Projektkurs i teknisk fysik, CDIO

Programkurs

12 hp

Project Course in Applied Physics, CDIO

TFYA92

Gäller från: 2019 VT

Fastställd av
Programnämnden för elektroteknik,
fysik och matematik, EF

Fastställandedatum
2018-08-31

Huvudområde
Teknisk fysik, Fysik

Utbildningsnivå
Avancerad nivå

Fördjupningsnivå
A1X

Kursen ges för
- Masterprogram i Materials Science and Nanotechnology
- Civilingenjör i medicinsk teknik
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik

Särskild information
Entreprenörskapsdelen överlappar med andra CDIO-kurser och poäng kan ej räknas flera gånger i examen.

Förkunskapskrav
OBS! Tillträdeskrav för icke programstudenter omfattar vanligen också tillträdeskrav för programmet och ev. tröskelkrav för progression inom programmet, eller motsvarande.

Rekommenderade förkunskaper
Fysikkunskaper motsvarande de obligatoriska kurserna på Y-, MED- eller MSN-programmet. Ytterligare förkunskaper kan krävas beroende på vilket projekt som väljs. För projektet Design, tillverkning och test av ett sensorsystem rekommenderas kurserna Halvledarteknik, Halvledarfysik, Ytfysik, Materiefysik, Sensorteknik, Kemiska sensorsystem. För projektet Beräkningsfysik rekommenderas Termodynamik och statistisk mekanik, Kvantmekanik, Materiefysik samt solida programmeringskunskaper. Tonvikten är på allmänna algoritmer, så inget specifikt programspråk erfordras.

Lärandemål

Målet för kursen är att på ett tvärvetenskapligt och integrerat sätt ge studenterna en inblick i den verkliga ingenjörsvärlden genom ett projekt inom teknisk fysik, som kan gälla utveckling av en praktisk produkt eller en simuleringsprogramvara. Efter kursen ska studenten ha utökat sitt ingenjörskunnande och sina färdigheter som relaterar till det aktuella projektet, samt fått förståelse för arbetets teknologiska och strategiska värde. Efter kursen ska studenterna också ha kunskaper i projektledning (kopplat till användningen av LIPS), så att studenterna ska kunna arbeta tillsammans i projekt i en miljö lik den i industrin.

Projektarbetet ska genomföras på ett industriellt professionellt sätt vilket ska utveckla och befästa deltagarnas kompetenser så att studenten efter slutförd kurs ska kunna:

- analysera och strukturera problem
- söka upp och tillägna sig kompletterande kunskaper
- skriva och följa upp projekt- och tidplan
- medverka aktivt till en väl fungerande projektgrupp
- tillämpa kunskaper från tidigare kurser
- ta initiativ och finna kreativa lösningar
- redovisa resultat muntligt och skriftligt.

Resultatet av projektarbetet ska:

- hålla hög teknisk kvalité och baseras på moderna kunskaper och metoder inom teknisk fysik
- dokumenteras i form av projekt- och tidplan samt i form av en teknisk rapport
- presenteras muntligt
- följas upp i en efterstudie.

Kursens syfte är också att studenterna ska tillgodogöra sig kunskaper och förmågor inom entreprenörskapsområdet med tyngdpunkt på affärsplanering för nya verksamheter. Efter kursen ska studenten:

- kunna redogöra för modeller som beskriver vad som krävs för att en ny verksamhet ska ha en stabil grund för sin vidare utveckling samt ha förmåga att bedöma verksamheters utvecklingsnivå med utgångspunkt i sådana modeller; samt
- kunna redogöra för vilken information och vilka analyser som krävs för att värdera ett utvecklingsprojekt ur ett affärsmässigt perspektiv samt ha förmåga att samla in och analysera relevant information i detta syfte.

Kursinnehåll

Projektkursen fungerar som ett paraply för olika projekt, som ger studenten möjlighet att applicera kunskaper inom teknisk fysik på avancerade tillämpningar av industriell relevans. För närvarande erbjuds följande två projekt i kursen:

(i) Design, tillverkning och test av ett sensorsystem. Den aktuella sensorn kommer att vara en typ av sensor som har högt teknologiskt och kommersiellt värde och som används t.ex. som gassensor för höga temperaturer för att upptäcka föroreningar i bilavgaser eller i rökgaser från värmepannor. Under ca 10 föreläsningar lär sig studenterna arbetets bakgrund och arbetsmetoder, och får grundläggande kunskaper nödvändiga för projektarbetet, inklusive
1. fysik hos halvledare med stort bandgap,
2. komponentfysik och processteknologi,
3. tunnfilmsteknik,
4. sensorfysik, mekanismer som används för detektion, t.ex. katalytiska ytreaktioner, etc.

Projektet inleds sedan med en generell undersökning för att förstå forskningsbakgrunden, tekniska och sociala krav, samt vilka nya innovationer som krävs hos sensorn i det aktuella sensorsystemet:
1. Studenterna designar komponenten och processningen samt hittar t.ex. lämpliga material för sensorns känselskikt.
2. De deltar i materialkarakterisering och komponentframställning, samt montering av sensorerna.
3. De karakteriserar sensorerna genom mätningar av sensorfunktion och prestanda hos sensorerna.
4. Slutligen ska studenterna ge en allmän diskussion om användbarheten av sensorerna i en riktig applikation såsom styrning av förbränningen i bilavgaser eller i rökgaserna från en villapanna.

(ii) Beräkningsfysik. Teori och praktiskt handhavande av datorsimuleringar på system med många partiklar behandlas och tillämpas på studier inom materialvetenskap, med tonvikt på molekyldynamik. Projektet inleds med ca 16h föreläsningar som ger en översikt över de principer inom den statistiska mekaniken som ligger till grund för datorsimuleringar, samt introducerar simuleringsteknikerna Monte Carlo (MC) och molekyl-dynamik (MD). Därefter diskuteras MC integration, Metropolis algoritmen, integrering av rörelseekvationerna för mångpartikelsystem inom MD, Verlet-algoritmer och kraftberäkningar, samt simuleringar i olika statistiska ensembler. Föreläsningarna kompletteras med praktiska övningar, där studenterna lär sig att använda MD-tekniken med en hands-on approach. Specifika tekniker för analys och visualisering introduceras och används under kursens gång, med tonvikt på tillämpningar för praktiska lösningar på material-relaterade problem.
I projektet skriver och hanterar studenterna sitt eget MD programvaruverktyg. Efter att ha sammanfogat, kompilerat och testat sin kod, ska studenterna med sitt program beräkna ett antal specifika bulk- och ytegenskaper för ett visst material, såsom kohesiv energi, gitterkonstant, specifik värme, ytformationsenergier, etc. Studenterna presenterar sina resultat, dvs en beskrivning av MD-koden och analys av de beräknade materialegenskaperna, i skriftlig och muntlig form.

Undervisnings- och arbetsformer

Före kursstart väljer studenten ett av de erbjudna projekten. Varje projekt har en separat examinator. Ett antal projektspecifika föreläsningar och/eller laborationer i början av kursen ger studenterna grunden för respektive projektarbete. Antalet studenter i projektgrupperna kommer att vara minst fyra. Varje projektgrupp tilldelas en handledare som stödjer gruppen i projektarbetet. Projektets inriktning diskuteras fram och en kravspecifikation förhandlas fram med beställaren. Innan projektarbetet påbörjas ska projektgruppen också ta fram en projekt- och tidplan för sitt projekt. Kursen följer ”Conceive Design Implement Operate (CDIO) - programmet vid LiU och projektmodellen ”Linköping Interactive Project Steering (LIPS)” används. Kursen pågår hela höstterminen.

Examination

UPG1	Inlämningsuppgifter om entreprenörskap	3 hp	U, G
PRA1	Skriftlig redovisning av gruppens arbete, konf.presentation	9 hp	U, G

Gruppens arbete redovisas skriftligt i rapporter enligt LIPS dokumenten samt muntligt vid en konferenspresentation och besvarandet av frågor efter presentationen.
Projektarbetet kommer att bedömas utifrån uppfyllandet av kursens mål. Tre delmoment som vardera bedöms med godkänt / icke godkänt ingår i bedömningen. Dessa delmoment är: Skriftlig dokumentation, Muntlig presentation och LIPS-dokument. LIPS-dokument skall minst inkludera projektplan, tidplan och reflektionsdokument författade i enlighet med LIPS. För godkänt på hela projektarbetet krävs godkänt på samtliga delmoment samt att målen för kursen är uppfyllda. På kursen ges betygen Underkänd/Godkänd.

Betygsskala

Tvågradig skala, äldre version, U, G

Övrig information

Om undervisningsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt".

- Observera att även om undervisningsspråk är svenska kan delar av kursen ges på engelska.
- Om undervisningsspråk är Svenska/Engelska kan kursen i sin helhet ges på engelska vid behov.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska.

Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

Institution

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Studierektor eller motsvarande

Magnus Boman

Examinator

Valeriu Chirita (Beräkningsfysik), Donatella Puglisi

Kurshemsida och andra länkar

http://www.ifm.liu.se/undergrad/fysikgtu/coursepage.html?selection=all&sort=kk

Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 42 h
Rekommenderad självstudietid: 278 h

Kurslitteratur

Böcker

Allen, M. P., Tildesley, D. J., (1989) *Computer simulation of liquids* Oxford : Clarendon, 1989.
ISBN: 0198556454
För projektet Beräkningsfysik.
Svensson, T., Krysander, C., (2011) *Projektmodellen LIPS* Lund : Studentlitteratur, 2011.
ISBN: 9789144075259
För båda projekten.

Artiklar

D'Amico A., Di Natale C., Sarro P. M., Ingredients for sensors science *Sensors and Actuators B* 207 (2015) s.1060-1068.
För projektet Design, tillverkning och test av ett sensorsystem.

Webbsidor

The CDIO Initiative http://www.cdio.org

Övrigt

Övrig rekommenderad läsning för projektet Design, tillverkning och test av ett sensorsystem:

Bokkapitel, artiklar och annat läsmaterial som kommer att föreslås under hela projektkursen, samt läsning om konstruktiv feedback.

Generella bestämmelser

Kursplan

För varje kurs finns en kursplan. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs efter, för kursen, beslutad blockindelning. För kurser med mindre än fem deltagare, och flertalet projektkurser läggs inget centralt schema.

Avbrott på kurs

Enligt rektors beslut om regler för registrering, avregistrering samt resultatrapportering (Dnr LiU-2015-01241) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan tas bort. Avanmälan från kurs görs via webbformulär, www.lith.liu.se/for-studenter/kurskomplettering?l=sv.

Inställd kurs

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelse från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av programnämnden.

Föreskrifter rörande examination och examinator

Se särskilt beslut i regelsamlingen:
http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678

Examination

Tentamen

Skriftlig och muntlig tentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i oktober
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari

och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i påsk och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program samt i lägre årskurs.

- För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.
- För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.
- Har undervisningen upphört i en kurs ges under det närmast följande året tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs, alternativt i samband med andra omtentamina. Dessutom ges tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat.
- Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

Anmälan till tentamen

För deltagande i tentamina krävs att den studerande gjort förhandsanmälan i Studentportalen under anmälningsperioden, dvs tidigast 30 dagar och senast 10 dagar före tentamensdagen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post. Studerande, som inte förhandsanmält sitt deltagande riskerar att avvisas om plats inte finns inom ramen för tillgängliga skrivningsplatser.

Teckenförklaring till tentaanmälningssystemet:
** markerar att tentan ges för näst sista gången
* markerar att tentan ges för sista gången

Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i regelsamlingen: http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682

Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyat prov för högre betyg på skriftliga tentamina samt datortentamina, dvs samtliga provmoment med kod TEN och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

Regler för omprov

För regler för omprov vid andra examinationsformer än skriftliga tentamina och datortentamina hänvisas till LiU-föreskrifterna för examination och examinator,

http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622678.

Plagiering

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination.

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

Försök till vilseledande

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information
se https://www.student.liu.se/studenttjanster/lagar-regler-rattigheter?l=sv.

Betyg

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas. Kurser som styrs av tekniska fakultetsstyrelsen fastställt tentamensschema skall därvid särskilt beaktas.

1. Kurser med skriftlig tentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
2. Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Examinationsmoment

1. Skriftlig tentamen (TEN) skall ge betyg (U, 3, 4, 5).
2. Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).
3. Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamina (HEM).
4. Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktiv närvaro som annat (ANN), basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva.