algebra II eller motsvarande kurs.

Kursfordringar

En tentamen (TEN1; 7,5 hp), som helt eller delvis kan ersättas av examinationsmoment som bestäms i samråd mellan lärare och studenter.

Kurslitteratur

Biggs, "Discrete Mathematics", (second edition), Oxford University Press.
Kapitel i Biggs: 7.1-3,8,10,11.1-5,12.1-5, 13.1-13.3, 15, 17.4-17.6, 20, 21.1-4,22, 23.1-4, 24.1-4
Dessutom stenciler om linjära rekursioner, RSA-krypto, planära grafer(?) och om grupper.

SF2715 Tillämpad kombinatorik

Applied Combinatorics

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	CLMDA4, D3
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	D4, DM(F4), PSYS(D3, D4), TEOR(D3, D4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2715.html

Kursansvarig/Coordinator
Se kurssida/ See course page,
Tel.
Kursuppläggnings/Time Period
Lektioner 42 h

Ersätter 5B1305.
Ges ej 07/08.

Replaces 5B1305.
Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Kurs i kombinatorik för dataloger.

Mål

Efter genomgången kurs ska studenten vara förtrogen med grundläggande kombinatoriska metoder och teorier vilka ligger till grund för såväl fortsatta studier inom området som tillämpningar inom närliggande discipliner, i synnerhet datalogi. Konkret innebär det att studenten ska

- Känna till diverse kombinatoriska standardobjekt och -talföljder som exempelvis permutationer, partitioner, Belltal, Catalantal, ...
- Utföra beräkningar med, och härleda egenskaper hos, formella potensserier
- Härleda rekursioner, genererande funktioner och explicita uttryck för kombinatoriskt definierade talföljder
- Uppställa kombinatoriska bevis för identiteter och olikheter
- Behärska RSK-algoritmen och kunna utnyttja den för att härleda egenskaper hos permutationer och tablåer
- Tolka vissa räkneproblem i termer av enumeration under gruppverkan samt använda Burnsidess lemma och Pólyateori för att lösa dem
- Använda några klassiska grafalgoritmer för att finna delgrafer med lämpliga egenskaper
- Bestämma maximala flöden i nätverk och redogöra för hur denna metod hänger samman med satsen av Menger, König och Hall samt lösa vissa problem genom att formulera dem i termer av nätverksflöden
- Beräkna, och härleda egenskaper hos, kromatiska tal och polynom samt identifiera vissa problem som graffärgningsproblem
- Använda satsen av Euler, Kuratowski-Wagner och Appel-Haken för att härleda egenskaper hos (icke-)planära grafer
- Konstruera, utföra kalkyl med och härleda egenskaper hos vissa koder
- Bestämma, tolka och jämföra olika gränser för möjliga kodprestanda.

Kursinnehåll

Kombinatoriska objekt, kombinatoriska bevis, formella potensserier, rekursioner, genererande funktioner, RSK-algoritmen, enumeration under

Abstract

Course of combinatorics for computer scientists.

Aim

After the course, the student should be acquainted with basic combinatorial methods and theories that provide a foundation for further studies in the field as well as for applications in related areas, in particular computer science. In practice, this means that the student should

- Be familiar with various standard combinatorial objects and sequences, for example permutations, partitions, Bell numbers, Catalan numbers, ...
- Perform computations with, and deduce properties of, formal power series
- Deduce recursions, generating functions and explicit expressions for combinatorially defined number sequences
- Construct combinatorial proofs of identities and inequalities
- Know the RSK algorithm and be able to use it in order to deduce properties of permutations and tableaux
- Interpret certain counting problems in terms of enumeration under group actions and use Burnside's lemma and Pólya theory to solve them
- Use some classical graph algorithms in order to find subgraphs with desirable properties
- Find maximal flows in networks and give an account of how this method is connected with results of

gruppverkan, elementär graf- och nätverksteori, graffärgningsteori, topologisk grafteori, felrättande koder.

Förkunskaper

SF1631 Diskret matematik eller motsvarande.

Kursfordringar

Skriftlig/muntlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

Kurslitteratur

Peter J. Cameron, "Combinatorics: Topics, Techniques, Algorithms", Cambridge University Press, 1994.

Menger, König and Hall as well as solving certain problems by formulating them in terms of network flows

- Compute, and deduce properties of, chromatic numbers and polynomials and identify certain problems as graph colouring problems
- Apply results of Euler, Kuratowski-Wagner and Appel-Haken to deduce properties of (non-)planar graphs
- Construct, perform calculations with and deduce properties of certain codes
- Determine, interpret and compare various bounds for code performance

Syllabus

Combinatorial objects, combinatorial proofs, formal power series, recursions, generating functions, the RSK algorithm, enumeration under group actions, elementary theory of graphs and networks, graph colouring theory, topological graph theory, error-correcting codes

Prerequisites

SF1631 Diskret matematik or equivalent material.

Requirements

Written/oral exam, possibly with the possibility of continuous examination.

Required Reading

Peter J. Cameron, "Combinatorics: Topics, Techniques, Algorithms", Cambridge University Press, 1994.

SF2716 Valda ämnen i matematik II

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	DM(F4), MAMA(F4)
Språk/Language	Kan ges på engelska
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/math/GRU/KursPM.2007.2008/SF2716.html

Ersätter 5B1459.
Ges 07/08.

Ersätter 5B1459.
Given 07/08.

Mål

Denna kurs är en fördjupning i ett smalare område inom matematiken. Efter kursen ska studenten:

- ha fördjupad förståelse för ett specifikt område inom matematiken.
- kunna koppla samman tidigare erhållna kunskaper från grundutbildningens matematikkurser.
- visa sådan självständighet och matematisk mognad att han eller hon kan behandla omfattande problem inom det aktuella området.

Kursinnehåll

Varierar beroende på ämnet.

Förkunskaper

Förkunskapskraven beror på det valda ämnet. Vanligtvis ingår kurserna SF2700 Analys grundkurs och SF2703 Algebra grundkurs.

Kursfordringar

Bestäms vid varje kursomgång och kan variera beroende på det valda ämnet.

Kurslitteratur

Varierar beroende på kursen tema.

Övrigt

Se SF2704 Matematik, seminariekurs I.

Topics in Mathematics II

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Föreläsningar 36 h

Aim

Denna kurs är en fördjupning i ett smalare område inom matematiken. Efter kursen ska studenten:

- ha fördjupad förståelse för ett specifikt område inom matematiken.
- kunna koppla samman tidigare erhållna kunskaper från grundutbildningens matematikkurser.
- visa sådan självständighet och matematisk mognad att han eller hon kan behandla omfattande problem inom det aktuella området.

Required Reading

Varies depending on the theme of the course.

Other

See SF2704 Seminar Course in Mathematics I.

SF2812 Tillämpad linjär optimering

Applied Linear Optimization

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	SYS(M4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	TAEEM1
Valfri för/Elective for	DM(F4), MA(F4), OS(F4), T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
Anders Forsgren, andersf@math.kth.se
Tel. 790 7127
Kursupplägning/Time Period 1
Föreläsningar 24 h
Övningar 14 h

Ersätter 5B1815.

Replaces 5B1815.

Mål

Kursens **övergripande mål** är dels att studenten ska behärska modeller, metoder och teori för olika varianter av linjär optimering och heltalsoptimering, dels att studenten ska kunna modellera och mha ett modelleringsspråk lösa realistiska linjära optimeringsproblem, samt presentera resultaten muntligt och skriftligt.

Mätbara mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- Förklara hur simplexmetoden fungerar.
- Förklara hur primal-duala inre punktmetoder för linjärprogrammeringsproblem fungerar.
- Utgående från en tillrättalagd problembeskrivning formulera ett linjärprogrammeringsproblem eller ett linjärt heltalsprogrammeringsproblem och lösa det med hjälp av det modelleringsspråk som används i kursen.
- Tolka svaren i de lösta tillrättalagda verkliga problem med hjälp av fundamentala begrepp som känslighetsanalys.
- Förklara hur trädsökning fungerar för att lösa heltalsprogrammeringsproblem.
- Under lämpliga förutsättningar visa fundamentala resultat om linjärprogrammering såsom stark dualitet och existens av extrempunktlösningar.
- Beskriva vad relaxering är.

Studenter som tillgodogjort sig kursen väl förväntas dessutom kunna:

- Utnyttja problemstruktur för att lösa speciella klasser av linjärprogrammeringsproblem, exempelvis Dantzig-Wolfedekomposition.
- Förklara hur lagrangerelaxering kan användas för att lösa linjära heltalsprogrammeringsproblem.
- Förklara hur subgradientmetoder fungerar applicerade på duala problem till linjära heltalsprogrammeringsproblem.
- Använda kolumngenerering för att lösa speciella klasser av linjärprogrammeringsproblem.
- Använda stokastisk programmering för att modellera osäkerhet i problemdata.

Kursinnehåll

Teori och metoder:

Abstract

The course gives a deepened and broadened theoretical and methodological knowledge in linear and integer programming. Some subjects dealt with in the course are: The simplex methods, interior methods, decomposition, column generation, stochastic programming, Lagrangian relaxation and subgradient methods in integer programming. The course also gives training in modeling and solving practical problems, and to present the results in talking as well as writing.

Aim

To deepen and broaden the theoretical and methodological knowledge in linear and integer programming. To give training in the art of modeling and solving practical problems, and in presenting the results in talking and in writing.

Syllabus

Theory and methods: The simplex method and interior point methods for linear programming. Utilization of problem structure, e.g., decomposition and column generation. Stochastic programming, methods and utilization of problem structure. Branch-and-bound methods for integer programming. Lagrangian relaxation and subgradient methods for integer programming problems with special structure.

Projects:

This part of the course consists of modeling practical optimization problems and using available optimization software to solve them. The projects are carried out in small groups. An important aspect of the course is cooperation within the group as well as presentations in talking and in writing.

Prerequisites

Calculus, linear algebra, mathematical statistics, numerical analysis. A basic

Simplexmetoden och inrepunktsmetoder för linjärprogrammering. Utnyttjande av problemstruktur, exempelvis dekomposition och kolumngenerering. Stokastisk programmering, metoder samt utnyttjande av problemstruktur. Branch and bound för heltalsprogrammering. Lagrangerelaxering och subgradientmetoder tillämpat på storskaliga heltalsprogrammeringsproblem med speciell struktur.

Projektuppgifter:

Denna del av kursen är uppbyggd kring praktisk optimeringsmodellering och problemlösning. Här ska man formulera optimeringsproblem, tillämpa sina metodkunskaper och lösa problemen med befintlig optimeringsprogramvara. Detta genomförs i form av projekt i mindre grupper. Ett viktigt inslag är samarbete inom gruppen samt muntlig och skriftlig presentation av resultaten.

Förkunskaper

En- och flervariabelanalys, numerisk analys, matematisk statistik samt linjär algebra. En grundkurs i optimeringslära är en fördel.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp).

Projektuppgifter (PRO1; 3 hp).

Kurslitteratur

Anges vid kursstart. Preliminär litteratur:

Linear and Nonlinear Programming av S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, samt kompletterande material från institutionen.

course in optimization is an advantage.

Requirements

A written exam and projects.

Required Reading

To be announced at the beginning of the course. Preliminary literature:

Linear and Nonlinear Programming by S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, and some material from the department.

SF2822 Tillämpad icke linjär optimering

Applied Nonlinear Optimization

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TAEEM1
Rekommenderad för/Recommended for	FLT(T4), SYS(M4)
Valfri för/Elective for	M4, OS(F4), SYS(M4, T4), T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
Anders Forsgren, andersf@math.kth.se
Tel. 790 7127
Kursupplägning/Time Period 2
Föreläsningar 24 h
Övningar 14 h

Ersätter 5B1817.

Replaces 5B1817.

Mål

Kursens **övergripande mål** är dels att studenten ska behärska modeller, metoder och teori för olika varianter av icke linjär optimering, dels att studenten ska kunna modellera och mha befintlig programvara lösa realistiska icke linjära optimeringsproblem, samt presentera resultaten muntligt och skriftligt.

Mätbara mål

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- Förklara hur steepest-descentmetoden, konjugerade gradientmetoden och kvasi-Newtonmetoder fungerar för att minimera en strikt konvex kvadratisk funktion.
- Förklara hur active-set-metoder för konvexa kvadratiske programmeringsproblem fungerar.
- Förklara hur sekvensiella kvadratiske programmeringsmetoder fungerar.
- Förklara hur primal-duala inre punktmetoder för kvadratiske och icke linjära programmeringsproblem fungerar.
- Utgående från en tillrättalagd problembeskrivning formulera ett icke linjärt programmeringsproblem och lösa det med hjälp av det modelleringsspråk som används i kursen.
- Tolka svaren i de lösta tillrättalagda verkliga problem med hjälp av fundamentala begrepp som känslighetsanalys.
- Under lämpliga förutsättningar kunna härleda optimalitetsvillkor för icke linjära optimeringsproblem.
- Använda lämpliga optimalitetsvillkor för att avgöra om en given punkt är en lokal, eller till och med global, minpunkt till ett givet icke linjärt programmeringsproblem.
- Kunna redogöra för om erhållen lösning till det tillrättalagda problemet är en lokal eller global minpunkt beroende på egenskaper hos problemfunktionerna.
- Beskriva vad relaxering är

Studenter som tillgodogjort sig kursen väl ska dessutom kunna:

- I tillämpliga fall kunna avgöra kvalitet hos lösningar till problem genom att relatera till konvexa relaxerade problem.
- Redogöra för hur kvasi-Newtonmetoder för icke linjära programmeringsproblem fungerar. Ge exempel på hur sekvensiella kvadratiske programmeringsmetoder och inre punktmetoder kan modifieras för icke konvexa problem samt ange grundläggande egenskaper hos meritfunktioner i sådana metoder.

Abstract

The course gives deepened and broadened theoretical and methodological knowledge in nonlinear programming. Some subjects dealt with in the course are: Sequential-quadratic-programming methods, primal-dual interior methods, semidefinite programming, convexity, convex relaxations.

The course also gives training in modeling and solving practical problems, and to present the results in talking as well as in writing.

Aim

To deepen and broaden the student's theoretical and methodological knowledge in nonlinear programming. To give training in the art of modeling and solving practical problems, and in presenting the results.

Syllabus

Theory and methods: Newton methods, Quasi-Newton methods, and conjugate-gradient methods for unconstrained optimization. Optimality conditions, quadratic programming, SQP methods, and primal-dual interior methods for nonlinearly constrained optimization. Semidefinite programming and interior methods. Convexity and convex relaxations.

Projects

This part of the course consists of modeling practical optimization problems and using available optimization software to solve them. The projects are carried out in small groups. An important aspect of the course is cooperation within the group as well as presentations in talking and in writing.

Prerequisites

Calculus, linear algebra, mathematical statistics, numerical analysis. A basic course in optimization is an advantage, and so is an advanced course in numerical analysis.

- Definiera semidefinita programmeringsproblem samt förklara hur primal-duala inrepunktsmetoder för semidefinit programmering fungerar.

Kursinnehåll

Teori och metoder:

Ickelinjär optimering utan bivillkor: optimalitetsvillkor, Newtonmetoder, kvasi-Newtonmetoder, konjugerade gradientmetoder, ickelinjära minsta-kvadratproblem. Ickelinjär optimering med bivillkor: optimalitetsvillkor, kvadratisk programmering, sekvensiell kvadratisk programmering, barriärmetoder, primal-duala inrepunktsmetoder. Semidefinit programmering med inrepunktsmetoder. Konvexitet och konvexa relaxeringar.

Projektuppgifter:

Denna del av kursen är uppbyggd kring praktisk optimeringsmodellering och problemlösning. Här ska man formulera optimeringsproblem, tillämpa sina metodkunskaper och lösa problemen med befintlig optimeringsprogramvara. Detta genomförs i form av projekt i mindre grupper. Ett viktigt inslag är samarbete inom gruppen samt muntlig och skriftlig presentation av resultaten.

Förkunskaper

En- och flervariabelanalys, numerisk analys, matematisk statistik samt linjär algebra. En grundkurs i optimeringslära är en fördel, liksom en fortsättningskurs i numerisk analys.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 4,5 hp).

Projektuppgifter (PRO1; 3 hp).

Kurslitteratur

Anges vid kursstart. Preliminär kurslitteratur:

Linear and Nonlinear Programming av S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, samt kompletterande material från institutionen.

Requirements

A written exam and projects.

Required Reading

To be announced at the beginning of the course. Preliminary literature:

Linear and Nonlinear Programming by S.G.Nash och A.Sofer, McGraw-Hill, and some material from the department.

SF2827 Fördjupningskurs i optimeringslära

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	DM(F4), MA(F4), OS(F4), TAEEM1, TMTHM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Ersätter 5B1818.

Replaces 5B1818.

Mål

Högre kurs i optimeringslära med varierande innehåll år från år. Dess syfte är att studenten ska få en inblick i aktuell forskning inom något delområde av optimeringslära, att studenten ska få specialistkunskaper inom detta delområde, att studenten ska bli förtrogen med att läsa vetenskapliga artiklar inom optimeringslära, och att studenten ska kunna sammanfatta och presentera vetenskapliga artiklar såväl muntligt som skriftligt.

Efter genomgången kurs ska studenten:

- Ha läst och förstått huvuddragen i ett urval vetenskapliga artiklar inom området för sitt tema.
- Ha återgett väsentliga delar av innehållet i de lästa vetenskapliga artiklarna skriftligt och muntligt.
- Kunna delta i diskussioner kring de artiklar som presenteras av övriga kursdeltagare.

Studenter som tillgodogjort sig kursen väl ska dessutom kunna förklara några aktuella forskningsfrågeställningar inom området för sitt tema.

Kursinnehåll

Kursinnehållet ges av ett tema inom optimeringslära, som bestäms i samråd mellan studenten eller examinator. Temat kan vara individuellt för varje student eller gemensamt.

Studenten ska fördjupa sig inom området för sitt tema, samt presentera sina resultat muntligt och skriftligt. Kursupplägget bygger på individuellt arbete av studenten. Examinator fungerar som stöd och rådgivare.

Stor vikt fästs såväl vid fördjupning inom ämnet som vid muntlig och skriftlig presentation.

Förkunskaper

SF2812 (5B1815) Tillämpad linjär optimering och
SF2822 (5B1817) Tillämpad ickelinjär optimering

Kursfordringar

Projektuppgifter (PRO1; 7,5 hp).

Kurslitteratur

Anges vid kursstart. I huvudsak kommer forskningsartiklar och utdrag ur böcker att användas.

Topics in Optimization

Kursansvarig/Coordinator

Anders Forsgren, andersf@math.kth.se

Tel. 790 7127

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 12 h

Övningar 6 h

Abstract

Continuation course in optimization whose topic varies from year to year. Its purpose is to give the students an introduction to modern research within the optimization field.

Aim

To give the student special competence within a subfield of optimization.

To make the student familiar with reading research literature in optimization.

To give the student the ability to summarize and present scientific articles in talking as well as writing.

Syllabus

The contents of the course is given by a theme within optimization, which is determined by the student and the coordinator jointly. The theme may be individual for each student or common.

The student will acquire special competence within the field of his/her theme, and present the results in talking as well as in writing. The course is build on individual work of the students. The coordinator will give support and act as advisor.

Big emphasis is put on in-depth study of the field of the theme, as well as the presentations in talking and in writing.

Prerequisites

SF2812 and SF2822.

Requirements

Projects (PRO1; 7,5 university credits).

Required Reading

To be announced at the start of the course. In general scientific articles and excerpts from books will be used.

SF2832 Matematisk systemteori

Mathematical Systems Theory

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	OS(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
 Ulf Jönsson, ulfj@math.kth.se
 Tel. 790 8450
Kursuppläggnings/Time Period 1
 Föreläsningar 36 h
 Övningar 18 h

Ersätter 5B1742.

Replaces 5B1742

Mål

Kursen ger en introduktion till den matematiska systemteorin. Ämnet behandlar de matematiska aspekterna av modern reglerteknik med tillämpningar inom flyg och rymdsystem, elektrotekniska system, signalbehandling och många andra områden. Kursen ger en systematisk förståelse av linjära dynamiska system vilket är användbart inom många tillämpningsområden och en nödvändig förutsättning för högre studier inom reglerteori och signalbehandling.

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska behärska de grundläggande begreppen inom den matematiska teorin för linjära system, samt kunna tillämpa dessa kunskaper vid problemlösning.

Mätbara mål:

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Analysera tillståndmodeller med avseende på minimalitet, observerbarhet samt styrbarhet.
- Förklara relationen mellan insignal-utsignalmodeller och tillståndmodeller för linjära system samt härleda sådana modeller från grundläggande fysikaliska samband.
- Härleda en minimal tillståndmodell med Kalmandekomposition.
- Använda algebraiska designmetoder för syntes av tillståndsåterkoppling och tillståndsobservatörer samt analysera egenskaperna för det slutna systemet som erhålls då tillståndsåterkoppling kombineras med en observerare.
- Tillämpa linjärvadratiska metoder för härleda optimal tillståndsåterkoppling.
- Konstruera Kalmanfilter för optimal estimering av tillståndet hos ett linjärt system som påverkas av stokastiska störningar.
- Lösa matris-Riccati-ekvationen som uppstår vid optimal styrning samt Kalmanfiltrering.
- Tillämpa kursens metoder på enkla problem samt att använda Matlabs funktioner för att numeriskt lösa mer realistiska problem.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera kursens metoder och tillämpa dem på mer komplexa problem.
- Förklara de matematiska metoderna som används i kursen och använda dem för att härleda lösningar till variationer av kursens problemställningar.
- Fullständigt lösa enkla men realistiska designproblem med kursens metoder. Detta inkluderar modellering, design, samt validering av design.

Aim

This is an introductory course in mathematical systems theory. The subject provides the mathematical foundation of modern control theory, with application in aeronautics, electrical networks, signal processing, and many other areas. The aim of the course is that you should acquire a systematic understanding of linear dynamical systems, which is the focus of this course. The acquirement of such knowledge is not only very useful preparation for work on system analysis and design problems that appear in many engineering fields, but is also necessary for further studies in control and signal processing.

The overall goal of the course is to provide an understanding of the basic ingredients of linear systems theory and how these are used in analysis and design of control, estimation and filtering systems. In the course we take the state-space approach, which is well suited for efficient control and estimation design.

Measurable goals:

To pass the course, the student should be able to do the following:

- Analyze the state-space model with respect to minimality, observability, reachability, detectability and stabilizability.
- Explain the relationship between input-output (external) models and state-space (internal) models for linear systems and derive such models from the basic principles.
- Derive a minimal state-space model using the Kalman decomposition.
- Use algebraic design methods for state feedback design with pole assignment, and construct stable state observers by pole assignment and analyze the properties of the closed loop system

Kursinnehåll

Linjära styrsystem, system av linjära differentialekvationer, observerbarhet, styrbarhet, stabilitet, minimalitet, realisationsteori, återkoppling, polplacering och observerare.

Linjärvadratisk styrteori, matris-Riccati-ekvationen, algebraiska Riccati-ekvationen. Kalmanfiltrering.

Förkunskaper

SF1906 Matematisk statistik,
SF1629 Differentialekvationer och transformer.

Påbyggnad

SF2852 Geometrisk styrteori.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp).
Datorlaborationer ger bonus till tentamen.

Kurslitteratur

Kompendier från institutionen, främst Lindquist & Sand: An introduction to mathematical systems theory.

obtained when the observer and the state feedback are combined to an observer based controller.

- Apply linear quadratic techniques to derive optimal state feedback controllers.
- Design a Kalman filter for optimal state estimation of linear systems subject to stochastic disturbances.
- Solve the Riccati equations that appear in optimal control and estimation problems.
- Apply the methods given in the course to solve example problems (one should also be able to use the Control System Toolbox in Matlab to solve the linear algebra problems that appear in the examples).

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Integrate the tools learnt during the course and apply them to more complex problems.
- Explain how the above results and methods relate and build on each other.
- Explain the mathematical (mainly linear algebra) foundations of the techniques used in linear systems theory and apply those techniques flexibly to variations of the problems studied in the course.
- Solve fairly simple but realistic control design problems using the methods in the course.

Syllabus

Linear control systems: reachability, observability, stability, realization theory, minimality, feedback, pole-assignment, observers. Linear-quadratic optimal control, matrix Riccati equation and theory for the algebraic Riccati equation. Kalman filtering.

Prerequisites

Mathematical statistics,
Differential equations and transforms.

Follow up

SF2852 Geometric control theory.

Requirements

A written examination.
Optional homework sets that give bonus credit on the exam.

Required Reading

Lindquist & Sand: An introduction to mathematical systems theory (Lecture notes)

SF2842 Geometrisk styrteori

Geometric Control Theory

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	OS(F4), T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator

Xiaoming Hu, hu@math.kth.se
Tel. 790 7180

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 36 h
Övningar 18 h

Ersätter 5B1823.

Replaces 5B1823.

Mål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska behärska och uppskatta såväl den grundläggande teorin som de verktyg den geometriska styrteorin erbjuder, samt kunna tillämpa detta för att lösa praktiska problem.

Mätbara mål:

För att bli godkänd i kursen skall studenten kunna följande:

- Tolka grundläggande egenskaper av linjära system t.ex styrbarhet och observerbarhet som egenskapen av visst invariant underrum.
- Förklara geometriska betydelsen av nollställen och nollställesdynamik.
- Räkna ut invariant underrum och olika styrda invarianta underrum för linjära system.
- Tillämpa olika algoritmer för att lösa sådana styrproblem som störningsreducering, icke interaktiv reglering, trajektorieföljning och utsignalreglering.
- Förklara hur den stationära utsignalen bestäms av insignalen.
- Lösa vissa styrproblem för de olinjära system som inte har styrbara linjäriseringar.

För att uppnå högsta betyg skall studenten dessutom kunna följande:

- Förklara hur de matematiska metoderna som används i kursen är relaterade till varandra.
- Beskriva de matematiska grunderna och den praktiska betydelsen av resultaten och algoritmerna i kursen.
- Lösa enkla men realistiska styrproblem som kräver en kombination av kursens olika design algoritmer .

Kursinnehåll

Introduktion, invariant underrum och styrt invariant underrum, nollställen, nollställesdynamik och inversa system, trajektorieföljning och ickeinteraktiv reglering, störningsreducering, interna modellens princip, olinjära system, geometrisk styrning av robotiksystem.

Förkunskaper

SF2832 Matematisk systemteori eller
EL1000 (eller EL1110) Reglerteknik, allmän kurs.

Kursfordringar

Hemuppgifter (ÖVNA;7.5 hp).
En skriftlig tentamen för högre betyg.

Kurslitteratur

Aim

This is an advanced course in mathematical systems theory. With the geometric control theory in focus, this course deepens and broadens knowledge and introduces new concepts in the subject. The course aims at that the student can use the geometric approach to treat basic control design and analysis problems for both linear systems and some nonlinear systems. The knowledge and skill acquired in this course also help enhance the student's ability for abstracting engineering problems.

The overall goal of the course is that the student understands and appreciates the theory and various tools in the geometric approach to systems and control; in particular the student should be able to use the underlying methodologies in practical applications.

Measurable goals

After having finished the course the student should be able to do the following:

- Reinterpret basic control properties such as Controllability and Observability for linear systems as the property of certain invariant subspace.
- Understand the geometric interpretation of transmission zeros and zero dynamics.
- Compute invariant subspaces and various controlled invariant subspaces.
- Apply different algorithms to solve control problems such as DDP, non-interacting control, tracking and output regulation.
- Explain how the steady state output response is shaped by the input signal.
- Solve some basic control problems for nonlinear systems that do not have a controllable linearized system.

For the highest grade the student should be in addition able to

Geometric Control Theory, lecture notes by Hu and Lindquist.

- Explain how the above results and methods relate and build on each other.
- Explain the mathematical foundation and control implication of the results and algorithms studied in the course.
- Solve simple but realistic control problems that require the synthesis of different design algorithms.

Syllabus

Introduction and motivation, Invariance and controlled invariance, Zeros, Zero dynamics and system inversion, Tracking and non-interacting control, Disturbance decoupling, Internal model principle, Spectral factorization, Nonlinear systems, Geometric control of robotic systems.

Prerequisites

SF2832 Mathematical systems theory or EL1000 (or EL1110) Automatic Control, General Course.

Requirements

Homework assignments.
A written examination for higher grade.

Required Reading

Geometric Control Theory, lecture notes by Hu and Lindquist.

SF2852 Optimal styrteori

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	OS(F4), SYS(E4), T4
Språk/Language	Svenska/Swedish or engelska/English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Ersätter 5B1873.

Replaces 5B1873.

Mål

Kursens **övergripande mål** är att studenten ska få en grundläggande förståelse och kunskap om de viktigaste principerna inom modern optimal styrteori, samt hur dessa tillämpas vid såväl analytisk som numerisk problemlösning.

Mätbara mål:

För att bli godkänt i kursen ska studenten kunna följande:

- Beskriva hur dynamisk programmering (DynP) fungerar och hur den tillämpas för lösning av diskreta optimeringsproblem.
- Använda tidskontinuerlig dynamisk programmering och den tillhörande Hamilton-Jacobi-Bellmans ekvation för att lösa allmänna linjärkvadratiske styrproblem.
- Tillämpa Pontryagins minimumprincip för att lösa optimala styrproblem med begränsningar på styrfunktionen och tillståndstrajektorian.
- Använda modelprediktiv reglering (MPC) för att lösa optimala styrproblem med hårda tillståndsbivillkor samt förstå skillnanden mellan explicit och implicit MPC.
- Formulera optimala styrproblem på standardform samt förklara hur olika målfunktioner kvalitativt påverkar den optimala prestandan.
- Förklara principen bakom de vanligaste algoritmerna för numerisk lösning av optimala styrproblem samt använda Matlab för lösning av enkla men realistiska problem.

För att uppnå högsta betyg ska studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera kursens metoder och tillämpa dem på mer komplexa problem.
- Förklara hur dynamisk programmering och Pontryagins minimumprincip relaterar till varandra och vilka för respektive nackdelar de har.
- Kombinera de matematiska metoder som används i kursen och använda dem för att härleda lösningar till variationer av kursens problemställningar.

Kursinnehåll

Dynamisk programmering i diskret samt kontinuerlig tid. Hamilton-Jacobi-Bellmans ekvation. Teori för ordinära differentialekvationer samt matrisriccati-ekvationer. Pontryagins maximumprincip. Problem med linjära bivillkor och kvadratisk kriterium. Optimal styrning över oändlig tidshorisont. Modelprediktiv reglering. Tillräckliga villkor för optimalitet. Numeriska metoder för optimala styrproblem.

Optimal Control Theory

Kursansvarig/Coordinator

Ulf Jönsson, ulfj@math.kth.se
Tel. 790 8450

Kursuppläggning/Time Period 3

Föreläsningar 36 h
Övningar 18 h

Aim

The overall goal of the course is to provide an understanding of the main results in optimal control and how they are used in various applications in engineering, economics, logistics, and biology.

Measurable goals:

To pass the course, the student should be able to do the following:

- Describe how the dynamic programming principle works (DynP) and apply it to discrete optimal control problems over finite and infinite time horizons,
- Use continuous time dynamic programming and the associated Hamilton-Jacobi-Bellman equation to solve linear quadratic control problems,
- Use the Pontryagin Minimum Principle (PMP) to solve optimal control problems with control and state constraints,
- Use Model Predictive Control (MPC) to solve optimal control problems with control and state constraints. You should also be able to understand the difference between the explicit and implicit MPC control and explain their respective advantages.
- Formulate optimal control problems on standard form from specifications on dynamics, constraints and control objective. In addition be able to explain how various control objectives affect the optimal performance.
- Explain the principles behind the most standard algorithms for numerical solution of optimal control problems and use Matlab to solve fairly

Förkunskaper

SF1629 Differentialekvationer och transformer, SF1811 Optimeringslära.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp).

Frivilliga hemuppgifter ger bonuspoäng till tentamen.

Kurslitteratur

Kompendier från institutionen.

simple but realistic problems. To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Integrate the tools learnt during the course and apply them to more complex problems.
- Explain how PMP and DynP relates to each other and know their respective advantages and disadvantages. In particular, be able to describe the difference between feedback control versus open loop control and also be able to compare PMP and DynP with respect to computational complexity.
- Combine the mathematical methods used in optimal control to derive the solution to variations of the problems studied in the course.

Syllabus

Dynamic programming in continuous and discrete time. Hamilton-Jacobi-Bellman equation. Theory of ordinary differential equations. The Pontryagin maximum principle. Linear quadratic optimization. Model predictive control Infinite horizon optimal control problems. Sufficient conditions for optimality. Numerical methods for optimal control problems.

Prerequisites

Differential equations and transforms and a basic course in Optimization.

Requirements

A written examination.

Optional homework sets that give bonus credit on the exam.

Required Reading

Lecture notes from the department.

SF2862 Stokastiska beslutsstödsmodeller

Stochastic Decision Support Models

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	SYS(M4, T4)
Rekommenderad för/Recommended for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	OS(F4), TAEEM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator
Claes Trygger, trygger@math.kth.se
Tel. 790 7419
Kursupplägning/Time Period 3
Föreläsningar 36 h
Övningar 18 h

Ersätter 5B1843.

Replaces 5B1843.

Mål

Övergripande mål

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli förtrogen med några olika operationsanalytiska modeller och metoder, relevanta vid analys och utveckling av tekniska system, samt kunna tillämpa sina kunskaper på relativt renodlade frågeställningar och räkneproblem.

Mätbara mål

Efter genomgången kurs skall studenten kunna följande:

- Formulera och med gängse metoder - bl.a. sannolikhetsgenererande funktion eller Z-transform - analysera modeller för markovska kösystem, liksom för dessas generaliseringar till system med erlang- och hyperexponentialfördelade betjäningstider och tider mellan ankomster samt för system av fastyp.
- Behandla enkla exempel på icke-markovska köer av M/G/1-typ.
- Jämföra och värdera olika förslag till formgivning och styrning av kösystem.
- Formulera och analysera enperiods lagerproblem under gängse antaganden.
- Bestämma (S, s)-strategier för lagersystem med kontinuerlig inspektion.
- Formulera ekvationer för lagerproblem med periodisk inspektion.
- Ställa upp rekursionsekvationen ("Bellmans ekvation") för såväl deterministiska som stokastiska flerstegs beslutsproblem för de vanligaste målfunktionerna och bivillkoren.
- Använda Howards teori för styrda markovkedjor - med och utan diskontering - i såväl diskret som kontinuerlig tid.
- Konstruera personliga nyttofunktioner.
- Genomföra beslutsanalys för engångsbeslut med systematisk hantering av osäkerhet.

Kursinnehåll

Köteori. Z-transformen. Händelsestyrd simulering, Lagerteori. Deterministisk och stokastisk dynamisk programmering. Optimering av styrda markovkedjor. Något om prognoser. Beslutsanalys med systematisk hantering av osäkerhet.

Förkunskaper

SF1811 eller SF1851 eller SF1861 Optimeringslära.
SF1937 Tillförlitlighetsteori, alternativt SF1906 eller SF1904.

Aim

That the student should be well acquainted with various quantitative stochastic decision support models and methods.

Syllabus

Queuing theory, Z transform, event driven simulation, inventory theory, stochastic dynamical programming, forecasting, decision analysis and optimization of Markovian chains.

Prerequisites

A basic course in optimization and a course in reliability theory including Markov theory.

Follow up

SF2867 Decision support methods - project course.

Requirements

A written examination. Homework assignments give credits on the final exam.

Required Reading

Hillier and Lieberman: Introduction to operations research.

Påbyggnad

SF2867 Beslutsstödsmetoder – projektkurs.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp).

Frivilliga hemuppgifter ger bonuspoäng till tentamen.

Kurslitteratur

Hillier and Lieberman: Introduction to operations research.

SF2867 Beslutsstödsmetoder - projektkurs

Decision Support Methods - Project Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	SYS(M4, T4)
Valfri för/Elective for	TAEEM1, TMTHM1
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Kursansvarig/Coordinator

Ulf Brännlund,
ulf.brannlund@math.kth.se
Tel. 790 7320

Kursuppläggning/Time Period 4

Föreläsningar 12 h
Övningar 6 h

Ersätter 5B1847.

Replaces 5B1847.

Mål

Kursens övergripande syfte är att studenterna ska få tillämpa sina kunskaper om beslutsstödsmodeller på något verkligt problem. Frågeställningen kommer att hämtas från industrin eller förvaltning och kan vara antingen av strategisk eller taktisk art.

Efter kursen skall studenten ha förvärvat en fördjupad kunskap om för projektet relevanta beslutsstödsmodeller och ha förbättrat sin förmåga att arbeta i projekt, inhämta och bedöma uppgifter, angripa frågor och problem ingenjörsmässigt, skriva koncisa och informativa rapporter, samt muntligt redovisa frågeställningar och resultat.

Kursinnehåll

Se ovan under mål.

Förkunskaper

SF2862 Stokastiska beslutsstödsmodeller.
SF2812 Tillämpad linjär optimering
DD1321 Tillämpad programmering och datalogi, eller motsvarande.

Kursfordringar

Muntliga presentationer och skriftliga rapporter av deluppgifter löpande under kursen. Kursen avslutas med muntlig slutredovisning och inlämning av slutrapport. (PRO1).

Kurslitteratur

Litteratur som är relevant för det aktuella projektet.

Aim

The aim is to get the students to apply their knowledge of decision support models on a real world problem. This problem will come from the industry or administration and be of strategic or tactical importance.

After the course the student shall have acquired a deepened knowledge of the for the project relevant decision support models and improved the ability to work in a project, collect and evaluate information, address problems in a sound and pragmatic way, write concise and informative reports, and orally present problems and results.

Syllabus

Se above under aim.

Prerequisites

SF2862 Stochastic decision support models.
SF2812 Applied linear optimization.
DD1321 Applied Programming and Computer Science.

Requirements

Oral presentations and written reports of exercises during the course. Final written report and presentation.

Required Reading

Assigned at start of course.

SF2872 Matematisk ekonomi

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, MA(F4), OS(F4), T4
Språk/Language	Engelska / English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/optsys/studinfo/

Ersätter 5B1852.

Replaces 5B1852.

Mål

Övergripande mål

Kursens övergripande syfte är att studenten ska förvärva grundläggande kunskaper och insikter i modern matematisk mikro teori, samt kunna tillämpa dessa på relativt renodlade frågeställningar och räkneproblem.

Mätbara mål

Efter genomgången kurs skall studenten kunna redogöra, skriftligt eller muntligt, för följande:

- Antaganden, förutsättningar och resultat rörande den vinstmaximerande producenten: begreppen produktionsmöjlighetsmängd, produktionsfunktion, kostnadsfunktion, marginal- och genomsnittskostnader, vinstfunktion, elasticitet, substitutionsmatris och deras egenskaper samt dualitetens roll.
- Antaganden, förutsättningar och resultat rörande den nytto maximerande konsumenten: begreppen preferensrelationer, nyttofunktion, indirekt nyttofunktion, efterfrågefunktion, substitutionsmatris och dessas egenskaper, dualitet och Slutskyekvationen.
- Antaganden, förutsättningar och resultat rörande den neoklassiska marknadsteorin: perfekt konkurrens, olika slags monopol, monopolistisk konkurrens samt olika modeller för oligopol och karteller.
- Spel teorins grunder: icke-kooperativa spel med fullständig information på strategisk och extensiv form, nollsummespel, Nash-jämvikt, flerstegspel.
- Allmän jämvikt: paretoeffektivitet, välfärdsegenskaper, existens av Walras-jämvikt, jämvikt i bytes- och produktionsekonomier.
- Välfärdsteori (översiktligt): kollektiva varor, externaliteter, konsumentöverskott.

Studenten skall vidare kunna använda begreppen ovan för att - verbalt och i form av ekvationer - formulera och analysera enkla modeller inom den grundläggande mikro teorin.

Kursinnehåll

Se ovan under mätbara mål.

Förkunskaper

SF1811 eller SF1851 eller SF1861 Optimeringslära.

Kursfordringar

Mathematical Economics

Kursansvarig/Coordinator

Claes Trygger, trygger@math.kth.se
Tel. 790 7419

Kursuppläggning/Time Period 2

Föreläsningar 32 h

Övningar 16 h

Aim

That the student should get a basic knowledge in modern mathematical microeconomics.

Syllabus

Production and cost. Behavior of the firm. Individual preferences. Consumer demand. Economic efficiency. General competitive equilibrium. Game theory. Public goods and externalities. Welfare and social choice.

Prerequisites

Basic course in Optimization.

Requirements

A written examination.

Required Reading

Hal R. Varian: Microeconomic analysis

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp).

Kurslitteratur

Hal R. Varian: Microeconomic analysis

SF2937 Tillförlitlighetsteori

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	SYS(M4, T4)
Villkorligt valfri för/Conditionally Elective for	TAEEM1
Valfri för/Elective for	OS(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/
Ersätter 5B1538	

Ersätter 5B1537.

Replaces 5B1537.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom tillförlitlighetsteorin. Studenten skall få träning i att analysera tillförlitlighetsmodeller och göra beräkningar i dessa modeller tillämpade på konkreta problem.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- konstruera och analysera tillförlitlighetsmodeller för enkla tekniska system med begrepp som komponent- och systemredundans samt serie- och parallellsystem
- beskriva standardmodeller och redogöra för tillämpbarheten för dessa i givna exempel, i synnerhet förnyelseprocesser
- ställa upp enkla markovmodeller för tekniska system och redogöra för deras egenskaper och asymptotiska uppträdande, speciellt hur absorptionsteknik kan användas för att bestämma felsannolikheter och förväntade livslängder och tid mellan fel för reparerbara system
- med standardmetoder såsom Kaplan-Meier och Nelson räkna ut skattningar av felintensiteter för eventuellt censurerade livslängdsdata
- med Weibullanalys analysera livslängdsdata och bestämma optimala utbytesstrategier
- ställa upp strukturfunktioner och felträd som modeller för tekniska system och beräkna olika tillförlitlighetsmått för komponenterna i systemen
- för system med beroende komponenter approximativt beräkna funktionssannolikheten för systemet med standardmetoder och olikheter

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Felintensiteter och vanliga livslängdsfördelningar. Analys av livslängdsdata. Skattningar av felintensiteter och överlevnadsfunktioner för livslängdsdata. Optimala utbytesstrategier. Markovmodeller för tillförlitlighetssystem och reparerbara system. Markovprocesser med diskreta tillståndsrums. Poissonprocesser. Semi-

Reliability Theory

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursuppläggnings/Time Period 1

Lektioner 60 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in reliability theory. The student should have training in analysing reliability models and apply these models to real examples.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- construct and analyse reliability models for simple technical systems in terms of concepts like component wise and system wise redundancy, and series and parallel structures
- describe standard models and explain the applicability of the models in given examples, in particular renewal processes
- construct simple Markov models for technical systems and explain their properties and behaviour
- with standard methods like Kaplan-Meier and Nelson estimate the hazard rate for survival data, possibly censored
- with Weibull analysis analyse survival data and determine optimal strategies for maintenance
- construct structure functions and fault trees as models for technical systems and calculate different measures of reliability for the components in the systems
- for systems with dependent components approximate the system availability using standard methods and inequalities

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the

markovmodeller. Förnyelse teori.

Strukturfunktioner och felträd. Sammansättningar av system. Mått på strukturell och tillförlitlighetsmässig betydelse för komponenter. Associerade stokastiska variabler.

Förkunskaper

SF1901 (5B1501) Sannolikhetsteori och statistik I eller motsvarande.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (6 hp).

Inlämningsuppgifter (1.5 hp). Inlämningsuppgifterna kan endast redovisas under en pågående kurs.

Kurslitteratur

Holen, Höyland & Rausand: Pålitlighetsanalyse, Tapir
Enger, Grandell: Markovprocesser och köteori, kompendium
Kursmaterial från matematiska institutionen.

following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Hazard rates and life length distributions. Analysis of survival data. Estimation of hazard rates and survival functions for survival data. Optimal maintenance strategies. Markov models for reliability systems. Markov processes with discrete state spaces. Poisson processes. Semi-Markov processes. Renewal theory. Structure functions and fault trees. Combination of systems. Measures of structural and reliability importance of components. Associated random variables.

Prerequisites

SF1901 (5B 1501) Probability theory and statistics I or equivalent.

Required Reading

Holen, Höyland & Rausand: Pålitlighetsanalyse, Tapir
Enger, Grandell: Markovprocesser och köteori, Compendium
Complementary material from the department.

SF2940 Sannolikhetsteori

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	C
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	TMTHM1
Valfri för/Elective for	MA(F4), OS(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1540.

Replaces 5B1540.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande sannolikhetsteoretiska begrepp, modeller och lösningsmetoder tillämpade på konkreta problem.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- definiera och tillämpa grundläggande begrepp och metoder i sannolikhetsteori
- använda de vanligaste sannolikhetsfördelningarna och analysera deras egenskaper (exponentialfördelning, multivariat normalfördelning, etc.)
- beräkna betingade fördelningar och betingade väntevärden
- använda transformeringar (karaktäristiska funktioner och genererande funktioner) för att lösa problem och bestämma fördelningars konvergens
- definiera och använda sig av stokastiska processer och deras egenskaper, speciellt slumpvandringar, förgreningsprocesser, Poisson- och Wienerprocesser, tillämpat på konkreta problem
- redogöra för mätbarhetsbegreppet och kunna definiera och arbeta med sigma-algebror och konstruera sannolikhetsmått på utfallsrum

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Sannolikhetsteoriens grundbegrepp. Mätbarhet och sigmaalgebror. Karakteristiska funktioner och genererande funktioner. Fördelningars konvergens. Centrala gränsvärdessatsen. Stokastiska variabelers konvergens. De stora talens lag. Flerdimensionell normalfördelning. Betingade fördelningar. Stokastiska processer: Slumpvandringar, Förgreningsprocesser, Poissonprocesser, Wienerprocesser (Brownsk rörelse).

Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematisk statistik, motsvarande SF1906 (5B1506) eller liknande. Grundläggande kurser i fourieranalys och linjär algebra.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 7,5 hp).

Kurslitteratur

Probability Theory

Kursansvarig/Coordinator

Lars Holst, lholst@math.kth.se

Tel. 790 8649

Kursuppläggning/Time Period 1

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts in probability theory, models and solution methods applied to real problems.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- define and apply basic concepts and methods of probability theory
- use common probability distributions and analyse their properties (exponential distribution, multivariate normal distribution, etc.)
- compute conditional probability distributions and conditional expectations
- solve problems and compute limits of distributions by use of transforms (characteristic functions, generating functions)
- define and use the properties of Stochastic processes, especially random walks, branching processes, the Poisson and Wiener process, applied to real problems
- explain the concept of measurability and define and work with sigma algebras and construct probability measures on sample spaces

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

The basic concepts of probability theory. Measurability and sigma algebras. Characteristic functions and generating functions. Convergence of probability distributions, the Central Limit Theorem. Convergence of random variables. The Law of Large Numbers.

Gut, A.: An intermediate course in Probability Theory. Springer Verlag (1995).
Kursmaterial från institutionen för matematik.

Multivariate Normal distributions.
Conditional distributions. Stochastic processes: Random walks, Branching processes, Poisson processes. Wiener processes (Brownian motion).

Prerequisites

Basic knowledge in Mathematical Statistics, Fourier Analysis and Linear Algebra.

Required Reading

Gut, A.: An intermediate course in Probability Theory. Springer Verlag (1995).
Complemental material from the department.

SF2941 Sannolikhetsteori och linjära modeller

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I2)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru

Ersätter 5B1541.

Replaces 5B1541.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande sannolikhetsteoretiska begrepp, modeller och lösningsmetoder tillämpade på konkreta problem.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- definiera och tillämpa grundläggande begrepp och metoder i sannolikhetsteori
- använda de vanligaste sannolikhetsfördelningarna och analysera deras egenskaper (exponentialfördelning, multivariat normalfördelning, etc.)
- beräkna betingade fördelningar och betingade väntevärden
- använda transformeringar (karaktäristiska funktioner och genererande funktioner) för att lösa problem och bestämma fördelningars konvergens
- formulera en linjär modell utifrån ett konkret problem, till exempel en hypotesprövning
- omdömesgillt avgöra om specifikationen av en sådan modell uppfyller de nödvändiga villkoren
- skatta parametrarna i en linjär modell och tolka resultaten och använda modellen för prediktion och hypotesprövning

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Sannolikhetsteoriens grundbegrepp. Karakteristiska funktioner och genererande funktioner. Fördelningars konvergens. Centrala gränsvärdesatsen. Stokastiska variabelers konvergens. De stora talens lag. Flerdimensionell normalfördelning. Betingade fördelningar. Linjära modeller och multivariat regression.

Förkunskaper

Grundläggande kurser i matematisk statistik, SF1906 (5B1506) eller motsvarande. Grundläggande kurser i transformeringar och linjär algebra.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp),
en projektuppgift (PRO1; 1,5 hp)

Kurslitteratur

Probability Theory and Linear Models

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 4

Lektioner 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts in probability theory, models and solution methods applied to real problems.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- define and apply basic concepts and methods of probability theory
- use common probability distributions and analyse their properties (exponential distribution, multivariate normal distribution, etc.)
- compute conditional probability distributions and conditional expectations
- solve problems and compute limits of distributions by use of transforms (characteristic functions, probability generating functions,)
- formulate an adequate linear model on the basis of a given problem, such as testing a hypothesis,
- judiciously judge the validity of the specification of a linear model
- estimate the parameters of a linear model, interpret the results, and use the model for prediction and hypothesis testing.

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

The basic concepts of probability theory. Characteristic functions and probability generating functions. Convergence of probability distributions, the Central Limit Theorem. Convergence of random variables. The Law of Large Numbers.

Inte fastställd.

Multivariate Normal distributions.
Conditional distributions. Linear models
and multivariate regression analysis.

Prerequisites

Basic knowledge in Mathematical
Statistics, Fourier Analysis and Linear
Algebra.

Requirements

A written examination (TEN1; 6
university credits),
a project task (PRO1; 1,5 university
credits)

Required Reading

Will be determined later.

SF2945 Tidsserieanalys

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I3)
Valfri för/Elective for	MA(F4), OS(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1545.

Replaces 5B1545.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom tidsserieanalys, modeller för "beroende" data. Sådana data förekommer ofta i ekonomiska (t.ex. prisutvecklingen av en vara) och naturvetenskapliga (t.ex. meteorologiska observationer) tillämpningar.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- identifiera trender och säsongvariationer
- definiera och räkna ut väntevärde, kovariansfunktion och spektralfördelning och analysera deras samband
- göra skattningar av ovannämnda storheter för tidsseriedata och beräkna osäkerheten i dessa skattningar
- prediktera på verkliga tidsserier av olika längd genom exempelvis rekursiva metoder
- definiera och tillämpa parametriska medelvärdesmodeller av ARMA-typ och analysera modellernas egenskaper
- anpassa ARMA-modeller till verkliga data
- förklara utvidgningar av ARMA-modeller till ARIMA- och FARIMA-modeller
- göra analys av data med parametriska variansmodeller av ARCH-typ
- beskriva Kalmanfiltrering i allmänna termer

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Allmänt om tidsserier. Stationära och icke stationära modeller, t.ex. ARMA- och ARIMA-modeller. Prediktion av tidsserier. Spektralteori. Skattning av parametrar och av spektrum. Filtrering.

Förkunskaper

SF1906 (5B1506) Matematisk statistik grundkurs eller motsvarande.
SF2940 (5B1540) Sannolikhetsteori rekommenderas.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (4.5 hp),
Inlämningsuppgifter (1.5 hp). Inlämningsuppgifterna kan endast redovisas under en pågående kurs.

Time Series Analysis

Kursansvarig/Coordinator

Jan Grandell, gran@math.kth.se
Tel. 790 7136

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h
Övningar 24 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in time series analysis, models for "dependent" data. Such data are common in economical (e.g., the price development of a product) and in natural science (e.g., meteorological observations) applications.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- identify trends and seasonal variations in time series
- define and calculate expectation, covariance function and spectral distribution and analyse their relations
- estimate the above mentioned quantities for time series data and quantify the uncertainty in these estimates
- predict on real time series of different lengths, for instance by recursive methods
- define and apply parametric models of ARMA type and analyse the properties of the models
- fit ARMA models to real data
- explain the generalisations ARIMA and FARIMA of ARMA models
- analyse data with parametric variance models of ARCH type
- describe in a broad sense Kalman filters

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

General introduction to time series.
Stationary and non-stationary models,

Kurslitteratur

Brockwell and Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer-Verlag.

e.g. ARMA- and ARIMA-models.
Prediction of time series. Spectral theory. Estimation of parameters and of the spectra. Filtering.

Prerequisites

Previous knowledge is assumed equivalent to SF1906 (5B1506).

Requirements

Written examination.
Home works.

Required Reading

Brockwell and Davis: Introduction to Time Series and Forecasting, Springer-Verlag.

SF2950 Tillämpad matematisk statistik

Applied Mathematical Statistics

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Rekommenderad för/Recommended for	MOLE(K3, K4), TMTHM1
Valfri för/Elective for	MA(F3, F4), OS(F4), SYS(T4), T4, TMTHM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 3

Lektioner 60 h

Ersätter 5B1550.

Replaces 5B1550.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten skall få god kännedom om statistisk modellbyggnad och statistisk analys av experimentella data och ge en inblick i statistisk försöksplanering, urvalsmetodik och statistisk kvalitetskontroll. Under kursen tillämpas regressionsanalys- och variansanalysmodeller på konkreta problem.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- analysera och modellera konkreta data med hjälp av statistiska programpaket
- analysera och tillämpa teorin för den allmänna linjära modellen på konkreta problem genom att estimerar parametrar i den generella modellen och kvantifiera osäkerheten i dessa skattningar samt avgöra hur osäkerheten påverkar besluten i en hypotesprövningssituation.
- utföra en enkel och multipel regressionsanalys och avgöra tillämpbarheten av denna modell på ett konkret problem
- utföra en- och tvåsidiga variansanalyser och särskilja modeller med systematiska och slumpmässiga faktorer i konkreta modelleringsituationer.
- analysera och värdera val av försöksplaner, det vill säga särskilja fullständigt randomiserade försök, randomiserade blockförsök och romerska kvadrater vid planering och modellering av experiment. Även avgöra tillämpligheten av ett slumpmässigt urval och ett stratifierat urval.
- tillämpa fullständiga och fraktionella 2^k -försök på konkreta problem
- kritiskt välja och tillämpa fördelningsfria metoder på konkreta problem utifrån olika modelleringsaspekter
- använda grundläggande metoder för statistisk kvalitetsstyrning och begagna sig av standardprovtagningsplaner

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Teorin för den allmänna linjära modellen: Estimering, enkla och simultana konfidensintervall, hypotesprövning.

Regressionsanalys: Enkel och multipel regressionsanalys.

Variansanalys: Ensidig, tvåsidig och flersidig indelning, hierarkisk indelning.

Systematiska och slumpmässiga komponenter.

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with statistical modelling and analysis of experimental data and provide insight in statistical design of experiments, sampling methods and concepts in statistical quality control. During the course regression and variance analysis models are applied to real problems.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- analyse and model real data with statistical computer software
- analyse and apply the theory of the general linear model on real problems by estimating the parameters in the general model and quantify the uncertainty in those estimates and determine how this affect the conclusions when testing statistical hypothesis
- perform a simple and multiple regression analysis and determine the applicability of the model on a real problem
- perform a one and two sided variance analysis and distinguish between systematic and random factor models in real modelling situations
- analyse and judge different choices of experimental plans, i.e., distinguish between completely randomised experiments, randomised blocks and Latin squares when planning and modelling experiments. Judge the applicability of randomised and stratified sampling.
- apply full and fractional 2^k designs on concrete problems
- decide and apply

Försöksplanering: Faktorförsök, fullständigt randomiserat försök, randomiserade block, romersk kvadrat, fullständiga och fraktionella 2^k -försök. Stickprovsteori: Enkelt slumpmässigt urval, stratifierat urval. Statistisk kvalitetskontroll: Skiljande och styrande kontroll. Fördelningsfria metoder.

Förkunskaper

SF1906 (5B1506) Matematisk statistik, grundkurs eller annan grundkurs i matematisk statistik.

SF1604 (5B1109) Linjär algebra II eller motsvarande kurs.

Kursfordringar

Laborationer (LAB1; 1,5 hp), tentamen (TEN1; 6 hp).

Kurslitteratur

Sundberg, R. Kompendium i tillämpad matematisk statistik.

Kursmaterial från institutionen för matematik.

nonparametric methods on real problems based on different modelling aspects

- use basic methods in statistical quality control and standard sampling plans

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Theory of the common linear model: Estimation, simple and simultaneous confidence intervals and hypothesis testing.

Regression analysis: Simple and multiple regression analysis.

Variance analysis: One, two and multi way variance analysis, hierarchical splitting. Systematical and stochastic components.

Experimental planning: Factor trial, totally randomised tests, randomised blocks, Latin squares totally and fractional 2^k -experiments.

Sample theory: Simple random samples, stratified samples.

Statistical quality control: Differentiating and guided control.

Non parametric methods.

Prerequisites

Previous knowledge is assumed equivalent to Mathematical Statistics SF1906 (5B1506) and Linear Algebra SF1604 (5B1109).

Requirements

Assignment (LAB1; 1,5 university credits), written exam (TEN1; 6 university credits).

Required Reading

Sundberg, R. Kompendium i tillämpad matematisk statistik.

Complemental material from the department.

SF2951 Ekonometri

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I3)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1551.

Replaces 5B1551.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom ekonometri.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- formulera en linjär modell utifrån ett konkret problem, till exempel en hypotesprövning
- omdömesgillt avgöra om specifikationen av en sådan modell uppfyller de nödvändiga villkoren
- skatta parametrarna i en linjär modell och tolka resultaten samt använda modellen för prediktion och hypotesprövning
- tillämpa och veta förutsättningar för tester för heteroscedasticitet och kunna beräkna Whites skattning av standardfel, bootstrap samt GLS
- använda tester för autokorrelerade residualer
- ge exempel på och använda skattningsmetoder för andra modeller än standardmodellen: 2SLS (instrument-variabler), GMM ("General Method of Moments"), ML-skattning,
- ge exempel på och använda enkla autoregressiva modeller, Logit- och Probitmodeller och andra icke-linjära modeller samt beräkna skattningar av sådana.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Linjära modeller och multivariat regression, tester för specifikationsfel, 2SLS, Whites standardavvikelse, icke-linjära modeller, ML-skattning, GMM, AR-modeller, Logit- och Probit-modeller.

Förkunskaper

SF1941 (5B1541) Sannolikhetsteori och linjära modeller, eller SF2940 (5B1540) Sannolikhetsteori.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 h p),
en projektuppgift (PRO1; 1,5 hp).

Kurslitteratur

Inte fastställd.

Econometrics

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 3

Lektioner 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in econometrics.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- formulate an adequate linear model on the basis of a given problem, such as testing a hypothesis
- judiciously judge the validity of the specification of a linear model
- estimate the parameters of a linear model, interpret the results, and use the model for prediction and hypothesis testing
- give examples of and use tests for heteroscedasticity and use Whites standard errors, bootstrap and GLS
- use tests for auto correlated residuals
- give examples of and use methods for estimating models other than the standard linear model: 2SLS (instrument variables), GMM (General Method of Moments), ML-estimation
- give examples of and use simple autoregressive models, Logit and Probit models and other non-linear models and estimation methods for those

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Linear models and multivariate regression analysis, tests for misspecifications, 2SLS, Whites standard deviations, non-linear models, ML-estimation, GMM, AR-models, Logit

and Probit models.

Prerequisites

SF1941 (5B1541) Probability Theory and Linear Models, or SF2940 (5B1540) Probability Theory.

Requirements

A written examination (TEN1; 6 university credits),
a project task (PRO1; 1,5 university credits.)

Required Reading

Will be determined later.

SF2955 Datorintensiva metoder inom matematisk statistik

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	M4, MA(F4), T4, TMTHM1
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1555.
Ges endast vartannat år.

Replaces 5B1555.
Given every second year

Kortbeskrivning

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskap, förståelse och problem-lösningsfärdighet inom områden av statistisk inferens där ytterst få och enkla antaganden behöver göras om hur mätdata har genererats, samt att använda datorer för att utföra de beräkningsintensiva kalkyler som ofta krävs.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- Simulera data från en-dimensionella sannolikhetsfördelningar samt flerdimensionella normalfördelningar.
- Redogöra för principerna bakom bootstrap och jackknife.
- Använda bootstrap och jackknife för att skatta systematiska fel och osäkerheter (medelfel) för skattningar baserade på oberoende likafördelade mätdata.
- Använda bootstrap i mer komplicerade situationer som flera oberoende stickprov, regressionsmodeller och tidsserier.
- Beräkna konfidensintervall med hjälp av bootstrap både med enkla percentilintervall samt baserade på (approximativa) pivot-storheter.
- Redogöra för principerna bayesiansk statistik, a-priori- och a-posteriori-fördelning och i konkreta problem bestämma deras samband.
- Redogöra för principerna bakom Markov Chain Monte Carlo och varför denna metod kan användas för att generera utfall av komplicerade fördelningar
- Tillämpa Markov Chain Monte Carlo på praktiska problem samt kunna använda programpaket som BUGS.
- Redogöra för principerna bakom modellval speciellt prediktionsförmåga som mått på en modells precision.
- Relatera och jämföra olika metoder för modellval som korsvalidering, Akaike Information Criterion och Bayesian Information Criterion.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Simulering är en teknik att analysera komplicerade funktioner av stokastiska variabler genom att lotta fram utfall av dem. Detta gör att man slipper besvärliga analytiska beräkningar t ex för fördelningen för stickprovsvariabler. Markov Chain Monte Carlo (MCMC) är ett samlingsnamn för en klass av

Computer Intensive Methods in Mathematical Statistics

Kursansvarig/Coordinator

Gunnar Englund, gunnare@math.kth.se
Tel. 790 7416

Kursuppläggnings/Time Period 4

Lektioner 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is to give basic knowledge, understanding and ability to solve problems in areas of statistical inference where very few and simple assumptions are made as to how data have been generated, and to be able to use computers to perform the extensive calculations that are often required.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- Simulate data from one-dimensional probability distributions and multidimensional normal distributions.
- State the principles behind bootstrap and jackknife.
- Use bootstrap and jackknife to estimate biases and standard errors for estimates based on independent identically distributed data.
- Use bootstrap in more complicated situations such as several independent samples, regression models and time series.
- Calculate confidence intervals with bootstrap using both simple percentile intervals and based on (approximate) pivotal quantities.
- State the principles behind Bayesian statistics
- State the principles behind Markov Chain Monte Carlo and why this method can be used to generate samples from complicated distributions.
- Apply Markov Chain Monte Carlo to practical problems and use packages such as BUGS.
- State the principles behind model selection especially prediction error as a measure

metoder som går ut på att använda listigt valda Markovkedjor för att generera utfall från komplicerade fördelningar. Dessa metoder har viktiga tillämpningar inom Bayesiansk inferens men även inom optimering och statistisk mekanik. De möjliggör simuleringslösningar av problem som är svåra att behandla analytiskt.

Bayesianska metoder i matematisk statistik möjliggör att inkludera förhållanden om parametrars värden i den statistiska analysen.

Bootstrapping ("att lyfta sig själv i håret/stövelskaften") och jackknive ("fällkniv/universalverktyg") är två moderna generella metoder som möjliggör att få en skattning av osäkerheten i en skattning av en parameter. Detta görs utan att man har någon som helst uppfattning om stickprovs-variablernas exakta (eller ens approximativa) fördelningar. Idén bygger på att man skaffar sig ett stort antal fingerade datauppsättningar ur de ursprungliga mätdata. Genom att studera hur skattningarna varierar mellan dessa olika fingerade datauppsättningar får man information om spridningen i skattningarna. Dessa upprepade datagenereringar och därpå följande skattningar kräver ofta omfattande beräkningar som först med datorernas intåg blivit möjliga att utföra. Karaktäristiskt är alltså att man slipper att fundera så mycket på olika skattningars statistiska fördelningar och deras egenskaper.

Modellval handlar om det viktiga problemet att välja den "bästa" av ett antal föreslagna modeller.

Förkunskaper

SF1906 (5B1506) Matematisk statistik eller motsvarande kurs. Kunskaper i MATLAB.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1;7,5 hp), datorövningar.

Kurslitteratur

Englund, Gunnar. Datorintensiva metoder i matematisk statistik.

Kompendium från KTH

Kursmaterial från institutionen för matematik.

of the precision of a model.

- Relate and compare different methods for model selection such as cross validation, Akaike Information Criterion and Bayesian Information Criterion.

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Simulation is a technique to analyze complicated functions of stochastic variables by generating samples. This makes it possible to avoid complicated analytical calculations e.g. to obtain the distribution of estimators.

Markov Chain Monte Carlo (MCMC) is the name of a collection of methods which use cleverly selected Markov Chains to generate samples from complicated distributions. These methods have extensive applications in Bayesian statistics but also areas like optimization and statistical mechanics.

Bayesian methods in mathematical statistics makes it possible to include prior knowledge about the values of parameters in the statistical analysis. Bootstrapping and jackknife are two modern general methods making it possible to estimate the uncertainty of an estimate of a parameter. This can be done without having any idea about the exact (or even approximate) distribution. The idea is to generate a large number of artificial datasets from the original dataset. By studying how the estimates vary between these artificial datasets information

is obtained as to the uncertainty of the estimate. The repeated generation of datasets and calculating the estimates based on these require extensive calculations which require computers. The characteristic feature is that you do not have to worry so much about the probability distributions of estimates and their properties.

Model selection concerns the important problem of selecting the "best" of a number of proposed models for data.

Prerequisites

SF1906 (5B1506) Mathematical statistics, basic course or equal.

Requirements

A written examination. Computer assignments

Required Reading

Englund, Gunnar. Datorintensiva metoder i matematisk statistik.

Kompendium from KTH.

Material from the department of Mathematics.

SF2960 Inferensteori

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1560.

Replaces 5B1560.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med den allmänna teorin för statistisk inferens och ge kunskap om konstruktion av statistiska modeller och några ofta använda metoder för statistisk inferens. Teoretiska genomgångar är kompletterade med många exempel. Kursinnehåll utgör ett inträde för mer avancerade kurser i sannolikhets teori och statistik.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- definiera begrepp och härleda resultat inom teorin för statistisk inferens
- avgöra om en statistisk modell är lämplig för ett givet statistiskt problem
- genomföra statistiska analyser på verkliga problem, och
- kritiskt granska och bedöma rimligheten i sina resultat.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Likelihood, tillräcklighet, konsistens, effektivitet, ML-skattningar. Starkaste och likformigt starkaste test, likelihoodkvotest. Exponentiella familjer.

Förkunskaper

SF1906 (5B1506) Matematisk statistik, grundkurs eller motsvarande.
SF2940 (5B1540) Sannolikhets teori eller motsvarande.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN1;6 hp).

Kurslitteratur

Lindgren. Statistical theory.
Kursmaterial från institutionen för matematik, Stockholms Universitet.

Övrigt

Kursen ges av Matematisk statistik, Stockholms Universitet.

Statistical Theory

Kursansvarig/Coordinator

Dan Mattsson, mattsson@math.kth.se
Tel. 790 7135

Kursuppläggnings/Time Period 2

Lektioner 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts in probability theory, models and solution methods applied to real problems.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- define concepts and derive results in statistical inference theory
- determine if a statistical model is suitable for a particular statistical problem
- perform statistical analysis on real data, and
- critically examine and analyse the correctness and reasonability of calculated results.

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Likelihood, sufficiency, consistency, ML-estimations. Most powerful and uniformly most powerful estimators, likelihood ratio test. Exponential families.

Prerequisites

SF1906 (5B1506) Mathematical statistics, basic course, SF2940 (5B1540) Probability theory or equivalent courses.

Requirements

A written examination.

Required Reading

Lindgren, B.W. Statistical theory. The MacMillan Company. (The book may be changed by another book.) Material from the Department of Mathematics at the Stockholm University.

Other

The course is given by the Mathematical Department at Stockholms University.

SF2961 Sakförsäkringsmatematik

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande modeller för antalet skador och ersättningsbeloppen storlek i försäkringsmatematik.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- definiera försäkringsmatematiska modeller
- härleda skattningar av modellernas parametrar
- anpassa modellerna till realistiska försäkringsdata och med datorstöd analysera resultatet
- tillämpa modellerna på realistiska data
- redogöra för grunderna i Dynamical Financial Analysis (DFA)

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Kollektiva och individuella modellen. Sammansatta fördelningar. Matematiska modeller för återförsäkring, speciellt Excess-of-loss. Anpassning av modellerna till försäkringsdata. Numeriska metoder för beräkning av fördelningen för det totala ersättningsbeloppet i en portfölj. Analys av praktiska försäkringsfall. Orientering i Dynamic Financial Analysis.

Förkunskaper

SF2940 Sannolikhets teori.

Påbyggnad

SF2962 Sakförsäkringsmatematik, fortsättningskurs.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen.
Projektuppgifter.
Deltagande vid seminarier.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

Övrigt

Kursen ges vid Stockholms universitet. Den som önskar läsa kursen skall kontakta studierektor Camilla Landén, matematisk statistik, KTH.

Mathematics in General Insurance

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic models for the number and size of claims in insurance mathematics.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- define standard models in insurance mathematics
- derive estimates of parameters in the models
- fit models to real insurance data and with computer software analyse the results
- apply models to real data
- explain the basics of Dynamical Financial Analysis (DFA)

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Collective and individual models. Simultaneous distributions. Mathematical models for re-insurance, especially Excess of loss. Fit model to real insurance data. Numerical methods for calculation of the distribution of the total claim size for a portfolio. Analysis of real insurance cases. Orientation in Dynamical Financial Analysis.

Prerequisites

SF2940 Probability theory.

Follow up

SF2962 Mathematics in general insurance, advanced course.

Requirements

Written exam.
Project assignments.
Participation at seminars.

Required Reading

To be announced.

Other

The course is given by Stockholm University. Students who wish to follow the course should notify the director of studies, Camilla Landén, Department of

SF2962 Sakförsäkringsmatematik, fortsättningskurs

Mathematics in General Insurance, Advanced Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursuppläggnings/Time Period

Ges ej 07/08.

Not given 07/08.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med metoder för prissättning av försäkringar och beräkning av reserver för ej avslutade skador med olika metoder.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- definiera grundläggande försäkringsmatematiska begrepp som används vid prissättning av sakförsäkringskontrakt
- redogöra för grunderna i de vanligaste GLM- och kredibilitetsmodeller som används inom prissättning och deras motivering/härledning
- redogöra för hur GLM och kredibilitet kan kombineras för att lösa mer komplexa prissättningsproblem
- tillämpa modellerna för att härleda skattningar och deras egenskaper
- använda metoderna ovan till att bestämma en tariff i en realistisk situation, med stöd av statistisk programvara
- redogöra för de vanligaste metoderna för reservsättning och deras motivering/härledning
- beräkna reserver med dessa metoder i en realistisk situation

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Metoder för prissättning av försäkringar: generaliserade linjära modeller (GLM). Kredibilitetsteori, särskilt Bühlmann-Straubs estimator. Simultan användning av kredibilitet och GLM. Reservsättning—beräkning av reserv för ej avslutade skador med olika metoder. Analys av praktiska försäkringsexempel med användande av statistisk programvara.

Förkunskaper

SF2961 Sakförsäkringsmatematik, SF2950 Tillämpad matematisk statistik.

Kursfordringar

Skriftlig sluttentamen.

Projektuppgifter.

Deltagande vid seminarier.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with methods for pricing insurances and calculation of reserves for open claims with different methods.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- define basic concepts in insurance mathematics that are used in pricing of insurance contracts
- explain the use and theoretical background of commonly used GLM and credibility models for pricing
- explain how GLM and credibility can be combined to solve more complex problems of pricing
- apply the models and derive estimates and their properties
- use the methods above to calculate a tariff in a real situation using statistical software
- explain the use and theoretical background of commonly used methods for reserving
- calculate reserves with these methods in real situations

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Methods for pricing insurances: generalized linear models (GLM). Credibility theory, especially Bühlmann-Straubs estimator. Simultaneous use of credibility and GLM. Reserving — calculation of reserves for open claims with different methods. Analysis of real insurance examples using statistical software.

Prerequisites

Övrigt

Kursen ges vid Stockholms universitet. Den som önskar läsa kursen skall kontakta studierektor Camilla Landén, matematisk statistik, KTH.

SF2961 Mathematics in general insurance, SF2950 Applied mathematical statistics.

Requirements

Written exam.

Project assignments.

Participation at seminars.

Required Reading

To be announced.

Other

The course is given by Stockholm University. Students who wish to follow the course should notify the director of studies, Camilla Landén, Department of mathematics, KTH

SF2963 Livförsäkringsmatematik

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom liv- och sjukförsäkring.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- definiera grundläggande försäkringsmatematiska begrepp, deras stokastiska grund och förhållande till deterministiska storheter i modeller för betalningsflöden i en livförsäkring
- tillämpa metoder för estimation och statistisk analys av dödlighet och livslängd
- sätta upp balansekvationer som gäller för kapitalet på individuell nivå
- använda lämplig programvara som hjälpmedel vid reservberäkning för olika försäkringsformer

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Kursen behandlar den sannolikhetsteoretiska grunden för liv- och sjukförsäkring, statistisk analys av livslängd och dödlighet, beräkning av premier och reserver, grunder och belastningar samt ändring och återbäring.

Förkunskaper

SF1906 Matematisk statistik eller motsvarande.

Påbyggnad

SF2964 Livförsäkringsmatematik, fortsättningskurs.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Datorlaborationer.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

Övrigt

Kursen ges vid Stockholms universitet. Den som önskar läsa kursen skall kontakta studierektor Camilla Landén, matematisk statistik, KTH.

Mathematics in Life Insurance

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,

Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in life and health insurance.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- define basic concepts in insurance mathematics, the stochastic background and the relationship with deterministic quantities in models of cash flows for life insurances
- apply methods of estimations and statistical analysis of mortality and life lengths
- establish balance equations for capital on an individual basis
- use appropriate software for calculation of reserves for different insurance types

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

The course covers the probabilistic foundation for life and health insurances, statistical analysis of mortality and life lengths, calculation of premium and reserves.

Prerequisites

SF1906 Mathematic statistics or equivalent.

Follow up

SF2964 Mathematics in life insurance, advanced course.

Requirements

Written exam.

Computer assignments.

Required Reading

To be announced.

Other

The course is given by Stockholm University. Students who wish to follow the course should notify the director of studies, Camilla Landén, Department of

SF2964 Livförsäkringsmatematik, fortsättningskurs

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom sjukförsäkrings-, återbärings-, lönsamhets- och livförsäkringsteori.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- redogöra för grundläggande matematiska principer för hantering av en försäkrings övergångar mellan olika tillstånd
- redogöra för principerna för överskottshantering och ett försäkringsbolags ekonomi inom traditionell livförsäkring
- genomföra en lönsamhetsbedömning inom livförsäkring, särskilt fondförsäkring
- beskriva produkter inom liv- och sjukförsäkring.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Kursen behandlar

- Sjukförsäkring. grundläggande aktuariella principer. Modeller för övergång mellan olika tillstånd.
- Återbäring. Grundläggande principer för fördelning. Olika återbäringsmodeller.
- Lönsamhet. Praktisk lönsamhetsbedömning inom livförsäkring med särskild inriktning på fondförsäkring.
- Livförsäkringsprodukter: Grundläggande kunskaper om produkter inom liv- och sjukförsäkring.

Förkunskaper

SF2963 Livförsäkringsmatematik.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.
Datorlaborationer.

Kurslitteratur

Meddelas vid kursstart.

Övrigt

Kursen ges vid Stockholms universitet. Den som önskar läsa kursen skall kontakta studierektor Camilla Landén, matematisk statistik, KTH.

Mathematics in Life Insurance, Advanced Course

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursuppläggnings/Time Period 2

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in the field of critical illness and life insurances, bonus policies and profitability.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- account for the basic mathematical principles of managing the dynamics of an insurance over different states
- account for the principles of managing surplus and the economics of a traditional life insurance company
- perform a profitability analysis for the life insurances, especially unit link insurances
- describe life and critical illness insurance products

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

- Critical illness insurance, basic actuarial principles. Models for transitions between different states.
- Bonus policy. Basic principles for allocation. Examples of bonus policy models.
- Profitability. Practical profitability analysis within life and unit link insurance.
- Life insurance products: A primer on life and critical illness insurance products.

Prerequisites

SF2963 Mathematics in life insurance.

Requirements

Written exam.
Computer assignments.

Required Reading

To be announced.

Other

The course is given by Stockholm University. Students who wish to follow the course should notify the director of studies, Camilla Landén, Department of mathematics, KTH.

SF2965 Nationalekonomi, grundkurs

Economics, Basic Course

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page,
Tel.

Kursupplägning/Time Period 1

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom grundläggande mikro- och makroekonomi samt handelspolitik.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- redogöra för centrala mikro- och makroekonomiska begrepp och teorier
- tillämpa nationalekonomisk teori på enklare samhällsekonomiska problem, särskilt med anknytning till försäkringsbranschen.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Kursen behandlar utbud, efterfrågan och jämviktspriser samt prisregleringar, elasticiteter, nyttoteori och konsumentens val inklusive beslut under osäkerhet, försäkringsefterfrågan, företagets produktionsbeslut under perfekt konkurrens, monopol samt imperfekt konkurrens, allmän jämvikt, effektivitet och fördelning, skatter och offentlig konsumtion, nationalräkenskaper, aggregerad efterfrågan och utbud, multiplikator- och acceleratormekanismer, penningteori och centralbankspolitik, inflation, arbetslöshet och finanspolitik, internationell handel, betalningsbalans samt valutakurser.

Förkunskaper

SF1906 Matematisk statistik eller motsvarande. Differential- och integralkalkyl. Grundläggande linjär algebra.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen.

Övrigt

Kursen ges vid Stockholms universitet. Den som önskar läsa kursen skall kontakta studierektor Camilla Landén, matematisk statistik, KTH.

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic concepts, theory, models and solution methods in micro and macro economics and trade policy.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- explain central micro and macro economic concepts and theories
- apply economic theory on simple national economic problems, especially connected to insurances

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

The course treats supply and demand, equilibrium prices, price regulations, elasticity, utility theory and consumers' choice including decisions under uncertainty, insurance demand, production decisions of companies under perfect competition, monopoly and imperfect competition, general equilibrium, efficiency and allocation, taxes and public consumption, national accounting, aggregated demand, multiplier and accelerator effects, monetary and central bank policies, inflation, unemployment and fiscal policy, international trade, balance of payments, exchange rates.

Prerequisites

SF1906 Mathematical statistics or equivalent. Basic courses in differential and integral calculus. Basic course in linear algebra.

Requirements

Written exam.

Other

The course is given by Stockholm University. Students who wish to follow the course should notify the director of studies, Camilla Landén, Department of mathematics, KTH.

SF2970 Martingaler och stokastiska integraler

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4), OS(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish, on request given in English
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1570.

Replaces 5B1570.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp och metoder i stokastisk kalkyl med tillämpningar inom till exempel finansiell matematik och signalbehandling.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- Definiera och redogöra för betingade väntevärden, filtrationer samt martingalegenskapen i diskret och kontinuerlig tid.
- Redogöra för egenskaper hos den Brownska rörelsen (Wienerprocessen) med tillämpningar.
- Definiera och redogöra för Itô's stokastiska integraler, Itô's formel, Girsanovtransformen, martingalrepresentationssatsen samt stokastisk tidstransformation av Itô's stokastiska integraler i konkreta situationer.
- Redogöra för, och bestämma starka och svaga lösningar till, stokastiska differentialekvationer av Itô's typ (diffusionsprocesser).
- Redogöra för stokastiska representationer av lösningar till paraboliska partiella differentialekvationer (Kolmogorovs framåt- och bakåtekvationer, Feynman-Kac och Dynkins formel).

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Martingaler i diskret och kontinuerlig tid, Wienerprocessen, stokastiska integraler, Itô's formel, stokastiska differentialekvationer, exponentiella martingaler, Girsanovtransformen och dess tillämpningar samt stokastisk tidstransformation.

Förkunskaper

SF2940 (5B1540) Sannolikhetsteori.

Kursfordringar

Skriftlig tentamen (6 hp).

Kurslitteratur

Djehiche Boualem: Stochastic Calculus, An Introduction with Applications. Compendium från KTH. Kursmaterial från Inst. för Matematik.

Martingales and Stochastic Integrals

Kursansvarig/Coordinator

Se kurssida/ See course page, Tel.

Kursuppläggnings/Time Period 1

Lektioner 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with the basic parts of stochastic calculus, including stochastic differential equations and Itô calculus, with applications e.g., to control theory, signal processing and mathematical finance.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- Be able to define and account for conditional expectation, filtrations and the martingale property in discrete and continuous time.
- Account for the properties of the Brownian motion (Wiener process), with applications.
- Define and account for Itô's stochastic integrals, the Itô lemma, Girsanov transform, the Martingale Representation Theorem and random time-change of Itô integrals in concrete situations.
- Account for and determine strong and weak solutions of stochastic differential equations of Itô type (diffusion processes).
- Account for and determine stochastic representations of solutions of parabolic partial differential equations (Kolmogorov's forward and backward equations, the Feynman-Kac and Dynkin's formulas).

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Discrete and Continuous-time martingales, Wiener process, Stochastic integrals, Itô's lemma, Stochastic differential equations, exponential

martingales, Girsanov transformation and its applications, Random time changes.

Prerequisites

SF2940 (5B1540) Probability theory.

Requirements

Written examination (6 university credits)

Required Reading

Djehiche Boualem: Stochastic Calculus, An Introduction with Applications. Compendium from KTH.
Complemental material from the department.

SF2974 Portföljteori och riskvärdering

Portfolio Theory and Risk Management

Poäng/KTH Credits	6
ECTS-poäng/ECTS Credits	6
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I3)
Rekommenderad för/Recommended for	SYS(M4)
Valfri för/Elective for	M4, MA(F4), OS(F4), SYS(M4, T4), T4
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator

Ulf Brännlund,
ulf.brannlund@math.kth.se
Tel. 790 7320

Kursuppläggnings/Time Period 1

Föreläsningar 30 h
Övningar 12 h

Ersätter 5B1574.

Replaces 5B1574.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande mål är att studenten skall behärska de grundläggande begreppen inom den finansiella matematiken, främst portföljteorin, och kunna använda dessa vid problemlösning. Studenten skall också bli bekant med de vanligaste instrumenten för finansiell riskhantering på den svenska kapital- och penningmarknaden såsom aktier, obligationer, växlar, och derivat såsom terminer, swappar och optioner.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- Beräkna pris (nuvärde), avkastning (internränta), och duration för ett deterministiskt kassaflöde,
- Konstruera en immuniserad portfölj av obligationer, samt formulera och diskutera olika varianter av optimeringsproblem för s.k. cash-matching och immunisering,
- Härleda en obligations priskänsligheten för skift i nollkupongskurvan,
- Redogöra för olika teorier för nollkupongskurvans utseende,
- Diskutera en obligations priskänslighet med hänsyn till löptid och kupongränta,
- Bevisa existens av diskonteringsfaktorer under antagande om arbitragefrihet (om och endast om),
- Aktivt använda Markowitz-modellen, kunna ställa upp och analysera optimalitetsvillkoren för denna modell med och utan bivillkor för kortning och med och utan riskfri ränta, samt kunna modellera tillägsvillkor (till exempel villkor på sektorinnehav och handelsrestriktioner) och för hand lösa små problem utan bivillkor, och med hjälp av datorprogram (t ex Matlab eller Excel) ställa upp och lösa större instanser.
- Formulera, förklara, använda och bevisa en- och tvåfondssaterna.
- Formulera, förklara, använda och bevisa CAPM.
- Förklara hur CAPM kan användas för prissättning av icke-marknadsprissatta tillgångar.
- Evaluera en fondförvaltning med begrepp såsom Sharp-kvot och Jensen-index.
- Använda en faktormodell för att skatta förväntad avkastning och kovariansmatris.
- Förklara utifrån en stokastisk betraktelse varför det är svårt att skatta förväntad avkastning på aktier.

Aim

After completed course the student should

- be able to account for basic principles for investment analysis such as arbitrage, linear pricing, discounting, hedging, and balancing of risk and expected return,
- use different concepts of compounded interest
- understand, calculate and in practice use the notions price, return, and duration for fixed-income securities,
- calculate immunized portfolios of fixed-income securities,
- account for different concepts of risk (market risk, credit risk etc),
- know something about credit rating,
- account to the term structure of interest rates, and use the spot rate curve to calculate price, duration and immunizations,
- account for different hypothesis for the term structure,
- account for and formulate the Markovitz model,
- understand how and that one can solve large instances of different variants of the Markovitz model,
- formulate and prove the one- and two-fund theorems,
- account for the transition from the Markovitz model to the CAPM model with an equilibrium argument,
- formulate and prove the central CAPM result,
- account for how CAPM can be used for pricing of non-market priced instruments and for evaluation of funds,
- understand why it is difficult

- Formulera, förklara och använda och bevisa en enkel version av APT.
- Förklara och använda begreppen nyttofunktion och säker ekvivalent.
- Ställa upp optimalitetsvillkoren för ett nyttomaximeringsproblem och förklara hur man kan få prissättningsformler från dessa, speciellt s.k. log-optimal prissättning.
- Härleda begreppet riskneutral sannolikhetsfördelning.
- Prissätta terminer, swappar, och känna till hur de vanligaste optionstyperna fungerar.
- Använda "put-call" parity för prissättning av köp och säljoptioner.
- Konstruera en min-varians hedge med hjälp av ett eller flera terminskontrakt.
- Utföra en portföljsimulering i diskret tid.
- Beräkna Value-at-risk för en position, med exempelvis normalfördelad, eller log-normalfördelad avkastning.
- Definiera och motivera koherenta riskmått, och känna till hur ett sådant mått kan konstrueras.
- Förklara begreppet förväntad tillväxt och s.k. log-optimal strategi för upprepade spel.

Kursinnehåll

Deterministiska kassaflöden: Fundamental ränteteori, obligationer, räntors terminsstruktur.

Stokastiska kassaflöden: Effektiva portföljer, Markovitz-modellen, En- och två-fondssatserna, CAPM, Faktor-modeller, APT, Nyttoteori, Linjär prissättning. Översikt om finansiella derivat, såsom terminer, swappar och optioner. Portföljsimulering, value-at-risk och koherenta riskmått. Generella kassaflöden: Optimal tillväxt. Översiktlig behandling av stokastisk programmering för finansapplikationer.

Förkunskaper

Kunskaper i optimeringslära motsvarande 5B1712 eller 5B1722 och kunskaper i matematisk statistik SF1901 (5B1501) eller motsvarande.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (6 hp). Frivilliga hemtal.

Kurslitteratur

D.G. Luenberger, Investment Science (Oxford University Press), samt kompletterande material från institutionen.

to estimate the parameters for the CAPM and Markovitz models,

- set up a factor model,
- formulate and prove a simple form of APT,
- use APT for pricing in practice,
- account for the need of utility functions,
- know how the existence of utility function is proven,
- know how to do investment evaluations with the help of utility functions and to formulate relevant optimization problems with these,
- account for the principles for financial derivatives, such as forwards, futures, options and swaps,
- calculate the price and duration of a future contract,
- calculate a minimum variance hedge by means of a future,
- know the concepts of optimal growth and log-optimal pricing,
- know how to perform a computer simulation of the development of a portfolio of assets,
- account for the need of and the principles of coherent risk measures,
- account for the concept Value-at-Risk and its weaknesses.

Syllabus

Deterministic cash flows: Basic theory of interest, bonds, interests' term structure

Random cash flows: Mean-variance portfolio theory, the Markovitz model, One- and Two-fund theorems, CAPM, factor-models, APT, utility theory, linear pricing.

Overview of financial derivatives, such as futures, swaps and options.

General cash flows: Optimal growth.

Risk evaluation: Simulation of portfolios, Coherent risk measures, Value at Risk.

Prerequisites

Optimization corresponding to 5B1712 or 5B1722 and Mathematical statistics corresponding to SF1901 (5B1501).

Requirements

One written exam (6 university credits). Voluntary homework sets.

Required Reading

Literature D.G. Luenberger, Investment Science (Oxford University Press), and complementary material from the department.

SF2975 Finansiella derivat

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Valfri för/Elective for	MA(F4), OS(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/matsstat/gru/5b1575

Ersätter 5B1575.

Replaces 5B1575.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande arbitrage-teori och begrepp som arbitrage och kompletthet samt kunna kritiskt analysera modeller för aktie- och räntemarknader.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- redogöra för egenskaperna och prissättningen av de vanligaste finansiella derivaten såsom köp och säljoptioner, obligationer och forwards och futures.
- definiera martingalmått och tillämpa detta för att prissätta finansiella derivat.
- redogöra och analysera följande modeller (antagandena bakom och begränsningarna dessa medför) och kunna använda dem för prissättning:
 - Binomialmodellen
 - Black-Scholes modell och dess utvidgningar till t ex flera valutor och tillgångar med utdelning.
 - Korträntemodeller (speciellt modeller som har affin terminstruktur)
 - Forwardräntemodeller
 - LIBOR-modeller
 - Swapränte-modeller
- byta numerär för att prissätta finansiella derivat.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Martingalbaserad teori för arbitrageprissättning av finansiella derivat.

Binomialmodellen. Black-Scholes modell och dess utvidgningar.

Korträntemodeller. Forwardräntemodeller. LIBOR-modeller. Prissättning genom byte av numerär.

Förkunskaper

SF2970 (5B1570) Martingaler och stokastiska integraler.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen, 7,5 hp.

Kurslitteratur

Björk, T.: Arbitrage Theory in Continuous Time, 2nd Ed., Oxford University Press, 2004, ISBN 0-19-927126-7 (hbk), ISBN 0-19-927127-5 (pbk).

Financial Derivatives

Kursansvarig/Coordinator

Camilla Landén, camilla@math.kth.se
Tel. 790 8466

Kursupplägning/Time Period 3, 4

Lektioner 48 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should be well acquainted with basic arbitrage theory and the concepts of arbitrage and completeness. The student should be able to critically analyse financial models, for example stock market models and interest rate models.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- explain the properties and determine the price of the most common financial derivatives, such as call and put options, bonds and forwards and futures.
- define martingale measures and use them for pricing financial derivatives.
- explain and analyse the following models (the assumptions behind them and the limitations these imply) and be able to use them for pricing
 - The binomial model
 - Black-Scholes model and its extensions, for example to several currencies and to assets paying dividends.
 - Short rate models (especially those with an affine term structure)
 - Forward rate models
 - LIBOR market models
 - Swap rate models
- use the change of numeraire technique to price financial derivatives

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

The martingale approach to arbitrage pricing of financial derivatives. The binomial model. Black-Scholes model and extensions thereof. Short rate models. Forward rate models. LIBOR market models. Pricing using the change

Övrigt

En lämplig förberedelse för denna kurs är SF2701 (5B1306) Finansiell Matematik, gk.

of numeraire technique.

Prerequisites

SF2970 (5B1570) Martingales and stochastic integrals.

Requirements

A written examination, 7,5 university credits.

Required Reading

Björk, T.: Arbitrage Theory in Continuous Time, 2nd Ed., Oxford University Press, 2004, ISBN 0-19-927126-7 (hbk), ISBN 0-19-927127-5 (pbk).

SF2976 Portföljteori, fördjupningskurs

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I4)
Valfri för/Elective for	MA(F4)
Språk/Language	Svenska / Swedish
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/matstat/gru/

Ersätter 5B1576.

Replaces 5B1576.

Kortbeskrivning

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande portföljvalsmodeller som studerats i tidigare kurser, samt utvidgningar av dessa.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- Redogöra för och bestämma optimala portföljsammansättningar i enperiodsmodellen.
- Redogöra för statistiska egenskaper hos avkastningsserier av tillgångar och analysera robustheten hos underliggande portföljer.
- Implementera olika optimeringsmetoder för verkliga finansiella dataserier med hänsyn till strategiska och taktiska portföljstrategier.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Preferenser och nyttofunktioner.

Värdering, nyttomaximering och investering i enperiodsmodeller, Markowitz portföljvalsmodell, CAPM, ALM (asset and liability management), Bayesianskt angreppssätt till portföljval, Black-Littermanmodellen, Riskbudgetering, portföljåtersampling, scenariooptimering samt Benchmark-baserad optimering med tillämpningar.

Förkunskaper

SF1974 (5B1574) Portföljteori och riskvärdering.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen (TEN; 7,5 hp).

Kurslitteratur

S.R. Pliska, 'Introduction to Mathematical Finance. Discrete Time Models', Blackwell Publishers.

Material från institutionen.

Portfolio Theory, Advanced Course

Kursansvarig/Coordinator

Boualem Djehiche,
boualem@math.kth.se
Tel. 790 7875

Kursuppläggnings/Time Period 2

Föreläsningar 30 h
Övningar 18 h

Abstract

The overall purpose of the course is that the student should have a profound understanding of the models considered in the previous course, and extensions thereof.

Aim

To pass the course, the student should be able to do the following:

- Account for and determine optimal portfolios in single period models.
- Account for and determine the statistical properties of asset return series and analyse robustness of the underlying portfolios with regard to model misspecification.
- Implement the different optimisation methods for real financial time series within a strategic and tactical asset allocation exercise.

To receive the highest grade, the student should in addition be able to do the following:

- Combine all the concepts and methods mentioned above in order to solve more complex problems.

Syllabus

Valuation, utility maximization and investment in single period models, The Markowitz model, CAPM, ALM (Asset and Liability Management), Bayesian approach to portfolio choice, the Black-Litterman model, Risk budgeting, portfolio resampling, Scenario optimisation, Benchmark-based portfolio choice, Applications.

Prerequisites

SF1974 (5B1574) Portfolio Theory and Risk Management.

Requirements

Written examination (7,5 university credits).

Required Reading

S.R. Pliska, 'Introduction to
Mathematical Finance. Discrete Time
Models',
Blackwell Publishers.
Material from the department.

SF2980 Riskvärdering och riskhantering

Risk Management

Poäng/KTH Credits	7.5
ECTS-poäng/ECTS Credits	7.5
Kursnivå/Level	D
Betygsskala/Grading, KTH	A-F
ECTS-betygsskala/Grading, ECTS	A-F
Obligatorisk för/Compulsory for	FMI(I4)
Valfri för/Elective for	MA(F4)
Språk/Language	Svenska, On request given in English
Kurssida/Course Page	http://www.math.kth.se/matstat/gru/

Kursansvarig/Coordinator

Filip Lindskog, lindskog@math.kth.se

Tel. 790 7217

Kursupplägning/Time Period 2

Föreläsningar 24 h

Övningar 24 h

Ersätter 5B1580.

Replaces 5B1580.

Kortbeskrivning

Under det senaste decenniet har stora ansträngningar gjorts för att åstadkomma internationella standarder och riktlinjer för finansiell riskhantering och riskvärdering. Dessa standarder och riktlinjer har till stor del implementerats i nationella lagar som reglerar riskhantering och riskvärdering för banker och finansiella institutioner. I Sverige kontrollerar Finansinspektionen att dessa lagar efterlevs.

På finansiella institutioner hanteras portföljer bestående av hundratals eller tusentals tillgångar och kontrakt av olika slag. Typiskt finns komplicerade beroenden mellan värdeändringar för komponenterna i portföljerna och dessa beroenden påverkar kraftigt portföljernas totala värden. För god riskhantering av en sådan portfölj krävs, förutom erfarenhet och hantverksskicklighet, förmåga att kunna utveckla och hantera avancerade matematiska och statistiska modeller och verktyg. Kursen ger färdighet i utveckling, analys och kritisk jämförelse av sådana modeller och verktyg samt kunskap om de underliggande problem som dessa modeller och verktyg ska tillämpas på. Kursen bygger vidare på, och förutsätter, en stabil grund i grundläggande matematisk statistik och sannolikhetsteori.

I ett större perspektiv är kursens mål att öka kunskapen om moderna metoder och synsätt för riskhantering och riskvärdering hos de som i framtiden kommer att ha ansvar för riskhantering och utveckling av modeller och programvara för banker och finansiella institutioner.

Mål

Efter fullgjord kurs förväntas studenten kunna

- Skriva ett programpaket bestående av rutiner för statistisk analys av finansiell data och skattning av olika typer av riskmått.
- Identifiera brister och goda egenskaper hos modeller för finansiella portföljer och hos riskmått, samt kunna motivera val av modell och riskmått i en given situation.
- Identifiera olika beroendeegenskaper hos data bestående av flerdimensionella observationer, och föreslå en flerdimensionell modell med dessa egenskaper.
- Använda extremvärdesteori för att konstruera skattningar av riskmått såsom Value-at-Risk och Expected Shortfall.
- Beräkna riskmått med olika metoder och motivera val av metod utifrån givna förutsättningar såsom egenskaper hos en given portfölj eller finansiellt instrumentet och mängden tillgänglig data och dess egenskaper.
- Identifiera egenskaper hos finansiell data utifrån resultat av grafiska test.

Aim

To give a good knowledge of risk measures and advanced modelling and computational methods of relevance for the assessment and management of financial risks.

Syllabus

Risk measures: Traditional risk measures, Value at Risk, Expected shortfall.

Modelling: Market risk, Credit risk and Operational risk.

Computational Methods: Historical simulation (bootstrap), Monte Carlo simulation, Extreme value theory.

Multivariate methods: Multivariate normal distribution, Spherical and elliptical distributions, Dependence measures, Copulas.

Prerequisites

SF2940 (5B1540) Probability Theory, SF1974 (5B1574) Portfolio Theory and Risk Management.

Requirements

One written exam, 4,5 university credits. Home assignments, 3 university credits.

Required Reading

Compendium.

Quantitative Methods for Financial Risk Management by P. Embrechts, R. Frey and A. McNeil.

- Genom explicita beräkningar kunna tillämpa de matematiska idéer som ligger till grund för kreditriskmodeller för stora portföljer.

För att uppnå högsta betyg förväntas studenten dessutom kunna följande:

- Kombinera samtliga ovannämnda begrepp och metoder för att lösa mer sammansatta problem.

Kursinnehåll

Riskmått: Traditionella riskmått, Value at Risk och expected shortfall.

Modellering: Marknadsrisk, Kreditrisk samt Operationell risk.

Beräkningar: Historisk simulering (bootstrap), Monte Carlo simulering, Extremvärdesteori.

Multivariata metoder: Flerdimensionell normalfördelning, Sfäriska och elliptiska fördelningar, Beroendemått, Copulas.

Förkunskaper

SF2940 (5B1540) Sannolighetsteori, SF1974 (5B1574) Portföljteori och riskvärdering.

Kursfordringar

En skriftlig tentamen, 4,5 hp.

Inlämningsuppgifter. 3 hp.

Kurslitteratur

Kurskompendium.

Quantitative Methods for Financial Risk Management av P. Embrechts, R. Frey och A. McNeil.

Innehållsföreteckning, sidonummerordning

6D2321	Organisk kemi	1
KE1010	Inledande kemiteknik	2
KE1020	Reaktions- och separationsteknik	5
KE1030	Transportprocesser och energiomvandlingar	8
KE1040	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister	10
KE1050	Inledande kemiteknik	12
KE1110	Introduktionskurs i kemi	14
KE2010	Industriella energiprocesser	15
KE2020	Kemisk apparatteknik	17
KE2030	Kemiteknik, projektlaboration	19
KE2040	Kemisk reaktionsteknik	21
KE2050	Miljökatalys	23
KE2060	Kemitekniskt beräkningsprojekt	25
KE2070	Transportprocesser, fortsättningskurs	27
KE2080	Fin- och specialkemikalieteknik	29
KE2090	Läkemedelsteknik	31
KE2110	Tillämpad elektrokemi	33
KE2120	Kemiteknik, projektering	36
KE2130	Renewable Fuel Production Processes	38
KE2170	Bränslecellen	40
KH1000	Introduktionskurs i matematik	43
KH1002	Introduktionskurs i kemi	45
KH1110	Matematik	46
KH1120	Allmän och fysikalisk kemi	49
KH1121	Organisk kemi	52
KH1122	Analytisk kemi	53
KH1130	Kemiteknik 1	54
KH1150	Informationsteknik och ingenjörsmetodik	56
KH1211	Matematisk statistik	57
KH1223	Bioteknik	59
KH1230	Kemiteknik 1	60
KH1231	Kemiteknik 2	62
KH1240	Miljöskydd och kemiska hälsorisker	65
KH1251	El-, mät- och reglerteknik	67
KH1252	Företagsekonomi	68
KH1324	Analytisk kemi 2	69
KH1331	Kemiteknik 2	70
KH1341	Miljöskyddsteknik	72
KH1342	Miljörätt och miljömanagement	74
KH1343	Risk Management	76
KH1353	Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling	78
KH139X	Examensarbete inom kemiteknik	80
KH1400	Vattenkemi	81
KH1401	Organisk kemi, fortsättningskurs 1	82
KH1402	Ekologisk kemi	84

KTH Studiehandbok 2007-2008

KH1403 Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling	85
KH1404 Bio-oorganisk kemi	86
KH1405 Bränslecellen	87
3D1163 Massateknologi	89
3E5054 (E)	91
KF1010 Polymerteknologi med cellulosateknologi	92
KF1020 Fördjupningsarbete i polymera och cellulosabaserade material	94
KF102X Examensarbete inom polymera material, grundnivå	96
KF1030 Perspektiv på materialdesign	98
KF1040 Polymerteknologi	100
KF2010 Träkemi och träbioteknik	102
KF2020 Massaframställningens kemi	104
KF2030 Fiberteknologi	106
KF2040 Pappersfysik	108
KF2050 Pappersprocessteknologi	109
KF2060 Massa- och pappersprocesser	110
KF2070 Massa- och pappersprocesser, mindre kurs	112
KF2080 Pappersteknik, projekt	114
KF2090 Papperskemi	115
KF2100 Massateknologi	117
KF2110 Materials mekaniska egenskaper	118
KF2130 Polymerkemi	120
KF2140 Polymerfysik	122
KF2150 Ytbehandlingskemi	124
KF2160 Polymerers mekaniska egenskaper och provning	126
KF2170 Polymera materials bearbetning I	128
KF2180 Biopolymerer	129
KF2190 Polymera material: Struktur och egenskaper	131
KF2200 Fysikalisk polymer- och cellulosakemi	133
KF2210 Polymerkemi	135
KF2220 Biopolymerer, kurs B	137
KF2240 Ytbehandlingsteknik	139
KF2250 Materialens mekaniska egenskaper	141
KF2260 Konstruktion i polymera material II	143
KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska material	145
KF2280 Biofibrernas struktur och funktion	146
KF2290 Polymer Processing	148
KF2330 Concepts of Materials	149
KF2340 Chemical Sciences	150
KF2360 Characterization of Polymers and Advanced Products	152
KF2370 Biologiska kompositer och implantat	154
KF3090 Polymerkemi	156
KF3100 Polymerfysik	157
MJ1101 Maskinteknik	158
MJ1112 Tillämpad termodynamik	160
MJ1401 Värmeöverföring	162
MJ1402 Energiteknik, introduktionskurs	164
MJ1403 Energiteknik	165

KTH Studiehandbok 2007-2008

MJ1404	Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem	167
MJ140X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	169
MJ141X	Examensarbete inom Design och produktframtagning, grundnivå	171
MJ142X	Examensarbete inom Farkostteknik, grundnivå	173
MJ143X	Examensarbete inom materialdesign, grundnivå	175
MJ144X (E)		177
MJ1450	Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet	178
MJ2140	Energisystem och modeller I	180
MJ2145	Energisystem - ekonomi - ledarskap	181
MJ2241	Flygmotorteknik, allmän kurs	182
MJ2244	Flygmotorteknik, fortsättningskurs I	183
MJ2246	Rocket Propulsion	185
MJ2247	Flygmotorteknik för höghastighetsflygning	187
MJ2405	Uthållig kraftproduktion	188
MJ2407	Uthållig energianvändning	189
MJ2409	Tillämpad energiteknik, projektkurs	191
MJ2410	Energy Management	192
MJ2411	Förnybar energi	193
MJ2412	Förnybar energi, fortsättningskurs	194
MJ2413	Energi och miljö	196
MJ2420	Förbränningslära	198
MJ2421	Modellering av termodynamiska system	200
MJ2422	Termisk komfort och inomhusmiljö	201
MJ2423	Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik	203
MJ2424	Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken	204
MJ2425	Elektronikkylning	205
MJ2426	Tillämpad kraft- och värmeteknologi	207
MJ2427	Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet	209
MJ2428	Reaktorteknologi, fortsättningskurs	210
MJ2429	Strömningsmaskiner	211
MJ2430	Termiska strömningsmaskiner	213
MJ2451	Chefskurs i systemteknik inom energi-och miljöområdet - projektkurs	214
SE1003	Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik	216
SE1010	Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T	218
SE1012	Hållfasthetslära, grundkurs, IPI	220
SE1020	Hållfasthetslära, grundkurs, BD	222
SE1025	FEM för ingenjörstillämpningar	224
SE1055	Hållfasthetslära, grundkurs	226
SE1117	Tillämpad hållfasthetslära	228
SE1128	Hållfasthetslära för konstruktion	229
SE2116	Dynamik inom hållfasthetsläran	231
SE2119	Finit element-metod, projekt	233
SE2121	Biomekanik	233
SE2122	Tillämpad solidmekanik	235
SE2123	Hållfasthetsteknisk provning	237
SE2125	Hållfasthetsteknisk dimensionering	238
SE2126	Materialmekanik	240
SE2127	Förpackningsmaterial	242

KTH Studiehandbok 2007-2008

SE2129	Brottmekanik och utmattning	244
MF1011	Design och produktframtagning, perspektivkurs	246
MF1012	Design och produktframtagning, A	248
MF1013	Design och produktframtagning, B	250
MF1014	Design och produktframtagning C	252
MF1015	Produktframtagning, T	254
MF1016	Elektroteknik, M och P	256
MF1017	Elektroteknik, T	258
MF1018	Industriell design Prop	260
MF1019	Visualisering och kommunikation I	261
MF101X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	263
MF1022	Fördjupningsarbete i Mekanik	265
MF1023	Elektroteknik, del 2	267
MF1025	Modellbaserad produktutveckling II	268
MF1026	Modellbaserad produktutveckling I	270
MF1027	Mikrodatorer i produkter	272
MF1028	Design och produktframtagning, modellering och simulering	273
MF1029	Designteori	275
MF102X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	276
MF1031	Visualiseringsmetodik I	278
MF1032	Projektarbete inom produktutveckling	279
MF1034	Elektroteknik och digitalteknik	280
MF1035	Elektroteknik, media	281
MF1036	Maskinkomponenter	283
MF104X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	284
MF106X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	285
MF107X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	287
MF109X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	289
MF111X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	291
MF112X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	293
MF114X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	294
MF116X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	296
MF2001	Integrerad produktutveckling, högre kurs	298
MF2002	Industriell design, högre kurs	300
MF2003	Mekanik, högre kurs	301
MF2004	Maskinkonstruktion, högre kurs	303
MF2005	Innovativ konstruktion I	305
MF2006	Innovativ konstruktion II	307
MF2007	Dynamik och rörelsestyrning	309
MF2008	Inbyggda styrsystem	311
MF2010	Komponentkonstruktion	314
MF2011	Systemkonstruktion	316
MF2012	Innovativ produkt- och affärsutveckling	319
MF2013	Hydraulik och pneumatik, allmän kurs	321
MF2014	Fluida system och maskiner	321
MF2015	Förbränningsmotorteknik, allmän kurs	323
MF2016	Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs	325
MF2017	Förbränningsmotorteknik, projektkurs	327

KTH Studiehandbok 2007-2008

MF2018 Tribologi	329
MF2019 CAD 3D-modellering och visualisering	331
MF2021 Miljöanpassad konstruktion	333
MF2022 Projektarbete i miljöanpassad konstruktion	333
MF2024 Robust och probabilistisk konstruktion	335
MF2025 Projektarbete inom mekatronik	335
MF204X Examensarbete i mekatronik	337
MF209X Examensarbete i mekatronik med forskningsinriktning	338
MF2205 Det insiktsfulla ledarskapet. Om jämställdhet och mångfald i organisationer	339
MF3019 Tillämpad experimentell metodik	341
MH1000 Materiallära för materialdesign	342
MH1001 Profilerings inom materialdesign	344
MH1003 Påbyggnadskurs i metaller och keramer	346
MH1004 Materiallära för Maskinteknik	348
MH1005 Konstruktionsmaterial	350
MH1009 Materialfysik	352
MH100X Examensarbete inom materialdesign, grundnivå	354
MH1010 Materials termodynamik	355
MH1011 Framställningsprocesser	357
MH1012 Transportfenomen	358
MH1013 Mikro- och nanostrukturer	360
MH2000 Experimentella metoder	362
MH2026 Introduktion till Material och processdesign	364
MH2027 Mikro- och nanostrukturer i material	365
MH2028 Transport- och reaktionskinetik	367
MH2029 Processmetallurgi	368
MH2030 Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik	370
MH2031 Powder Metallurgi	371
MH2032 Materials mekaniska egenskaper	372
MH2033 Teori och modellering av högttemperaturprocesser	374
MH2034 (E) Property Measurements and Materials Characterization	376
MH2037 Keramteknologi	377
MH2100 Pulvermetallurgi	379
MH2102 Fysikaliska beräkningar på högprestandatorer	380
MH2103 Högpresterande stål och andra legeringar	382
MH2150 Mekaniska egenskaper, fk	383
MH2200 Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik	385
MH2201 Avancerad materialdesign	387
MH2252 Gjutningens processteknologi	388
MH2253 Gjuteriteknologi	390
MH2254 Rymdsystem och rymdteknik	391
MH2275 Projektuppgift	392
MH2276 Physics for Materials Processing	393
MH2278 Materials Forming	394
MH2279 Materialens processteknologi, projektstöd	395
MH2280 Simulering och modellering	396
MH2281 Metal Forming	397
MH2282 Powder Processing	398

KTH Studiehandbok 2007-2008

MH2283	Stelningsprocesser	399
MH2300	Funktionella material	401
MH2301	Avancerade material	402
MH2302	Materialoptimering	403
MH2350	Artificiella material	404
MH2351	Nanostruktur-materials fysik	405
MH2352	Moderna materials fysik och kemi	406
MH2425	Simulering och modellering i atomär skala	407
MH2450	Internationellt seminarium inom materialprocesser	408
MH2452	Jämvikter i metallurgiska system	409
MH2453	Högtemperaturprocessers teori	410
MH2500	Energi- och miljöfrågor inom processindustrin	412
MH2501	Ekonomisk processanalys och strategi	413
MH2502	Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer	414
MH2503	Reaktor- och processdesign	416
MH2504	Industriella metallurgiska processer	417
MH2550	Mikromodellering	418
MH2551	Reaktionskinetik	419
MH3253	Fluid Mechanics and Heat Transfer	420
4G1187	Production Management	422
MG1001	Tillverkningsteknik	423
MG1002	Automatiseringsteknik	425
MG1003	Produktframtagning 1 för M	427
MG1004	Produktframtagning 2 för M	429
MG100X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	431
MG1010	Svetsteknologi	432
MG1011	Svetsteknologi, fortsättningskurs	433
MG1012	Oförstörande provning	434
MG1018	Produktionsautomatisering	435
MG101X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	436
MG1023	Styr- och reglerteknik	438
MG103X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	439
MG2013	Svetsteknologi, högre kurs, modul 1	441
MG2014	Svetsteknologi, högre kurs, modul 2	442
MG2015	Svetsteknologi, högre kurs, modul 3	443
MG2017	Produktion - ekonomi - ledarskap	444
MG2019	Integrerad produktion	445
MG2020	Modulindelning av produkter	447
MG2021	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II	449
MG2022	Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs	451
MG2023	Effektiv produktion	452
MG2024	Produktionssystem och automatisering	454
MG2026	Integration av industriella IT-system	455
MG2027	Projektkurs Industriell produktion	457
MG2028	Inte bara CAD - IT-verktyg i industriell produktframtagning	459
MG2029	Industriell produktion - planering och styrning	461
MG2030	Industriell produktion - simulering av fabriker, flöden och processer	463
MG2031	Tillverkningsteknik fk, II	465

KTH Studiehandbok 2007-2008

MG2032	Automatiseringsteknik, fortsättningskurs	467
MG2033	Kvalitetskontroll	469
MG2034	Informationsmodellering och IT-strategier	471
MG2035	PDM/PLM	473
MG2036	Datorstödd tillverkning - CAM	475
MG2037	Industriell limningsteknik	476
MG2200	European Business Culture	477
MG2201	Design and Process Modelling	478
MG2202	Quality Control	479
MG2203	Process Control and Management	481
MG2204	Manufacturing Technology and Planning	483
MG2205	Operations Management	485
MG2206	Design and Information Management	487
SH1005	Elektromagnetism och ljus	489
SH1007	Mikrokosmisk fysik	491
SH1008	Miljöfysik och miljökemi	492
SH1009	Modern fysik	495
SH1010	Fysik för den byggda miljön	497
SH112N	Förberedande kurs i fysik	499
SH2001	Entreprenörskap för tekniska fysiker	501
SH2004	Miljöfysik	502
SH2011	Teoretisk kärnfysik	504
SH2101	Subatomär fysik	505
SH2102	Subatomär fysik, tilläggskurs	506
SH2200	Astropartikelfysik	507
SH2201	Experimentell partikelfysik	509
SH2302	Kärnfysik	511
SH2303	Atomkärnan - strålning - energi	513
SH2306	Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik	514
SH2307	Acceleratorbaserad fysik	516
SH2310	Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system	517
SH2311	Strålkällor för strålterapi	519
SH2312	Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1	520
SH2313	Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2	521
SH2400	Simulering av fysikaliska system II	522
SH2401	Stjärnornas struktur och utveckling	523
SH2402	Astrofysik	524
SH2403	Astrofysik, fortsättningskurs	525
SH2500	Atom- och molekylfysik	526
SH2501	Atom- och molekylfysik, tilläggskurs	527
SH2502	Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik	528
SH2600	Reaktorfysik, större kurs	529
SH2601	Reaktorfysik, mindre kurs	531
SH2602	Transmutation av kärnavfall	533
SH2603	Strålskydd, dosimetri och detektorer	535
SH2701	Termohydraulik i kärnkraftsanläggningar	537
SH2702	Reaktorteknologi	538
SH2703	Reaktordynamik och stabilitet	539

KTH Studiehandbok 2007-2008

SH2771	Rymdfarkosters dynamik	540
SH2772	Chemistry and Physics of Nuclear Fuels	541
SH2773	Kärnkraftsäkerhet	543
5B1310	(E) Applied and Industrial Mathematics	546
5B1455	Ordinära differentialekvationer	547
5B1464	Topologi	548
5B1470	Analytiska funktioner	549
5B1473	Elementär differentialgeometri	550
5B1490	Kaotiska dynamiska system	551
5B1491	Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer	552
5B1492	Linjär algebra, fortsättningskurs	553
5B1494	Matematik för kemister	554
SF0600	Förberedande kurs i matematik	555
SF0601	Förberedande kurs i matematik 2	558
SF1600	Differential- och integralkalkyl I, del 1	560
SF1601	Differential- och integralkalkyl I, del 2	562
SF1602	Differential- och integralkalkyl II, del 1	564
SF1603	Differential- och integralkalkyl II, del 2	566
SF1604	Linjär algebra	568
SF1605	Kompletteringskurs i linjär algebra	571
SF1606	Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl	573
SF1607	Kompletteringskurs i matematik	575
SF1608	Matematik I	577
SF1609	Matematik II	579
SF1610	Diskret matematik	582
SF1611	Introduktionskurs i matematik I	585
SF1612	Matematik, baskurs 1	587
SF1613	Matematik 2 för CL	589
SF1614	Matematik, förberedande kurs	591
SF1615	Matematik H1	592
SF1616	Matematiska metoder I	594
SF1617	Matematiska metoder II	596
SF1618	Analytiska metoder och linjär algebra I	599
SF1619	Analytiska metoder och linjär algebra II	601
SF1620	Matematik och modeller	604
SF1621	Analytiska metoder och linjär algebra II	606
SF1622	Envariabelanalys och linjär algebra	609
SF1623	Matematik 1 för CL	611
SF1624	Algebra och geometri	614
SF1625	Envariabelanalys	616
SF1626	Flervariabelanalys	618
SF1627	Matematik för ekonomer	620
SF1628	Komplex analys	622
SF1629	Differentialekvationer och transformer II	624
SF1630	Diskret matematik	626
SF1631	Diskret matematik	629
SF1632	Kompletteringskurs i differentialekvationer och transformer	632
SF1633	Differentialekvationer I	633

KTH Studiehandbok 2007-2008

SF1634	Differentialekvationer II	635
SF1635	Signaler och system, del I	637
SF1636	Matematik IV	639
SF1637	Differentialekvationer och transformer III	641
SF1641	Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer	643
SF1642	Logik	645
SF1643	Tal och funktioner	647
SF1644	Analys i en variabel	649
SF1645	Linjär algebra	651
SF1646	Analys i flera variabler	652
SF1647	Utvidgad analys och linjär algebra	654
SF1648	Partiella differentialekvationer	656
SF1649	Vektoranalys och komplexa funktioner	658
SF1650	Utvidgad komplex analys och differentialekvationer	661
SF1811	Optimeringslära för F	663
SF1821	Optimeringslära, fördjupad grundkursdel	665
SF1831	Optimeringslära och Markovprocesser	666
SF1841	Optimization	668
SF1851	Optimeringslära för E	669
SF1861	Optimeringslära för T	671
SF1901	Sannolikhetsteori och statistik I	673
SF1902	Grundkurs i statistik och sannolikhetsteori för ekonomer	675
SF1903	Sannolikhetlära och statistik	677
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	679
SF1905	Sannolikhetsteori och statistik, grundkurs	681
SF1906	Matematisk statistik, grundkurs	683
SF1907	Matematisk statistik, grundkurs	685
SF1908	Matematisk statistik, allmän kurs	687
SF1909	Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel	689
SF1913	Matematisk statistik för IT och ME	690
SF2700	Analys, grundkurs	692
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	694
SF2702	Wavelets	696
SF2703	Algebra, grundkurs	698
SF2704	Valda ämnen i matematik I	700
SF2705	Fourieranalys	701
SF2706	Algebra, fortsättningskurs	703
SF2707	Funktionalanalys	705
SF2708	Kombinatorik	706
SF2709	Integrationsteori	708
SF2710	Matematik, fördjupning	710
SF2711	Matematikens historia	712
SF2712	Matematiskt forum	713
SF2713	Analysens grunder	714
SF2714	Diskret matematik och algebra	715
SF2715	Tillämpad kombinatorik	716
SF2716	Valda ämnen i matematik II	718
SF2812	Tillämpad linjär optimering	719

KTH Studiehandbok 2007-2008

SF2822	Tillämpad ickelinjär optimering	721
SF2827	Fördjupningskurs i optimeringslära	723
SF2832	Matematisk systemteori	724
SF2842	Geometrisk styrteori	726
SF2852	Optimal styrteori	728
SF2862	Stokastiska beslutsstödsmodeller	730
SF2867	Beslutsstödsmetoder - projektkurs	732
SF2872	Matematisk ekonomi	733
SF2937	Tillförlitlighetsteori	735
SF2940	Sannolikhetsteori	737
SF2941	Sannolikhetsteori och linjära modeller	739
SF2945	Tidsserieanalys	741
SF2950	Tillämpad matematisk statistik	743
SF2951	Ekonometri	745
SF2955	Datorintensiva metoder inom matematisk statistik	747
SF2960	Inferensteori	749
SF2961	Sakförsäkringsmatematik	750
SF2962	Sakförsäkringsmatematik, fortsättningskurs	752
SF2963	Livförsäkringsmatematik	754
SF2964	Livförsäkringsmatematik, fortsättningskurs	756
SF2965	Nationalekonomi, grundkurs	758
SF2970	Martingaler och stokastiska integraler	759
SF2974	Portföljteori och riskvärdering	761
SF2975	Finansiella derivat	763
SF2976	Portföljteori, fördjupningskurs	765
SF2980	Riskvärdering och riskhantering	767

Innehållsförteckning, kodordning

3D1163	Massateknologi	89
3E5054	(E)	91
4G1187	Production Management	422
5B1310	(E) Applied and Industrial Mathematics	546
5B1455	Ordinära differentialekvationer	547
5B1464	Topologi	548
5B1470	Analytiska funktioner	549
5B1473	Elementär differentialgeometri	550
5B1490	Kaotiska dynamiska system	551
5B1491	Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer	552
5B1492	Linjär algebra, fortsättningskurs	553
5B1494	Matematik för kemister	554
6D2321	Organisk kemi	1
KE1010	Inledande kemiteknik	2
KE1020	Reaktions- och separationsteknik	5
KE1030	Transportprocesser och energiomvandlingar	8
KE1040	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister	10
KE1050	Inledande kemiteknik	12
KE1110	Introduktionskurs i kemi	14
KE2010	Industriella energiprocesser	15
KE2020	Kemisk apparatteknik	17
KE2030	Kemiteknik, projektlaboration	19
KE2040	Kemisk reaktionsteknik	21
KE2050	Miljökatalys	23
KE2060	Kemitekniskt beräkningsprojekt	25
KE2070	Transportprocesser, fortsättningskurs	27
KE2080	Fin- och specialkemikalieteknik	29
KE2090	Läkemedelsteknik	31
KE2110	Tillämpad elektrokemi	33
KE2120	Kemiteknik, projektering	36
KE2130	Renewable Fuel Production Processes	38
KE2170	Bränslecellen	40
KF1010	Polymerteknologi med cellulosateknologi	92
KF1020	Fördjupningsarbete i polymera och cellulosabaserade material	94
KF102X	Examensarbete inom polymera material, grundnivå	96
KF1030	Perspektiv på materialdesign	98
KF1040	Polymerteknologi	100
KF2010	Träkemi och träbioteknik	102
KF2020	Massaframställningens kemi	104
KF2030	Fiberteknologi	106
KF2040	Pappersfysik	108
KF2050	Pappersprocesssteknologi	109
KF2060	Massa- och pappersprocesser	110
KF2070	Massa- och pappersprocesser, mindre kurs	112
KF2080	Pappersteknik, projekt	114

KTH Studiehandbok 2007-2008

KF2090 Papperskemi	115
KF2100 Massateknologi	117
KF2110 Materials mekaniska egenskaper	118
KF2130 Polymerkemi	120
KF2140 Polymerfysik	122
KF2150 Ytbehandlingskemi	124
KF2160 Polymerers mekaniska egenskaper och provning	126
KF2170 Polymera materials bearbetning I	128
KF2180 Biopolymerer	129
KF2190 Polymera material: Struktur och egenskaper	131
KF2200 Fysikalisk polymer- och cellulosakemi	133
KF2210 Polymerkemi	135
KF2220 Biopolymerer, kurs B	137
KF2240 Ytbehandlingsteknik	139
KF2250 Materialens mekaniska egenskaper	141
KF2260 Konstruktion i polymera material II	143
KF2270 Struktur och egenskaper hos organiska material	145
KF2280 Biofibrernas struktur och funktion	146
KF2290 Polymer Processing	148
KF2330 Concepts of Materials	149
KF2340 Chemical Sciences	150
KF2360 Characterization of Polymers and Advanced Products	152
KF2370 Biologiska kompositer och implantat	154
KF3090 Polymerkemi	156
KF3100 Polymerfysik	157
KH1000 Introduktionskurs i matematik	43
KH1002 Introduktionskurs i kemi	45
KH1110 Matematik	46
KH1120 Allmän och fysikalisk kemi	49
KH1121 Organisk kemi	52
KH1122 Analytisk kemi	53
KH1130 Kemiteknik 1	54
KH1150 Informationsteknik och ingenjörsmetodik	56
KH1211 Matematisk statistik	57
KH1223 Bioteknik	59
KH1230 Kemiteknik 1	60
KH1231 Kemiteknik 2	62
KH1240 Miljöskydd och kemiska hälsorisker	65
KH1251 El-, mät- och reglerteknik	67
KH1252 Företagsekonomi	68
KH1324 Analytisk kemi 2	69
KH1331 Kemiteknik 2	70
KH1341 Miljöskyddsteknik	72
KH1342 Miljörätt och miljömanagement	74
KH1343 Risk Management	76
KH1353 Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling	78

KTH Studiehandbok 2007-2008

KH139X	Examensarbete inom kemiteknik	80
KH1400	Vattenkemi	81
KH1401	Organisk kemi, fortsättningskurs 1	82
KH1402	Ekologisk kemi	84
KH1403	Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling	85
KH1404	Bio-oorganisk kemi	86
KH1405	Bränslecellen	87
MF1011	Design och produktframtagning, perspektivkurs	246
MF1012	Design och produktframtagning, A	248
MF1013	Design och produktframtagning, B	250
MF1014	Design och produktframtagning C	252
MF1015	Produktframtagning, T	254
MF1016	Elektroteknik, M och P	256
MF1017	Elektroteknik, T	258
MF1018	Industriell design Prop	260
MF1019	Visualisering och kommunikation 1	261
MF101X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	263
MF1022	Fördjupningsarbete i Mekanik	265
MF1023	Elektroteknik, del 2	267
MF1025	Modellbaserad produktutveckling II	268
MF1026	Modellbaserad produktutveckling I	270
MF1027	Mikrodatorer i produkter	272
MF1028	Design och produktframtagning, modellering och simulering	273
MF1029	Designteori	275
MF102X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	276
MF1031	Visualiseringsmetodik I	278
MF1032	Projektarbete inom produktutveckling	279
MF1034	Elektroteknik och digitalteknik	280
MF1035	Elektroteknik, media	281
MF1036	Maskinkomponenter	283
MF104X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	284
MF106X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	285
MF107X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	287
MF109X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	289
MF111X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	291
MF112X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	293
MF114X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	294
MF116X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	296
MF2001	Integrerad produktutveckling, högre kurs	298
MF2002	Industriell design, högre kurs	300
MF2003	Mekatronik, högre kurs	301
MF2004	Maskinkonstruktion, högre kurs	303
MF2005	Innovativ konstruktion I	305
MF2006	Innovativ konstruktion II	307
MF2007	Dynamik och rörelsestyrning	309
MF2008	Inbyggda styrsystem	311

KTH Studiehandbok 2007-2008

MF2010	Komponentkonstruktion	314
MF2011	Systemkonstruktion	316
MF2012	Innovativ produkt- och affärsutveckling	319
MF2013	Hydraulik och pneumatik, allmän kurs	321
MF2014	Fluida system och maskiner	321
MF2015	Förbränningsmotorteknik, allmän kurs	323
MF2016	Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs	325
MF2017	Förbränningsmotorteknik, projektkurs	327
MF2018	Tribologi	329
MF2019	CAD 3D-modellering och visualisering	331
MF2021	Miljöanpassad konstruktion	333
MF2022	Projektarbete i miljöanpassad konstruktion	333
MF2024	Robust och probabilistisk konstruktion	335
MF2025	Projektarbete inom mekatronik	335
MF204X	Examensarbete i mekatronik	337
MF209X	Examensarbete i mekatronik med forskningsinriktning	338
MF2205	Det insiktsfulla ledarskapet. Om jämställdhet och mångfald i organisationer	339
MF3019	Tillämpad experimentell metodik	341
MG1001	Tillverkningsteknik	423
MG1002	Automatiseringsteknik	425
MG1003	Produktframtagning 1 för M	427
MG1004	Produktframtagning 2 för M	429
MG100X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	431
MG1010	Svetsteknologi	432
MG1011	Svetsteknologi, fortsättningskurs	433
MG1012	Oförstörande provning	434
MG1018	Produktionsautomatisering	435
MG101X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	436
MG1023	Styr- och reglerteknik	438
MG103X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	439
MG2013	Svetsteknologi, högre kurs, modul 1	441
MG2014	Svetsteknologi, högre kurs, modul 2	442
MG2015	Svetsteknologi, högre kurs, modul 3	443
MG2017	Produktion - ekonomi - ledarskap	444
MG2019	Integrerad produktion	445
MG2020	Modulindelning av produkter	447
MG2021	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II	449
MG2022	Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs	451
MG2023	Effektiv produktion	452
MG2024	Produktionssystem och automatisering	454
MG2026	Integration av industriella IT-system	455
MG2027	Projektkurs Industriell produktion	457
MG2028	Inte bara CAD - IT-verktyg i industriell produktframtagning	459
MG2029	Industriell produktion - planering och styrning	461
MG2030	Industriell produktion - simulering av fabriker, flöden och processer	463
MG2031	Tillverkningsteknik fk, II	465

KTH Studiehandbok 2007-2008

MG2032	Automatiseringsteknik, fortsättningskurs	467
MG2033	Kvalitetskontroll	469
MG2034	Informationsmodellering och IT-strategier	471
MG2035	PDM/PLM	473
MG2036	Datorstödd tillverkning - CAM	475
MG2037	Industriell limningsteknik	476
MG2200	European Business Culture	477
MG2201	Design and Process Modelling	478
MG2202	Quality Control	479
MG2203	Process Control and Management	481
MG2204	Manufacturing Technology and Planning	483
MG2205	Operations Management	485
MG2206	Design and Information Management	487
MH1000	Materiallära för materialdesign	342
MH1001	Profilering inom materialdesign	344
MH1003	Påbyggnadskurs i metaller och keramer	346
MH1004	Materiallära för Maskinteknik	348
MH1005	Konstruktionsmaterial	350
MH1009	Materialfysik	352
MH100X	Examensarbete inom materialdesign, grundnivå	354
MH1010	Materials termodynamik	355
MH1011	Framställningsprocesser	357
MH1012	Transportfenomen	358
MH1013	Mikro- och nanostrukturer	360
MH2000	Experimentella metoder	362
MH2026	Introduktion till Material och processdesign	364
MH2027	Mikro- och nanostrukturer i material	365
MH2028	Transport- och reaktionskinetik	367
MH2029	Processmetallurgi	368
MH2030	Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik	370
MH2031	Powder Metallurgy	371
MH2032	Materials mekaniska egenskaper	372
MH2033	Teori och modellering av högttemperaturprocesser	374
MH2034	(E) Property Measurements and Materials Characterization	376
MH2037	Keramteknologi	377
MH2100	Pulvermetallurgi	379
MH2102	Fysikaliska beräkningar på högprestandadatorer	380
MH2103	Högpresterande stål och andra legeringar	382
MH2150	Mekaniska egenskaper, fk	383
MH2200	Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik	385
MH2201	Avancerad materialdesign	387
MH2252	Gjutningens processteknologi	388
MH2253	Gjuteriteknologi	390
MH2254	Rymdsystem och rymdteknik	391
MH2275	Projektuppgift	392
MH2276	Physics for Materials Processing	393

KTH Studiehandbok 2007-2008

MH2278	Materials Forming	394
MH2279	Materialens processteknologi, projektstöd	395
MH2280	Simulering och modellering	396
MH2281	Metal Forming	397
MH2282	Powder Processing	398
MH2283	Stelningsprocesser	399
MH2300	Funktionella material	401
MH2301	Avancerade material	402
MH2302	Materialoptimering	403
MH2350	Artificiella material	404
MH2351	Nanostruktur-materials fysik	405
MH2352	Moderna materials fysik och kemi	406
MH2425	Simulering och modellering i atomär skala	407
MH2450	Internationellt seminarium inom materialprocesser	408
MH2452	Jämvikter i metallurgiska system	409
MH2453	Högtemperaturprocessers teori	410
MH2500	Energi- och miljöfrågor inom processindustrin	412
MH2501	Ekonomisk processanalys och strategi	413
MH2502	Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer	414
MH2503	Reaktor- och processdesign	416
MH2504	Industriella metallurgiska processer	417
MH2550	Mikromodellering	418
MH2551	Reaktionskinetik	419
MH3253	Fluid Mechanics and Heat Transfer	420
MJ1101	Maskinteknik	158
MJ1112	Tillämpad termodynamik	160
MJ1401	Värmeöverföring	162
MJ1402	Energiteknik, introduktionskurs	164
MJ1403	Energiteknik	165
MJ1404	Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem	167
MJ140X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	169
MJ141X	Examensarbete inom Design och produktframtagning, grundnivå	171
MJ142X	Examensarbete inom Farkostteknik, grundnivå	173
MJ143X	Examensarbete inom materialdesign, grundnivå	175
MJ144X	(E)	177
MJ1450	Chefskurs i systemteknik tillämpat inom energiområdet	178
MJ2140	Energisystem och modeller I	180
MJ2145	Energisystem - ekonomi - ledarskap	181
MJ2241	Flygmotorteknik, allmän kurs	182
MJ2244	Flygmotorteknik, fortsättningskurs I	183
MJ2246	Rocket Propulsion	185
MJ2247	Flygmotorteknik för höghastighetsflygning	187
MJ2405	Uthållig kraftproduktion	188
MJ2407	Uthållig energianvändning	189
MJ2409	Tillämpad energiteknik, projektkurs	191
MJ2410	Energy Management	192

KTH Studiehandbok 2007-2008

MJ2411	Förnybar energi	193
MJ2412	Förnybar energi, fortsättningskurs	194
MJ2413	Energi och miljö	196
MJ2420	Förbränningslära	198
MJ2421	Modellering av termodynamiska system	200
MJ2422	Termisk komfort och inomhusmiljö	201
MJ2423	Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik	203
MJ2424	Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken	204
MJ2425	Elektronikkylning	205
MJ2426	Tillämpad kraft- och värmeteknologi	207
MJ2427	Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet	209
MJ2428	Reaktorteknologi, fortsättningskurs	210
MJ2429	Strömningsmaskiner	211
MJ2430	Termiska strömningsmaskiner	213
MJ2451	Chefskurs i systemteknik inom energi-och miljöområdet - projektkurs	214
SE1003	Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik	216
SE1010	Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T	218
SE1012	Hållfasthetslära, grundkurs, IPI	220
SE1020	Hållfasthetslära, grundkurs, BD	222
SE1025	FEM för ingenjörstillämpningar	224
SE1055	Hållfasthetslära, grundkurs	226
SE1117	Tillämpad hållfasthetslära	228
SE1128	Hållfasthetslära för konstruktion	229
SE2116	Dynamik inom hållfasthetsläran	231
SE2119	Finit element-metod, projekt	233
SE2121	Biomekanik	233
SE2122	Tillämpad solidmekanik	235
SE2123	Hållfasthetsteknisk provning	237
SE2125	Hållfasthetsteknisk dimensionering	238
SE2126	Materialmekanik	240
SE2127	Förpackningsmaterial	242
SE2129	Brottmekanik och utmattning	244
SF0600	Förberedande kurs i matematik	555
SF0601	Förberedande kurs i matematik 2	558
SF1600	Differential- och integralkalkyl I, del 1	560
SF1601	Differential- och integralkalkyl I, del 2	562
SF1602	Differential- och integralkalkyl II, del 1	564
SF1603	Differential- och integralkalkyl II, del 2	566
SF1604	Linjär algebra	568
SF1605	Kompletteringskurs i linjär algebra	571
SF1606	Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl	573
SF1607	Kompletteringskurs i matematik	575
SF1608	Matematik I	577
SF1609	Matematik II	579
SF1610	Diskret matematik	582
SF1611	Introduktionskurs i matematik I	585

KTH Studiehandbok 2007-2008

SF1612	Matematik, baskurs 1	587
SF1613	Matematik 2 för CL	589
SF1614	Matematik, förberedande kurs	591
SF1615	Matematik H1	592
SF1616	Matematiska metoder I	594
SF1617	Matematiska metoder II	596
SF1618	Analytiska metoder och linjär algebra I	599
SF1619	Analytiska metoder och linjär algebra II	601
SF1620	Matematik och modeller	604
SF1621	Analytiska metoder och linjär algebra II	606
SF1622	Envariabelanalys och linjär algebra	609
SF1623	Matematik 1 för CL	611
SF1624	Algebra och geometri	614
SF1625	Envariabelanalys	616
SF1626	Flervariabelanalys	618
SF1627	Matematik för ekonomer	620
SF1628	Komplex analys	622
SF1629	Differentialekvationer och transformer II	624
SF1630	Diskret matematik	626
SF1631	Diskret matematik	629
SF1632	Kompletteringskurs i differentialekvationer och transformer	632
SF1633	Differentialekvationer I	633
SF1634	Differentialekvationer II	635
SF1635	Signaler och system, del I	637
SF1636	Matematik IV	639
SF1637	Differentialekvationer och transformer III	641
SF1641	Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer	643
SF1642	Logik	645
SF1643	Tal och funktioner	647
SF1644	Analys i en variabel	649
SF1645	Linjär algebra	651
SF1646	Analys i flera variabler	652
SF1647	Utvidgad analys och linjär algebra	654
SF1648	Partiella differentialekvationer	656
SF1649	Vektoranalys och komplexa funktioner	658
SF1650	Utvidgad komplex analys och differentialekvationer	661
SF1811	Optimeringslära för F	663
SF1821	Optimeringslära, fördjupad grundkursdel	665
SF1831	Optimeringslära och Markovprocesser	666
SF1841	Optimization	668
SF1851	Optimeringslära för E	669
SF1861	Optimeringslära för T	671
SF1901	Sannolighetsteori och statistik I	673
SF1902	Grundkurs i statistik och sannolighetsteori för ekonomer	675
SF1903	Sannolikhetslära och statistik	677
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	679

KTH Studiehandbok 2007-2008

SF1905 Sannolikhets teori och statistik, grundkurs	681
SF1906 Matematisk statistik, grundkurs	683
SF1907 Matematisk statistik, grundkurs	685
SF1908 Matematisk statistik, allmän kurs	687
SF1909 Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel	689
SF1913 Matematisk statistik för IT och ME	690
SF2700 Analys, grundkurs	692
SF2701 Finansiell matematik, grundkurs	694
SF2702 Wavelets	696
SF2703 Algebra, grundkurs	698
SF2704 Valda ämnen i matematik I	700
SF2705 Fourieranalys	701
SF2706 Algebra, fortsättningskurs	703
SF2707 Funktionalanalys	705
SF2708 Kombinatorik	706
SF2709 Integrationsteori	708
SF2710 Matematik, fördjupning	710
SF2711 Matematikens historia	712
SF2712 Matematiskt forum	713
SF2713 Analysens grunder	714
SF2714 Diskret matematik och algebra	715
SF2715 Tillämpad kombinatorik	716
SF2716 Valda ämnen i matematik II	718
SF2812 Tillämpad linjär optimering	719
SF2822 Tillämpad icke linjär optimering	721
SF2827 Fördjupningskurs i optimeringslära	723
SF2832 Matematisk systemteori	724
SF2842 Geometrisk styrteori	726
SF2852 Optimal styrteori	728
SF2862 Stokastiska beslutsstödsmodeller	730
SF2867 Beslutsstöds metoder - projektkurs	732
SF2872 Matematisk ekonomi	733
SF2937 Tillförlitlighetsteori	735
SF2940 Sannolikhets teori	737
SF2941 Sannolikhets teori och linjära modeller	739
SF2945 Tidsserieanalys	741
SF2950 Tillämpad matematisk statistik	743
SF2951 Ekonometri	745
SF2955 Datorintensiva metoder inom matematisk statistik	747
SF2960 Inferens teori	749
SF2961 Sakförsäkringsmatematik	750
SF2962 Sakförsäkringsmatematik, fortsättningskurs	752
SF2963 Livförsäkringsmatematik	754
SF2964 Livförsäkringsmatematik, fortsättningskurs	756
SF2965 Nationalekonomi, grundkurs	758
SF2970 Martingaler och stokastiska integraler	759

KTH Studiehandbok 2007-2008

SF2974	Portföljteori och riskvärdering	761
SF2975	Finansiella derivat	763
SF2976	Portföljteori, fördjupningskurs	765
SF2980	Riskvärdering och riskhantering	767
SH1005	Elektromagnetism och ljus	489
SH1007	Mikrokosmisk fysik	491
SH1008	Miljöfysik och miljökemi	492
SH1009	Modern fysik	495
SH1010	Fysik för den byggda miljön	497
SH112N	Förberedande kurs i fysik	499
SH2001	Entreprenörskap för tekniska fysiker	501
SH2004	Miljöfysik	502
SH2011	Teoretisk kärnfysik	504
SH2101	Subatomär fysik	505
SH2102	Subatomär fysik, tilläggskurs	506
SH2200	Astropartikelfysik	507
SH2201	Experimentell partikelfysik	509
SH2302	Kärnfysik	511
SH2303	Atomkärnan - strålning - energi	513
SH2306	Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik	514
SH2307	Acceleratorbaserad fysik	516
SH2310	Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system	517
SH2311	Strålkällor för strålterapi	519
SH2312	Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1	520
SH2313	Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2	521
SH2400	Simulering av fysikaliska system II	522
SH2401	Stjärnornas struktur och utveckling	523
SH2402	Astrofysik	524
SH2403	Astrofysik, fortsättningskurs	525
SH2500	Atom- och molekylfysik	526
SH2501	Atom- och molekylfysik, tilläggskurs	527
SH2502	Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik	528
SH2600	Reaktorfysik, större kurs	529
SH2601	Reaktorfysik, mindre kurs	531
SH2602	Transmutation av kärnavfall	533
SH2603	Strålskydd, dosimetri och detektorer	535
SH2701	Termohydraulik i kärnkraftsanläggningar	537
SH2702	Reaktorteknologi	538
SH2703	Reaktordynamik och stabilitet	539
SH2771	Rymdfarkosters dynamik	540
SH2772	Chemistry and Physics of Nuclear Fuels	541
SH2773	Kärnkraftsäkerhet	543

Innehållsförteckning, namnordning

3E5054	(E)	91
MJ144X	(E)	177
5B1310	(E) Applied and Industrial Mathematics	546
MH2034	(E) Property Measurements and Materials Characterization	376
SH2307	Acceleratorbaserad fysik	516
SF1624	Algebra och geometri	614
SF2706	Algebra, fortsättningskurs	703
SF2703	Algebra, grundkurs	698
KH1120	Allmän och fysikalisk kemi	49
SF1644	Analys i en variabel	649
SF1646	Analys i flera variabler	652
SF2700	Analys, grundkurs	692
SF2713	Analysens grunder	714
KH1122	Analytisk kemi	53
KH1324	Analytisk kemi 2	69
5B1470	Analytiska funktioner	549
SF1618	Analytiska metoder och linjär algebra I	599
SF1619	Analytiska metoder och linjär algebra II	601
SF1621	Analytiska metoder och linjär algebra II	606
5B1491	Analytiska och numeriska metoder för partiella differentialekvationer	552
MH2350	Artificiella material	404
SH2402	Astrofysik	524
SH2403	Astrofysik, fortsättningskurs	525
SH2200	Astropartikelfysik	507
SH2500	Atom- och molekylfysik	526
SH2501	Atom- och molekylfysik, tilläggskurs	527
SH2303	Atomkärnan - strålning - energi	513
MG1002	Automatiseringsteknik	425
MG2032	Automatiseringsteknik, fortsättningskurs	467
MG2022	Avancerad CAD- och FFF-modellering, projektkurs	451
MH2201	Avancerad materialdesign	387
MH2301	Avancerade material	402
SF2867	Beslutsstödsmetoder - projektkurs	732
KF2280	Biofibrernas struktur och funktion	146
KF2370	Biologiska kompositer och implantat	154
SE2121	Biomekanik	233
KH1404	Bio-oorganisk kemi	86
KF2180	Biopolymerer	129
KF2220	Biopolymerer, kurs B	137
KH1223	Bioteknik	59
SE2129	Brottmekanik och utmattning	244
KE2170	Bränslecellen	40
KH1405	Bränslecellen	87

KTH Studiehandbok 2007-2008

MF2019	CAD 3D-modellering och visualisering	331
KF2360	Characterization of Polymers and Advanced Products	152
MJ2451	Chefskurs i systemteknik inom energi-och miljöområdet - projektkurs	214
MJ1450	Chefskurs i systemteknik gillämpat inom energiområdet	178
KF2340	Chemical Sciences	150
SH2772	Chemistry and Physics of Nuclear Fuels	541
KF2330	Concepts of Materials	149
SF2955	Datorintensiva metoder inom matematisk statistik	747
MG2021	Datorstöd i konstruktion och tillverkning, gk II	449
MG2036	Datorstödd tillverkning - CAM	475
MG2206	Design and Information Management	487
MG2201	Design and Process Modelling	478
MF1014	Design och produktframtagning C	252
MF1012	Design och produktframtagning, A	248
MF1013	Design och produktframtagning, B	250
MF1028	Design och produktframtagning, modellering och simulering	273
MF1011	Design och produktframtagning, perspektivkurs	246
MF1029	Design teori	275
MF2205	Det insiktsfulla ledarskapet. Om jämställdhet och mångfald i organisationer	339
SF1600	Differential- och integralkalkyl I, del 1	560
SF1601	Differential- och integralkalkyl I, del 2	562
SF1602	Differential- och integralkalkyl II, del 1	564
SF1603	Differential- och integralkalkyl II, del 2	566
SF1633	Differentialekvationer I	633
SF1634	Differentialekvationer II	635
SF1629	Differentialekvationer och transformer II	624
SF1637	Differentialekvationer och transformer III	641
SF1610	Diskret matematik	582
SF1630	Diskret matematik	626
SF1631	Diskret matematik	629
SF2714	Diskret matematik och algebra	715
SE2116	Dynamik inom hållfasthetsläran	231
MF2007	Dynamik och rörelsestyrning	309
MG2023	Effektiv produktion	452
KH1402	Ekologisk kemi	84
SF2951	Ekonometri	745
MH2501	Ekonomisk processanalys och strategi	413
KH1251	El-, mät- och reglerteknik	67
SH1005	Elektromagnetism och ljus	489
MJ2425	Elektronikkylning	205
MF1034	Elektroteknik och digitalteknik	280
MF1023	Elektroteknik, del 2	267
MF1016	Elektroteknik, M och P	256
MF1035	Elektroteknik, media	281
MF1017	Elektroteknik, T	258
5B1473	Elementär differentialgeometri	550

KTH Studiehandbok 2007-2008

MJ2413	Energi och miljö	196
MH2500	Energi- och miljöfrågor inom processindustrin	412
MJ2145	Energisystem - ekonomi - ledarskap	181
MJ2140	Energisystem och modeller I	180
MJ1403	Energiteknik	165
MJ1402	Energiteknik, introduktionskurs	164
MJ2410	Energy Management	192
SH2001	Entreprenörskap för tekniska fysiker	501
SF1625	Envariabelanalys	616
SF1622	Envariabelanalys och linjär algebra	609
MG2200	European Business Culture	477
MJ143X	Examensarbete inom materialdesign, grundnivå	175
MF204X	Examensarbete i mekatronik	337
MF209X	Examensarbete i mekatronik med forskningsinriktning	338
MF102X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	276
MF107X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	287
MF112X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	293
MF116X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	296
MG100X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	431
MG103X	Examensarbete inom design och produktframtagning, grundnivå	439
MJ141X	Examensarbete inom Design och produktframtagning, grundnivå	171
MF104X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	284
MF109X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	289
MF114X	Examensarbete inom farkostteknik, grundnivå	294
MJ142X	Examensarbete inom Farkostteknik, grundnivå	173
KH139X	Examensarbete inom kemiteknik	80
MF101X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	263
MF106X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	285
MF111X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	291
MG101X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	436
MJ140X	Examensarbete inom maskinteknik, grundnivå	169
MH100X	Examensarbete inom materialdesign, grundnivå	354
KF102X	Examensarbete inom polymera material, grundnivå	96
SH2201	Experimentell partikelfysik	509
SH2306	Experimentell teknik för kärn- och partikelfysik	514
MH2000	Experimentella metoder	362
SE1025	FEM för ingenjörstillämpningar	224
KF2030	Fiberteknologi	106
KE2080	Fin- och specialkemikalieteknik	29
SF2701	Finansiell matematik, grundkurs	694
SF2975	Finansiella derivat	763
SE2119	Finit element-metod, projekt	233
SF1626	Flervariabelanalys	618
MH3253	Fluid Mechanics and Heat Transfer	420
MF2014	Fluida system och maskiner	321
MJ2247	Flygmotorteknik för höghastighetsflygning	187

KTH Studiehandbok 2007-2008

MJ2241	Flygmotorteknik, allmän kurs	182
MJ2244	Flygmotorteknik, fortsättningskurs I	183
SF2705	Fourieranalys	701
MH1011	Framställningsprocesser	357
SF2707	Funktionalanalys	705
MH2300	Funktionella material	401
SH1010	Fysik för den byggda miljön	497
KF2200	Fysikalisk polymer- och cellulosakemi	133
MH2102	Fysikaliska beräkningar på högprestandatorer	380
SH112N	Förberedande kurs i fysik	499
SF0600	Förberedande kurs i matematik	555
SF0601	Förberedande kurs i matematik 2	558
MJ2420	Förbränningslära	198
MF2015	Förbränningsmotorteknik, allmän kurs	323
MF2016	Förbränningsmotorteknik, fortsättningskurs	325
MF2017	Förbränningsmotorteknik, projektkurs	327
SE1003	Fördjupningsarbete i hållfasthetsteknik	216
MF1022	Fördjupningsarbete i Mekanik	265
KF1020	Fördjupningsarbete i polymera och cellulosabaserade material	94
MJ1404	Fördjupningsarbete i uthålliga energisystem	167
SF2827	Fördjupningskurs i optimeringslära	723
KH1252	Företagsekonomi	68
MJ2411	Förnybar energi	193
MJ2412	Förnybar energi, fortsättningskurs	194
SE2127	Förpackningsmaterial	242
SF2842	Geometrisk styrteori	726
MH2253	Gjuteriteknologi	390
MH2252	Gjutningens processteknologi	388
SF1902	Grundkurs i statistik och sannolikhetsteori för ekonomer	675
MF2013	Hydraulik och pneumatik, allmän kurs	321
SE1128	Hållfasthetslära för konstruktion	229
SE1055	Hållfasthetslära, grundkurs	226
SE1020	Hållfasthetslära, grundkurs, BD	222
SE1012	Hållfasthetslära, grundkurs, IPI	220
SE1010	Hållfasthetslära, grundkurs, M, P, T	218
SE2125	Hållfasthetsteknisk dimensionering	238
SE2123	Hållfasthetsteknisk provning	237
MH2103	Högpresterande stål och andra legeringar	382
MH2453	Högtemperaturprocessers teori	410
MF2008	Inbyggda styrsystem	311
MF1018	Industriell design Prop	260
MF2002	Industriell design, högre kurs	300
MG2037	Industriell limningsteknik	476
MG2030	Industriell produktion - simulering av fabriker, flöden och processer	463
MG2029	Industriell produktion - planering och styrning	461
KE2010	Industriella energiprocesser	15

KTH Studiehandbok 2007-2008

MH2504	Industriella metallurgiska processer	417
SF2960	Inferensteori	749
MG2034	Informationsmodellering och IT-strategier	471
KH1150	Informationsteknik och ingenjörsmetodik	56
KE1010	Inledande kemiteknik	2
KE1050	Inledande kemiteknik	12
MF2006	Innovativ konstruktion II	307
MF2005	Innovativ konstruktion I	305
MF2012	Innovativ produkt- och affärsutveckling	319
MG2028	Inte bara CAD - IT-verktyg i industriell produktframtagning	459
MG2026	Integration av industriella IT-system	455
SF2709	Integrationsteori	708
MG2019	Integrerad produktion	445
MF2001	Integrerad produktutveckling, högre kurs	298
MH2450	Internationellt seminarium inom materialprocesser	408
MH2026	Introduktion till Material och processdesign	364
KE1110	Introduktionskurs i kemi	14
KH1002	Introduktionskurs i kemi	45
KH1000	Introduktionskurs i matematik	43
SF1611	Introduktionskurs i matematik I	585
MH2452	Jämvikter i metallurgiska system	409
5B1490	Kaotiska dynamiska system	551
KE2020	Kemisk apparatteknik	17
KE2040	Kemisk reaktionsteknik	21
KH1130	Kemiteknik 1	54
KH1230	Kemiteknik 1	60
KH1231	Kemiteknik 2	62
KH1331	Kemiteknik 2	70
KE2120	Kemiteknik, projektering	36
KE2030	Kemiteknik, projektlaboration	19
KE2060	Kemitekiskt beräkningsprojekt	25
MH2037	Keramteknologi	377
SF2708	Kombinatorik	706
SF1606	Kompletteringskurs i differential- och integralkalkyl	573
SF1632	Kompletteringskurs i differentialekvationer och transformer	632
SF1605	Kompletteringskurs i linjär algebra	571
SF1607	Kompletteringskurs i matematik	575
SF1628	Komplex analys	622
MF2010	Komponentkonstruktion	314
KF2260	Konstruktion i polymera material II	143
MH1005	Konstruktionsmaterial	350
MG2033	Kvalitetskontroll	469
SH2302	Kärnfysik	511
SH2773	Kärnkraftsäkerhet	543
KH1353	Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling	78
KH1403	Ledarskap, grupp- och organisationsutveckling	85

KTH Studiehandbok 2007-2008

SF1604	Linjär algebra	568
SF1645	Linjär algebra	651
5B1492	Linjär algebra, fortsättningskurs	553
SF2963	Livförsäkringsmatematik	754
SF2964	Livförsäkringsmatematik, fortsättningskurs	756
SF1642	Logik	645
KE2090	Läkemedelsteknik	31
MG2204	Manufacturing Technology and Planning	483
SF1904	Markovprocesser, grundkurs	679
SF2970	Martingaler och stokastiska integraler	759
MF1036	Maskinkomponenter	283
MF2004	Maskinkonstruktion, högre kurs	303
MJ1101	Maskinteknik	158
KF2060	Massa- och pappersprocesser	110
KF2070	Massa- och pappersprocesser, mindre kurs	112
KF2020	Massaframställningens kemi	104
3D1163	Massateknologi	89
KF2100	Massateknologi	117
KH1110	Matematik	46
SF1623	Matematik 1 för CL	611
SF1613	Matematik 2 för CL	589
SF1627	Matematik för ekonomer	620
5B1494	Matematik för kemister	554
SF1615	Matematik H1	592
SF1608	Matematik I	577
SF1609	Matematik II	579
SF1636	Matematik IV	639
SF1620	Matematik och modeller	604
SF1612	Matematik, baskurs 1	587
SF1641	Matematik, fortsättningskurs, partiella differentialekvationer	643
SF1614	Matematik, förberedande kurs	591
SF2710	Matematik, fördjupning	710
SF2711	Matematikens historia	712
SF2872	Matematisk ekonomi	733
KH1211	Matematisk statistik	57
SF1913	Matematisk statistik för IT och ME	690
SF1908	Matematisk statistik, allmän kurs	687
SF1909	Matematisk statistik, fördjupad grundkursdel	689
SF1906	Matematisk statistik, grundkurs	683
SF1907	Matematisk statistik, grundkurs	685
SF2832	Matematisk systemteori	724
SF1616	Matematiska metoder I	594
SF1617	Matematiska metoder II	596
SF2712	Matematiskt forum	713
KF2250	Materialens mekaniska egenskaper	141
MH2279	Materialens processteknologi, projektstöd	395

KTH Studiehandbok 2007-2008

MH1009	Materialfysik	352
MH1004	Materiallära för Maskinteknik	348
MH1000	Materiallära för materialdesign	342
SE2126	Materialmekanik	240
MH2302	Materialoptimering	403
MH2278	Materials Forming	394
KF2110	Materials mekaniska egenskaper	118
MH2032	Materials mekaniska egenskaper	372
MH1010	Materials termodynamik	355
SH2312	Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 1	520
SH2313	Medicinsk 3D-avbildning, fortsättningskurs 2	521
MH2150	Mekaniska egenskaper, fk	383
MF2003	Mekatronik, högre kurs	301
MH2281	Metal Forming	397
MH1013	Mikro- och nanostrukturer	360
MH2027	Mikro- och nanostrukturer i material	365
MF1027	Mikrodatorer i produkter	272
SH1007	Mikrokosmisk fysik	491
MH2550	Mikromodellering	418
MF2021	Miljöanpassad konstruktion	333
SH2004	Miljöfysik	502
SH1008	Miljöfysik och miljö kemi	492
KE2050	Miljö katalys	23
KH1342	Miljörätt och miljömanagement	74
KH1240	Miljöskydd och kemiska hälsorisker	65
KH1341	Miljöskyddsteknik	72
MF1026	Modellbaserad produktutveckling I	270
MF1025	Modellbaserad produktutveckling II	268
MJ2421	Modellering av termodynamiska system	200
SH1009	Modern fysik	495
MH2352	Moderna materials fysik och kemi	406
MG2020	Modulindelning av produkter	447
KE1040	Muntlig och skriftlig presentationsteknik för kemister	10
MH2351	Nanostruktur-materials fysik	405
SF2965	Nationalekonomi, grundkurs	758
MJ2424	Numeriska beräkningsmetoder inom energitekniken	204
MG1012	Oförstörande provning	434
MG2205	Operations Management	485
SF2852	Optimal styrteori	728
SF1851	Optimeringslära för E	669
SF1811	Optimeringslära för F	663
SF1861	Optimeringslära för T	671
SF1831	Optimeringslära och Markovprocesser	666
SF1821	Optimeringslära, fördjupad grundkursdel	665
SF1841	Optimization	668
5B1455	Ordinära differentialekvationer	547

KTH Studiehandbok 2007-2008

6D2321	Organisk kemi	1
KH1121	Organisk kemi	52
KH1401	Organisk kemi, fortsättningskurs 1	82
KF2040	Pappersfysik	108
KF2090	Papperskemi	115
KF2050	Pappersprocessteknologi	109
KF2080	Pappersteknik, projekt	114
SF1648	Partiella differentialekvationer	656
MG2035	PDM/PLM	473
KF1030	Perspektiv på materialdesign	98
MH2276	Physics for Materials Processing	393
KF2290	Polymer Processing	148
KF2190	Polymera material: Struktur och egenskaper	131
KF2170	Polymera materials bearbetning I	128
KF2160	Polymerers mekaniska egenskaper och provning	126
KF2140	Polymerfysik	122
KF3100	Polymerfysik	157
KF2130	Polymerkemi	120
KF2210	Polymerkemi	135
KF3090	Polymerkemi	156
KF1040	Polymerteknologi	100
KF1010	Polymerteknologi med cellulosateknologi	92
SF2974	Portföljteori och riskvärdering	761
SF2976	Portföljteori, fördjupningskurs	765
MH2031	Powder Metallurgy	371
MH2282	Powder Processing	398
MG2203	Process Control and Management	481
MH2029	Processmetallurgi	368
4G1187	Production Management	422
MG1003	Produktframtagning 1 för M	427
MG1004	Produktframtagning 2 för M	429
MF1015	Produktframtagning, T	254
MG2017	Produktion - ekonomi - ledarskap	444
MG1018	Produktionsautomatisering	435
MG2024	Produktionssystem och automatisering	454
MH1001	Profilering inom materialdesign	344
MF2022	Projektarbete i miljöanpassad konstruktion	333
MF2025	Projektarbete inom mekatronik	335
MF1032	Projektarbete inom produktutveckling	279
MG2027	Projektkurs Industriell produktion	457
MH2275	Projektuppgift	392
MH2100	Pulvermetallurgi	379
MH1003	Påbyggnadskurs i metaller och keramer	346
MG2202	Quality Control	479
KE1020	Reaktions- och separationsteknik	5
MH2551	Reaktionskinetik	419

KTH Studiehandbok 2007-2008

MH2503	Reaktor- och processdesign	416
SH2703	Reaktordynamik och stabilitet	539
SH2601	Reaktorfysik, mindre kurs	531
SH2600	Reaktorfysik, större kurs	529
SH2702	Reaktorteknologi	538
MJ2428	Reaktorteknologi, fortsättningskurs	210
KE2130	Renewable Fuel Production Processes	38
KH1343	Risk Management	76
SF2980	Riskvärdering och riskhantering	767
MF2024	Robust och probabilistisk konstruktion	335
MJ2246	Rocket Propulsion	185
SH2771	Rymdfarkosters dynamik	540
MH2254	Rymdsystem och rymdteknik	391
SF2961	Sakförsäkringsmatematik	750
SF2962	Sakförsäkringsmatematik, fortsättningskurs	752
SF1903	Sannolikhetslära och statistik	677
SF2940	Sannolikhetsteori	737
SF2941	Sannolikhetsteori och linjära modeller	739
SF1901	Sannolikhetsteori och statistik I	673
SF1905	Sannolikhetsteori och statistik, grundkurs	681
SF1635	Signaler och system, del I	637
SH2400	Simulering av fysikaliska system II	522
MH2280	Simulering och modellering	396
MH2425	Simulering och modellering i atomär skala	407
MH2283	Stelningsprocesser	399
SH2401	Stjärnornas struktur och utveckling	523
SF2862	Stokastiska beslutsstödsmodeller	730
KF2270	Struktur och egenskaper hos organiska material	145
SH2311	Strålkällor för strålterapi	519
SH2310	Strålningsdetektorer och medicinska bildgivande system	517
SH2603	Strålskydd, dosimetri och detektorer	535
MJ2429	Strömningsmaskiner	211
MG1023	Styr- och reglerteknik	438
SH2101	Subatomär fysik	505
SH2102	Subatomär fysik, tilläggskurs	506
MG1010	Svetsteknologi	432
MG1011	Svetsteknologi, fortsättningskurs	433
MG2013	Svetsteknologi, högre kurs, modul 1	441
MG2014	Svetsteknologi, högre kurs, modul 2	442
MG2015	Svetsteknologi, högre kurs, modul 3	443
SH2502	Synkrotronljusbaserad atom- och molekylfysik	528
MF2011	Systemkonstruktion	316
SF1643	Tal och funktioner	647
SH2011	Teoretisk kärnfysik	504
MH2033	Teori och modellering av högtemperaturprocesser	374
MJ2422	Termisk komfort och inomhusmiljö	201

KTH Studiehandbok 2007-2008

MJ2430	Termiska strömningsmaskiner	213
SH2701	Termohydraulik i kärnkraftsanläggningar	537
SF2945	Tidsserieanalys	741
SF2937	Tillförlitlighetsteori	735
MG1001	Tillverkningsteknik	423
MG2031	Tillverkningsteknik fk, II	465
KE2110	Tillämpad elektrokemi	33
MJ2409	Tillämpad energiteknik, projektkurs	191
MF3019	Tillämpad experimentell metodik	341
SE1117	Tillämpad hållfasthetslära	228
SF2822	Tillämpad icke linjär optimering	721
SF2715	Tillämpad kombinatorik	716
MJ2426	Tillämpad kraft- och värmeteknologi	207
MJ2423	Tillämpad kyl- och värmepumpsteknik	203
SF2812	Tillämpad linjär optimering	719
SF2950	Tillämpad matematisk statistik	743
MJ2427	Tillämpad reaktorteknologi och kärnkraftssäkerhet	209
SE2122	Tillämpad solidmekanik	235
MJ1112	Tillämpad termodynamik	160
MH2030	Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik	370
MH2200	Tillämpad termodynamik och diffusionskinetik	385
MH2502	Tillämpning av jämviktsteori i metallurgiska processer	414
5B1464	Topologi	548
SH2602	Transmutation av kärnavfall	533
MH2028	Transport- och reaktionskinetik	367
MH1012	Transportfenomen	358
KE1030	Transportprocesser och energiomvandlingar	8
KE2070	Transportprocesser, fortsättningskurs	27
MF2018	Tribologi	329
KF2010	Träkemi och träbioteknik	102
MJ2407	Uthållig energianvändning	189
MJ2405	Uthållig kraftproduktion	188
SF1647	Utvidgad analys och linjär algebra	654
SF1650	Utvidgad komplex analys och differentialekvationer	661
SF2704	Valda ämnen i matematik I	700
SF2716	Valda ämnen i matematik II	718
KH1400	Vattenkemi	81
SF2702	Wavelets	696
SF1649	Vektoranalys och komplexa funktioner	658
MF1019	Visualisering och kommunikation 1	261
MF1031	Visualiseringsmetodik I	278
MJ1401	Värmeöverföring	162
KF2150	Ytbehandlingskemi	124
KF2240	Ytbehandlingsteknik	139

