



Årsbok för Teknisk Fysik-utbildningen 2009/2010

Utgiven av programledningen för Teknisk fysik

November 2009

CIVILINGENJÖRSUTBILDNINGEN I TEKNISK FYSIK

Årsbok 2009/2010

Tekniska Högskolan
Umeå universitet
901 87 UMEÅ
Telefon 090-786 5000 • Fax 090-786 6673

Innehåll

1	Förord	1
2	Teknisk fysik idag	3
2.1	Utbildningens strategiska och operativa mål	3
2.2	Statistik	4
2.3	Teknisk fysiks kvalitet	7
2.4	Teknisk fysiks organisation	7
2.5	Utbytesstudier	10
2.6	Tillgodoräknande av kurser	10
2.7	Examensarbetet	10
2.8	Regelsamling och styrdokument	10
2.9	Umeå Naturvetar- och Teknologkår, NTK	11
2.10	Umeå universitet	11
2.11	Tekniska högskolan vid Umeå universitet	11
3	Verksamhetsberättelse 2008-2009	13
3.1	Verksamhetsområde: Kvalitetsamanuens	14
3.2	Verksamhetsområde: Samverkansamanuens	15
3.3	Verksamhetsområde: IT-amanuens	17
3.4	Verksamhetsområde: Examensarbetet	18
4	Verksamhetsplan 2009-2010	19
4.1	Teknisk fysiks plan för läsåret 2009/2010	19
5	Programutvärderingar	25
5.1	Nybörjarenkät	25
5.2	Exjobbsenkät - Utvärdering av examensarbetet läsåret 08/09	30
5.3	Alumnenkät	32
6	Examensbeskrivning	43
7	Utbildningsplan	49
8	Kursplan för examensarbetet	67
8.1	Examensarbete för civilingenjörsexamen i teknisk fysik D, 30.0 hp	67
9	Schema för baskurser	71

10	Schema för allmänna ingenjörskurser	73
11	Schema för profilkurser	75
12	Institutioner som ansvarar för kurser	77
13	Kursbeskrivningar	79

1 Förord

När teknikutvecklingen går framåt gäller det att hänga med för att inte bli frånåkt. Ännu bättre är förstås att skaffa sig ett försprång genom att vara den som leder utvecklingen. Ledorden för en teknisk fysiker från Umeå speglar just detta: *Ta ledningen!* År efter år ser programledningen för Teknisk fysik att just detta är sant. Våra teknologer spelar roll och gör avtryck i verksamheten. Oavsett om det gäller att få ett bra jobb inom exempelvis sjukhusfysik, kamma hem ett eftertraktat exjobbpris eller göra insatser inom fakulteten, inom programledningen eller på programmets kurser, så tar våra teknologer täten och visar på mycket goda förmågor. Vi tycker alla att de tar ledningen! Om programledningen skulle lista tre saker som utmärker just Teknisk fysik i Umeå, och som gör att just våra teknologer kan gå ut i världen och ta ledningen, så blir det följande egenskaper:

- Bredden och valbarheten inom programmet vilket skapar möjlighet för varje teknolog att skraddarsy sin egen unika utbildningsväg
- Kvalitetsarbetet
- Studentengagemanget

En teknisk fysiker karaktäriseras av kunskapsbredd inom bl.a. matematik, fysik och datavetenskap, och han eller hon har som färdigutbildad kompetens att utveckla dagens teknik och att skapa morgondagens. Inom programmet finns det gott om plats för teknologerna att skraddarsy sin egen utbildning så att den passar just honom eller henne på bästa sätt. Så vitt programledningen vet så är vårt program det mest "valbara" bland alla Teknisk fysik i Sverige. Just denna valbarhet och bredden inom programmet gör att det är lätt att skaffa sig en unik utbildning från teknisk fysik i Umeå.

God kommunikations- och problemlösningssätt, ett kritiskt förhållningssätt, samt erfarenheter från kvalitetsarbete och av projekt och projektledning gör yrkesutbudet stort. Som färdigutbildad kan man jobba med forskning och utveckling inom industri och högskola men också utanför det tekniska området. Det kan gälla IT-konsulting, ekonomi eller management – kort sagt överallt där avancerad problemlösning är viktig. Det är inte ovanligt att en teknisk fysiker blir företagsledare. Och visst får våra teknologer jobb. Svar från de senaste fyra årens alumnenkäter visar att 75% av våra teknologer har relevant jobb inom 0-3 månader, eller rent av innan examen. Medianvärdet anger att det i snitt tar 0 månader att få jobb!

Teknisk fysik anses av många som en kvalitetsstämpel. Teknisk fysik i Umeå är emellertid ett litet program jämfört med våra kusiner på t ex KTH och Chalmers. Detta ser vi dock inte som en nackdel utan som en fördel. Att vara relativt okända sporrar oss nämligen att jobba med vår kvalitet. För oss är kvalitet naturligtvis att alltid utvecklas och bli bättre, och i vårt kvalitetsarbete spelar engagemanget från våra studenter en oumbärlig roll. Amanuenser (teknologer), ledamöter (teknologer) i Studienämnden och i Kontakt- och Marknadsföringsgruppen, samt alla övriga teknologer på programmet samarbetar med lärare och programledning med att ständigt förbättra utbildningen.

Sedan höstterminen 1988 har civilingenjörsutbildning i Teknisk fysik funnits vid Umeå universitet. Alltsedan 1993 formuleras kraven för examen i den s.k. examensbeskrivningen, och möjliga snitslade banor till slutmålet beskrivs i utbildningsplanen. I denna årsbok finns båda dessa dokument. Längst bak i årsboken finns även samtliga programkurser beskrivna (133 st). I övrigt så innehåller årsboken också lite aktuell statistik från programmet, en verksamhetsberättelse, en verksamhetsplan samt lite annat matnyttigt. I stort så kan man se årsboken som en sammanfattning av Teknisk fysik som programmet ser ut idag. Men eftersom programmet ständigt utvecklas så kan delar av den information som finns i den tryckta versionen av årsboken förstås vara delvis inaktuell. Den mest aktuella informationen finns dock alltid på nätet, www.phys.umu.se/tekniskfysik/.

Årsboken vänder sig både till programstudenter och till sådana som är nyfikna på utbildningsprogrammet och som funderar på att läsa Teknisk fysik i framtiden. Årsboken fungerar även som sammanfattning av relevanta regler och anvisningar avsedda för lärare på programmet, för administrativ personal vid de involverade ämnesinstitutionerna, för fakultetens och universitetets ledningsorgan etc.

*Programledningen för Teknisk fysik,
November 2009*

2 Teknisk fysik idag

Civilingenjörsutbildning i Teknisk fysik startade vid Umeå universitet höstterminen 1988 med en grupp om 30 teknologer. Innevarande läsår (1 nov 2009) har vi 45 studenter antagna till årskurs 1. Mot bakgrund av den kompetens som finns inom Teknisk- naturvetenskapliga fakulteten vid universitetet är det naturligt att erbjuda följande profiler: *Beräkningsteknik* (med spåren: *Beräkningsfysik, Bildbehandling och 3D-rekonstruktion, Industriell statistik, VR och visualisering*), *Finansiell modellering, Fotonik, Kvantteknik, Medicinsk fysik och teknik, Mätteknik* samt *Rymdfysik och rymdteknik*.

Teknisk fysik i Umeå har utvecklats tillfredsställande och både arbetsgivare och teknologer är nöjda med utbildningen och på det sätt som programmet sköts. Utbildningen har visat sig hålla god kvalitet vid en nationell jämförelse. Under läsåret 1993/94 utvärderade en extern utvärderingsgrupp alla tekniska fysikutbildningar i landet och i Finland. Slutrapporten (Quality Review-F) offentliggjordes i slutet av januari 1995.

En liknande utvärdering av programmet – denna gång i HSV:s (Högskoleverkets) regi – gjordes under 2004/2005 tillsammans med en självvärdering. Se programmets kvalitetssida på www.phys.umu.se/tekniskfysik för dokumentation.

Från 1 juli 2007 är Teknisk fysik femårigt. En större revidering av examensbeskrivning och utbildningsplan gjordes inför förlängningen från 4,5 år till 5 år. Bl.a. reviderades utbudet av baskurser, allmänna ingenjörskurser och profilkurser.

2.1 Utbildningens strategiska och operativa mål

Teknisk fysikutbildningen i Umeå har uttalade långsiktiga mål för

- utbildningens kvalitet
- antal studerande inom utbildningen
- relativa andelen utexaminerade
- relativa andelen kvinnliga studeranden inom utbildningen.

I den interna utvärderingen ("Intern quality assessment of the Engineering Physics Programme at Umeå University", januari 1994) som föregick Quality Review F finns dessa mål närmare analyserade.

F-utbildningens långsiktiga mål är

- att göra en nationellt och internationellt konkurrenskraftig utbildning
- att antalet helårsstudenter (HST) ska vara ca 250
- att andelen kvinnliga studenter i utbildningen som helhet i ett första steg bör vara 25 %
- att andelen examinerade civilingenjörer i Teknisk fysik ska vara minst 60 % av antalet antagna
- att antalet 1:a-handsökande per utbildningsplats bör vara minst 2

Måluppfyllelsen för verksamheten kan utläsas nedan (uppgifterna gäller per den 1 november 2009). Av figurerna nedan framgår bl.a.:

- att antalet aktiva helårsstudenter (HST) vid höstterminens start är 187 (inklusive de 2 studenter som studerar utomlands under detta läsår). Motsvarande siffra förra året var 186.
- att andelen kvinnliga studenter i nybörjarklassen är 16 % och att andelen av det totala antalet kvinnor som studerar aktivt är 17 %
- att andelen examinerade civilingenjörer inom Teknisk fysik vid Umeå universitet är drygt 50 % (se Tabell 3).

2.2 Statistik

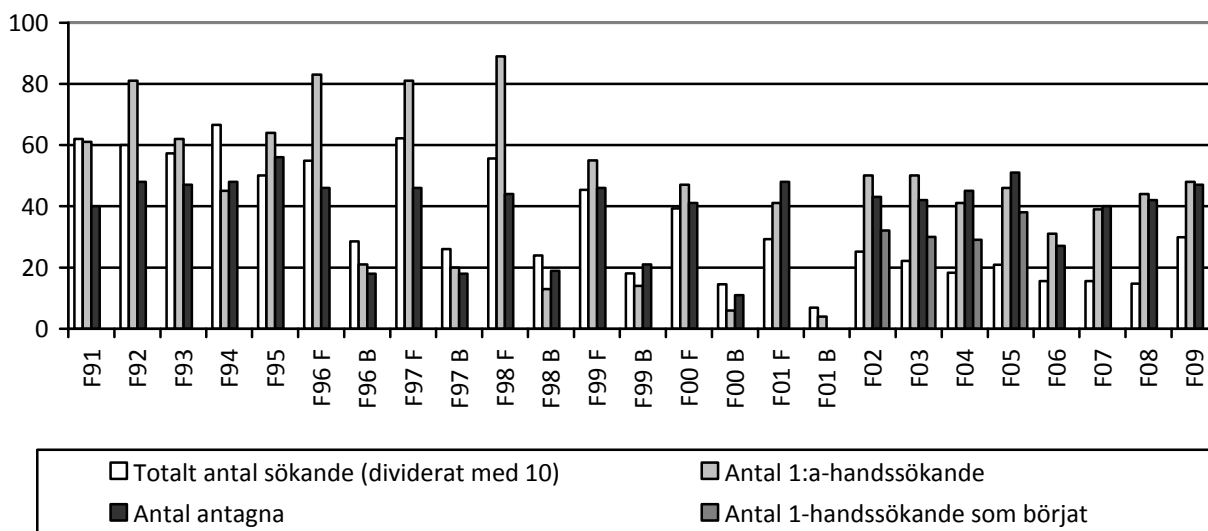


Fig. Antal sökande och antagna till Teknisk fysik och Teknisk fysik med molekylär biofysik (B) under åren 1991-2009. Notera att totala antalet sökande har dividerats med 10 för att göra diagrammet tydligare.

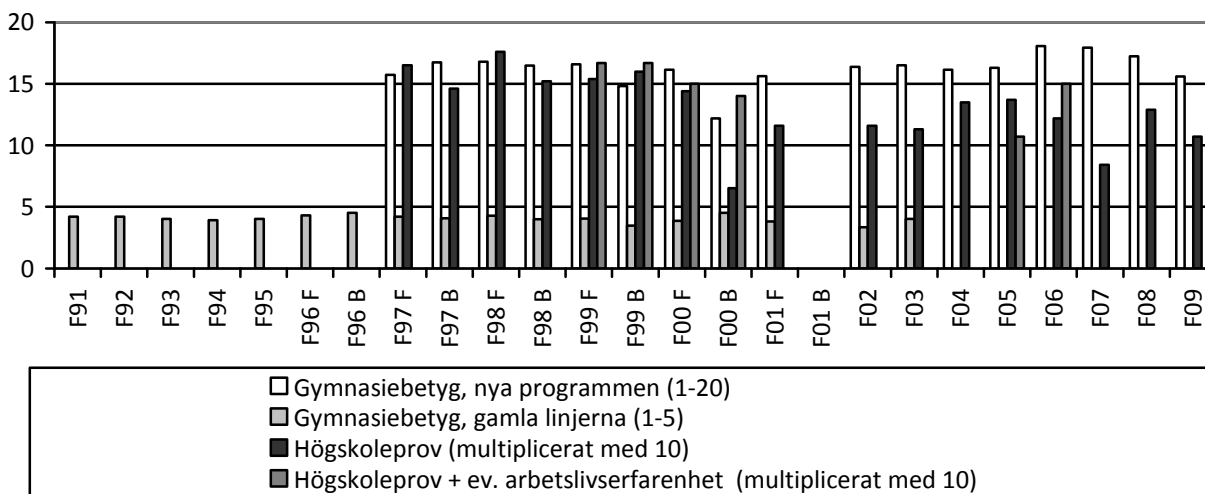


Fig. Medelvärde av medelbetyg för teknologer som antagits till Teknisk fysik. På de gamla gymnasielinjerna (efter 1990) gavs betyg 1-5. För de nya gymnasieprogrammen f.o.m. 1997 så gavs betyg 1-20. Resultatet på högskoleprovet (plus eventuell poäng från arbetslivserfarenhet) är multiplicerat med 10. Notera att inget intag gjordes till Teknisk fysik med molekylär biofysik f.o.m. 2001. Obs! Sent anmälda studenter finns inte med i betygsstatistiken.

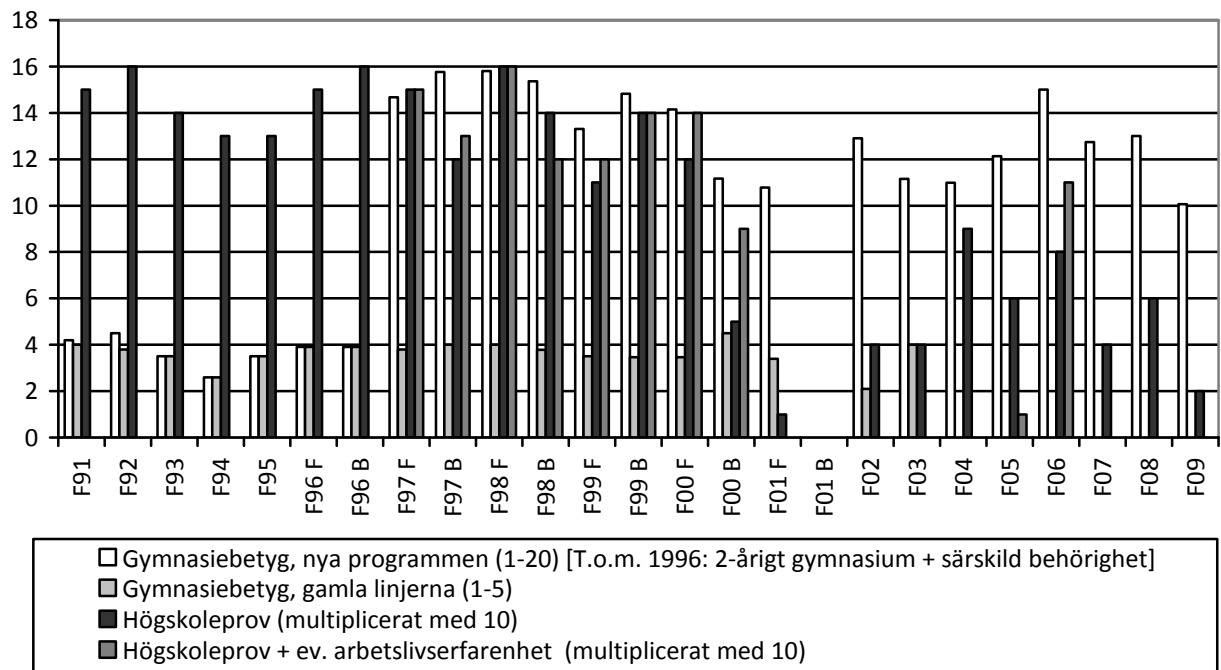


Fig. Medelbetyg för sist antagne inom respektive urvalsgrupp. På de gamla gymnasielinjerna (efter 1990) gavs betyg 1-5. För de nya gymnasieprogrammen f.o.m. 1997 så gavs betyg 1-20. Resultatet på högskoleprovet (plus eventuell poäng från arbetslivserfarenhet) är multiplicerat med 10. Notera att inget intag gjordes till Teknisk fysik med molekylär biofysik f.o.m. 2001. Obs! Sent anmälda studenter finns inte med i betygsstatistiken.

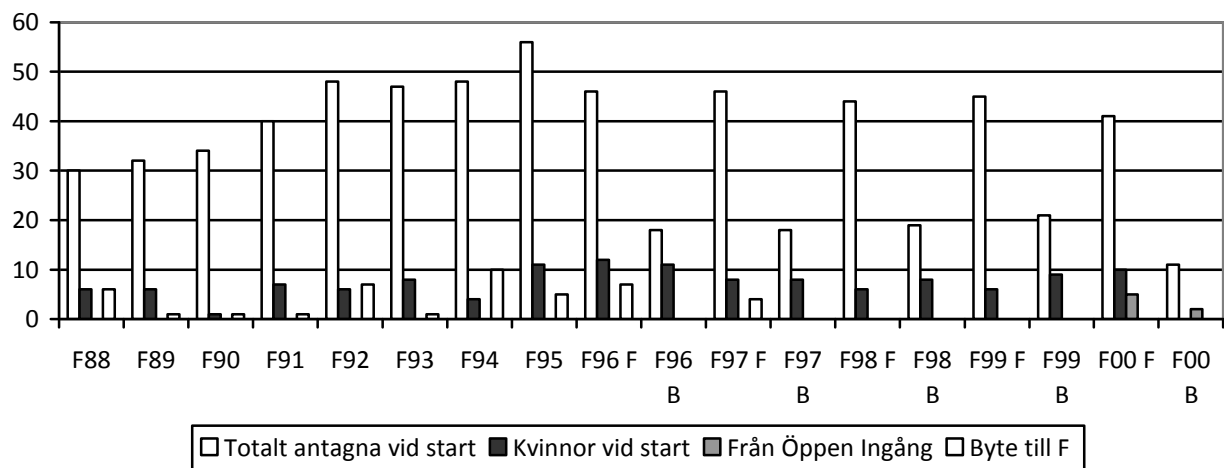


Fig. Antagningssiffror för årskullarna F88 t.o.m. Foo (vid tidpunkten 10/1 2009). F = Teknisk fysik. B = Molekylär biofysik.

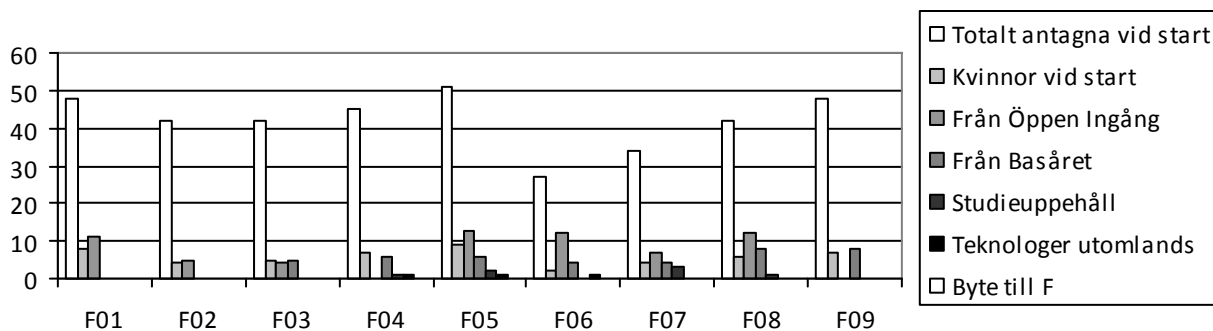


Fig. Antagningsiffror för årskullarna F01 t.o.m. F09 (vid tidpunkten 10/1 2009).

Enligt figurer och tabell nedan så är den genomsnittliga examinationsgraden för programstudenter t.o.m. F04, (d.v.s. 5 år efter utbildningsstarten) ca. 50 %. Det operativa målet för andelen examinerade civilingenjörer uppgår till 60 %. Med hänsyn tagen till byten till andra utbildningsprogram inom Umeå universitet och andra tekniska högskolor kan andelen examinerade maximalt nå ca 80 %. De låga siffrorna under de första åren av utbildningen kan delvis förklaras av den osäkerhet som fanns om kvaliteten i programmets utbud av profileringskurser och delvis av att en större del av varje årskull rekryterades från södra och mellersta Sverige. Dessa studenter har varit mer flyttningsbenägna. För medelvärdet av medelbetygen för varje årskull så finns det en avtagande tendens fr.o.m. 1997, vilket möjligen kan ha bidragit till den svaga utvecklingen av examinationsgraden för årskullar från denna tidpunkt.

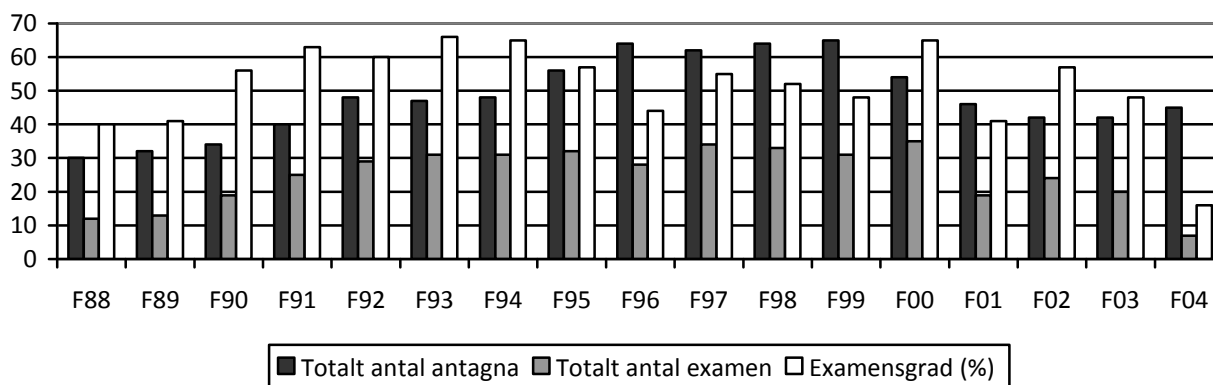


Fig. Totalt antal antagna och utfärdade examina för programstudenter under perioden 18/10 1992 - 10/1 2008.

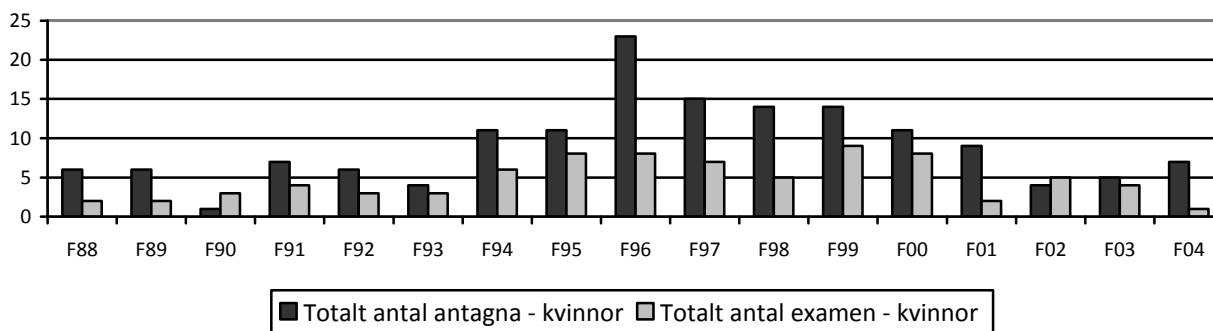


Fig. Totalt antal antagna och utfärdade examina, endast kvinnliga programstudenter, under perioden 18/10 1992 - 10/1 2008.

Totalt antal antagna	819
Varav kvinnor	154
Totalt antal exam.	423
Varav kvinnor	80
Examensgrad (%)	52

Tabell 3. Totalt antal examina för programstudenter under perioden 18/10 1992 - 10/1 2008.

2.3 Teknisk fysiks kvalitet

Teknisk fysik i Umeå anser att en utbildning håller god kvalitet om studenterna är efterfrågade på arbetsmarknaden och både studenter och arbetsgivare är nöjda. Det är svårt att kvantifiera utbildningens kvalitet. En jämförelse med andra tekniska högskolor kan dock ge en fingervisning om läget. Ett ganska stort antal F-teknologer har av olika skäl övergått till andra F-utbildningar i Sverige, främst Chalmers och KTH. De teknologer som valt att byta studieort har hittills i stor utsträckning fått tillgodoräkna kurser som tenderats i Umeå vid den nya läroanstalten, vilket vi tolkar som att utbildningens kvalitet står sig väl i jämförelse med dessa högskolors. Dessa studenter har även lyckats bra med sina studier i de nya miljöerna. Värt att nämna i detta sammanhang är också de två stående utbildningsplatser som programmet varje år innehåller på Imperial College, London. Våra teknologer som läser där klarar sig mycket bra, och det anser vi också visar på utbildningens goda kvalitet.

Ett mått på god kvalitet är att man hävdar sig väl i tävlingar. Under utbildningens korta tid har utbildningens studenter vunnit nio priser för bästa examensarbete. Det har varit både nationella priser som Lilla Polhemspriset och Bo Rydins pris samt priser av lokal karaktär t.ex. Vattenfalls pris och MoDo:s pris.

2.4 Teknisk fysiks organisation

Teknisk fysik administreras av Institutionen för Fysik och samordnas av Tekniska högskolan vid Umeå universitet (UmTH).

Teknisk fysik i Umeå leds av en ledningsgrupp (operativ funktion) och ett programråd (strategisk funktion). Programmets teknologer ingår också till stor del i programmets ledning, t.ex. i form av programmets tre deltidsanställda amanuenser samt studentorganisationerna Studienämnden (SN) och Kontakt- och Marknadsföringsgruppen (KM). Övriga studenter ute på programmet deltar också i den generella driften av programmet bl.a. genom att göra utvärderingar och att ställa upp och hjälp ledningen i smått och stort.

Programansvarig är Maria Hamrin och biträdande programansvarig är Krister Wiklund. Maria ansvarar bl.a. för övergripande ledning och information och handlägger examensärenden. Krister bistår i detta samt handlägger tillgodoräknandeärenden och administrerar utbildningsmässorna. Anna Joelsson (Sweco, alumn från F94) är kvalitetssamordnare och hon bistår också i programansvarigarbetet, speciellt inom kvalitetsområdet. Hon har till uppdrag att kritiskt granska programmet och dess kvalitetsarbete. Madelen Bodin handlägger examensarbetet och Lilian Andersson är programstudievägledare. Katarina Hassler sköter inrapportering av kurser till Ladok.

Teknisk fysik och Fysikinstitutionen har varje år tre studenter på programmet anställda som amanuenser på varsin 25 % av en heltid. De tre amanuensstjänsterna är IT-amanuens, Kvalitetsamanuens och Samverkansamanuens. Utöver sina respektive ansvarsområden, så delar också amanuenserna på en rad arbetsuppgifter som är av allmän karaktär. Det kan handla om kontakt och information mot det egna programmet, t.ex. informera nya studenter på programmet genom att delta i prep-mattevecka och introduktionskurs, informera under utbildningsmässor och allmänt vara kontaktyta mot

studenter i olika frågor. Därutöver så ingår träffar med Öppen ingång. Amanuenserna kan också ingå i olika arbets-/projektgrupper där det är viktigt att föra studenternas talan. Alla amanuenser ingår också per automatik i Teknisk fysiks ledningsgrupp.

Mycket händer under ett år på Teknisk fysik. Nedanstående figur kan hjälpa till för att få en översikt över en del av de regelbundet återkommande händelserna under ett läsår på programmet. Naturligtvis tillkommer mycket annat arbete (både av mer och mindre rutinartad karaktär) som inte finns med i figuren.

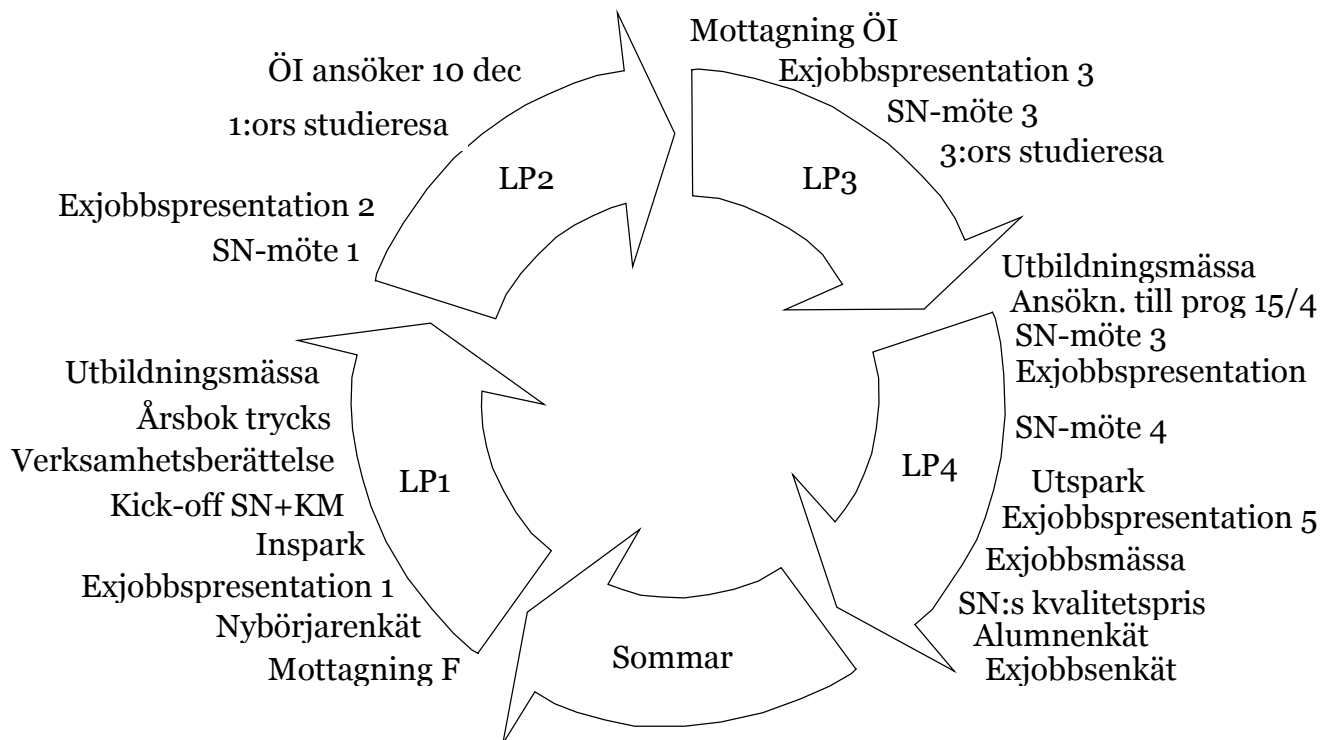


Fig. Teknisk fysiks läsårscykel.

Ledningsgruppen för Teknisk fysik

Ledningsgruppen är Teknisk fysiks operativa grupp. Gruppen ansvarar för allt från rekrytering och utbildningsmässor till programutvärdering och kvalitetsarbete. Protokollförda möten hålls regelbundet under läsåret, ungefär var 3:e vecka.

Ledningsgruppen består av programansvarig, biträdande programansvarig, kvalitetssamordnare, programmets tre amanuenser samt programstudievägledare.

Programrådet för Teknisk fysik

Programrådet är Teknisk fysiks strategiska ledningsorgan. Programrådet ansvarar för programmets kvalitetsarbete och behandlar därutöver på eget initiativ olika utvecklingsfrågor. Dessutom föreslår det i samverkan med kursgivande institutioner vilka programkurser som ska ingå i utbildningsplanen och utgör beredningsinstans och remissorgan i olika frågor. Protokollförda möten hålls vanligtvis en gång per termin.

Ordförande är programansvarig (Maria Hamrin). Vidare ingår en representant för det lokala näringslivet (Anna Joelsson F94, Sweco), tre lärarrepresentanter (Martin Berggren, Datavetenskap, Mats G. Larson, Matematik och matematisk statistik och Nils-Erik Eriksson, Tillämpad fysik och elektronik) och tre studenter från programmet (Anders Berglund Fo6, Mona Forsman Fo5 och Linus Jundén Fo6).

Teknisk fysiks studienämnd (SN)

Studienämnden (SN) är en grupp teknologer vid Teknisk fysik som arbetar med kursutvärderingar inom programmet samt övervakar programmets kvalitet i sin helhet.

SN bildades 1988 då programmet var nytt, och har utvecklats till att vara ett väl fungerande system för utvärderings- och utvecklingsarbete för programmet. 2-5 teknologer ur varje årskurs är medlemmar i studienämnden, och de ansvarar för att utvärdera de kurser som klassen går. Varje år delar SN ut ett kvalitetspris.

SN har ett antal protokollförda möten per läsår. Ordinarie möten sker en gång i början av varje läsperiod, men extra brainstormarmöten kan också förekomma. Ordförande för SN är kvalitetsamanuensen.

Kontakt- och Marknadsföringsgruppen (KM)

Kontakt- och Marknadsföringsgruppen KM är en relativt nybildad grupp (startades 2006) som verkar för att sprida information om Teknisk fysik och skapa en bättre kontakt både internt (de egna studenterna och lärarna) och externt (b.l.a. allmänheten, gymnasieskolor och näringsliv) Ordförande för KM är samverkansamanuensen.

Kvalitetsamanuens 25%

Kvalitetsamanuens för läsåret 2009/2010 är Johan Liedholm Fo8.

Kvalitetsamanuens är ordförande i Teknisk fysiks Studienämnd och har det övergripande ansvaret för dess arbete. Som ordförande ska kvalitetsamanuens verka för att Studienämndens namn stärks, genom att höja det redan goda ryktet hos studenterna och på institutionerna om att vara en seriös, representativ studentgrupp för kvalitetsövervakning och förbättring av programmet.

Kvalitetsamanuens hjälper studenter på programmet med studieplanering och kursval. I detta arbete ingår att även att ansvara för att uppdatera Studienämndens hemsida, programverktyget Röda tråden samt hemsidan för kursinformation på Teknisk Fysik. Kvalitetshöjande projekt initieras och drivs inom programmet tillsammans med övriga i Studienämnden och andra intresserade studenter, utifrån egna och andras idéer.

I arbetet ingår också att precis som de andra amanuenserna vara en del av ledningsgruppen. Vid marknadsföringsarbetet är det kvalitetsamanuensens roll att lyfta fram programmets styrkor och tillsammans med kontakt- och IT-amanuens se till att de marknadsförs på ett effektivt sätt både internt och externt.

Samverkansamanuens 25%

Samverkansamanuens för läsåret 2009/2010 är Mats Johansson Fo7.

Samverkansamanuensens huvuduppgift är att hålla kontakt med utexaminerade Tekniska fysiker från Umeå och ansvara för uppdateringen av ett adressregister över dessa. Syftet är att dra nytta av deras erfarenheter från arbetslivet och få feedback till utbildningen. Samverkansamanuens ansvarar även för att alumnimatrikeln, ett register över alumner från Teknisk fysik i Umeå, uppdateras och trycks. Amanuens håller kontakt med representanter för näringslivet för att därigenom ge studenterna en inblick i arbetslivet redan på ett tidigt stadium.

Samverkansamanuens är också ordförande i Kontakt- och Marknadsföringsgruppen som arbetar med att marknadsföra programmet både inom universitetet och mot näringslivet. Detta sker vanligtvis genom projekt drivna av medlemmarna i KM-gruppen. I arbetet ingår också att ansvara för anmälningar för de som vill vara "Student för en dag" på Teknisk fysik. Kontaktamanuens väljer själv om han/hon tar hand om studenten, eller om det delegeras till någon annan medlem i KM-gruppen. Samverkansamanuens hjälper också till med rekrytering av nya studenter, exempelvis vid gymnasiebesöksdagar.

Årligen gör Teknisk fysiks tredje års studenter en studieresa, där planeringen initieras av samverkansamanuens. Med start hösten 2008 initierar kontaktamanuens även en lokal studieresa för första- och andraårsstudenter. Samverkansamanuens sitter även

med i Teknisk fysiks ledningsgrupp och fungerar där som en länk mellan studenter och programledningen.

IT-amanuens 25%

IT-amanuens för läsåret 2009/2010 är Stefan Hedman Fo6.

IT-amanuensens huvudansvar är Fysiks datorsalar, uppdatering av Teknisk fysiks programhemsida och rekryteringshemsida samt Studienämndens hemsida Röda tråden. I datorsalarna sköter amanuensen om uppdatering av programvara, service av nätverk, support och felanmälan, kontohantering. Teknisk fysiks programhemsida uppdateras med aktuell information och uppdateringar från de andra amanuenserna. Rekryteringshemsidan utvecklas kontinuerligt för att locka fler studenter till programmet och Röda tråden utvecklas och uppdateras i samverkan med kvalitetsamanuensen och samverkansamanuensen. IT-amanuensen skapar och uppdaterar informationsmaterial om programmet samt sitter även med i programmets ledningsgrupp.

Studievägledning och studieadministration

Lilian Andersson fungerar som studievägledare medan Katarina Hassler sköter studieadministration (registrering i Ladok).

2.5 Utbytesstudier

Det finns mycket stora möjligheter att studera en eller flera terminer utomlands inom ramen för programmet i teknisk fysik. Studenterna kan söka till något av utbytesprogrammen ERASMUS, EMSPS, NORDLYS, North2North, fysikinstitutionens särskilda avtal, fakultetens och universitetets centrala avtal, eller åka på egen hand som s.k. freemover. Det finns även vissa möjligheter att få studera ett helt år vid Imperial College i London och få både en brittisk masterexamen och en svensk civilingenjörsexamen. Alla som ska studera utomlands måste före avresan få ett godkännande av kursvalet vid värduniversitetet från programledningen i Umeå. Riger Halling är studierektor för utbytesstudier.

2.6 Tillgodoräknande av kurser

Det finns möjlighet att tillgodoräkna studier genomförda utanför ramen för Teknisk fysik i Umeå. Det kan röra sig om t.ex. studier vid annan högskola, utlandsstudier eller överhuvudtaget studier som i huvudsak svarar mot vad som ingår i Teknisk fysik här i Umeå. En ansökan om tillgodoräknande fylls i av studenten. Tillgodoräkningen handläggs av Krister Wiklund, biträdande programansvarig, och fattas av programansvarig, normalt inom två månader. Ofta utreds tillgodoräkandet i samarbete med studierektorer från andra institutioner.

2.7 Examensarbetet

Examensarbetet är ett av Teknisk fysiks viktigaste moment. Det är nu som teknologen verkligen får tillfälle att tillämpa och utveckla de kunskaper och färdigheter som denne har förvärvat under sin studietid. Examensarbetsärenden handläggs av Madelen Bodin.

2.8 Regelsamling och styrdokument

Länk till Umeå universitets regelsamling finns på NTK:s hemsida www.ntk.umu.se/studier/utbildningsbevakning/regler/regelsamling. Här finns också länkar till Högskolelagen och Högskoleförordningen.

Kraven för att få ta ut examen från Teknisk fysik i Umeå anges i den s.k. examensbeskrivningen som beslutats av Rektor. Förslag till studievägar för att uppnå

civilingenjörsexamen beskrivs i utbildningsplanen. Länkar till både examensbeskrivning och utbildningsplan finns på www.phys.umu.se/tekniskfysik.

2.9 Umeå Naturvetar- och Teknologkår, NTK

Alla studenter vid Teknisk- naturvetenskapliga fakulteten är medlemmar i NTK. Ordförande i NTK under 2009/2010 är Erik Wallin (student på fysikerprogrammet) och vice ordförande är Sofia Carlsson. Informationsansvarig och studentrekryterare är Emilott Lans (FO7). Arbetsmarknadsansvarig är Lars Lundberg och studiesocialt ansvarig är Niclas Ledin.

Medlemmarna i NTK är indelade i elva sektioner och Tekniska fysiker tillhör F-sektionen. F-sektionens verksamhet omfattar bl.a. följande: **FAUST** är utbildningens klubbmästeri och anordnar fester, sportturneringar, resor, etc. **Götekommittén** ansvarar för Teknisk fysiks egna lokal Göte och driver där fikaförsäljning. **Studienämnden** för Teknisk fysik (SN) organiserar kursutvärderingarna. **Pr-gruppen** har som uppgift att bl.a. jobba med marknadsföring av sektionen, mot potentiella nya studenter, nuvarande studenter och potentiella arbetsgivare. **φ -redaktionen** ansvarar för utgivningen av "Tidningen φ " i vilken alla F-teknologer kan och bör skriva.

2.10 Umeå universitet

Vid Umeå universitet är det *universitetsstyrelsen*, som har det övergripande ansvaret för verksamheten. Ordföranden kommer från näringslivet och heter Birgitta Johansson - Hedberg. Universitetets rektor heter Göran Sandberg.

Fakultetsnämnderna är de organ som ansvarar för forskning och utbildningen inom litet mer avgränsade områden. Ordförande i den teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden är fakultetens dekanus, Åsa Rasmuson-Lestander, och hon ansvarar för forskning och utbildning på forskarnivå. Prodekanus, Anders Fällström, ansvarar för utbildning på grund- och avancerad nivå. Kanslichef är Anders Lundin.

På *institutionsnivå* är det prefekten som styr. Prefekten är förordnad i tre år och utses av universitetsstyrelsen efter det att institutionens anställda fått lämna synpunkter. Fysikinstitutionens prefekt heter Kjell Rönmark. När det gäller grundutbildningen finns det på institutionerna en eller flera studierektorer som ansvarar för den dagliga verksamheten. Hans Forsman är studierektor på Fysik.

2.11 Tekniska högskolan vid Umeå universitet

Tekniska högskolan vid Umeå universitet är en del av den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Umeå universitet. Tekniska högskolan inrymmer bl.a. ett antal civilingenjörsprogram och högskoleingenjörsprogram.

Styrelsen för UmTH består av Petter Gustavsson (ordförande, Fysikologisk botanik), Tapio Alakörkkö (Designhögskolan), Mark Dopson (Molekylärbiologi), Mats G Larsson (Matematik och matematisk statistik), Leif Jönsson (Kemi), Maria Hamrin (Fysik), Thor Persson (Näringslivsrepresentant, Volvo lastvagnar AB) och Cherryleen Garcia-Lindgren (Näringslivsrepresentant, Hägglunds Drives AB). Studerandeledamöter är: Elenora Borén, Jonas Larsson, Lars Lundberg, Sofia Carlsson (suppleant), Emilott Lantz (suppleant) och Niclas Ledin (suppleant). Utbildningsledare för UmTH är Lennart Nilsson och Susanne Vikström. Sekreterare är Ingegerd Wahlström (Teknisk-naturvetenskapliga fakultetens kansli).

3 Verksamhetsberättelse 2008-2009

Teknisk fysik startade i Umeå 1988 och firade därför 20-årsjubileum under läsåret 2008/2009. Läsåret har varit fyllt av spännande utvecklingsmöjligheter för programmet. Verksamheten under året har rört allt från jubileumsbankett och rekryteringsinsatser (basårsdag, gymnasiebesöksdag, mässor, etc) till omfattande kvalitetsprojekt. Verksamheten under det gångna läsåret beskrivs nedan.

Då mandatperioden gått ut för ledamöterna i Teknisk fysiks programråd så utsågs nya lärarrepresentanter och näringslivsrepresentant. Mats G Larson (Matematik och matematisk statistik) blev kvar sedan den tidigare mandatperioden, medan Martin Berggren (Datavetenskap) och Nils-Erik Eriksson (Tillämpad fysik och elektronik) ersatte övriga lärarrepresentanter. Näringslivsledamot blev Anna Joelsson, alumna från programmet (F94) som idag jobbar på Sweco. Programrådet har under läsåret 2008/2009 haft ett möte. Ledningsgruppen för Teknisk fysik har under samma period träffats drygt tio gånger. Minnesanteckningar från mötena finns att läsa på www.phys.umu.se/tekniskfysik.

Tekniks fysiks programledning fick under läsåret ett tillskott på ytterligare 10%-enheter för att jobba med kvalitetsarbete. Anna Joelsson jobbar därför deltid (10%) med programmets kvalitetsarbete. Hon ska bl.a. granska vårt arbete och jobba för vidare kvalitetsutveckling. Hon ingår också i fakultetens gemensamma kvalitetsgrupp samt i programråd och ledningsgrupp.

Programmet har haft relativt stabila söksiffror de senaste åren. Vi vet emellertid att risken är stor att vi förlorar studenter under de första ett till två åren, exempelvis p.g.a. studenter kan sakna motivation för att fullfölja sina studier. För att minska denna risk så vidtog programmet en rad åtgärder. T.ex. bedrev vi frivilliga räknestugor på kvällstid för ettorna för att hjälpa dem i sina studier det inledande året. Högre årskursare stod för handledningen.

Vidare organiserades två kortare studieresor främst för teknologer i årskurs 1 och 2, en på höstterminen (till Övik) och en på vårterminen (till Skellefteå). Tyvärr så inställdes dock treornas studieresa p.g.a. för lågt studentintresse.

Dessutom startades en ny kurs: Laborativ problemlösning i fysik, 2hp. Kursen gavs främst för ettorna, men högre årskursers teknologer deltog som handledare. Syftet med kursen var att inspirera teknologerna med spännande fysik samtidigt som de fick lära sig ett nytt ingenjörsmässigt labverktyg, LabView. Kursen blev mycket positivt mottagen.

Programmet har under det gångna läsåret också arbetat med att förstärka sitt CDIO-arbete (se www.cdio.org). Bl.a. har Studienämnden utbildats i CDIO för att på sikt kunna arbeta regelbundet med CDIO-frågeställningar kursutvärderingarna. För att stärka de nyantagna ettornas kännedom om CDIO, och för att hjälpa dem att skapa en målbild för sina programstudier, så införde vi också ett nytt CDIO-moment i den inledande kursen "Metoder och verktyg". Ettorna indelades i ett antal större projektgrupper om ca. 8 teknologer var. Enligt dokumenterade projektformer skulle de därefter ta fram marknadsföringsmaterial för Teknisk fysik och svara på frågan: "Vad är en civilingenjör?" Projektet blev mycket uppskattat bland ettorna och många intressanta

marknadsföringsmaterial framtoogs. Ett av dessa, ett bildspel, kom sedan att användas (i en något omarbetad version) på gymnasiebesöksdagen under vårterminen.

I mitten av februari deltog programmet i fakultetens evenemang "Umestudent för en helg". Till skillnad från tidigare år då Teknisk fysik självständigt organiserat dylik verksamhet, så samordnades arbetet denna gång av fakulteten och de besökande gymnasieeleverna kunde välja mellan att delta i olika aktiviteter hos olika program. På Teknisk fysik hölls workshop i laserfysik respektive bungyjump-fysik. Vi ordnade också en kvällsworkshop med middag och Hollywoodfysik. Generellt upplever vi att gymnasisterna var nöjda med våra arrangemang.

Under läsåret gjordes också en översyn av ett par av programmets profiler. I detta arbete såg vi över kursutbudet inom mätfysiken som på senare år haft problem med minskande antal studenter och nedlagda kurser. Ett mer hållbart kursutbud togs fram för profilen. Dessutom slogs mätfysiken ihop med den industriella strålningsfysiken i en bredare mätteknikprofil. Vidare så gjordes en översyn av profilen optisk fysik och vi beslutade oss för ett namnbyte till fotonik eftersom det bättre stämmer överens med de ingående kurserna på profilen.

3.1 Verksamhetsområde: Kvalitetsamanuens

Teknisk fysiks studienämnd läsåret 2008/2009

Medlemmar och möten

Ordförande: Anders Berglund (Fo6) HT, Sara Leonardsson (Fo5), VT
Fo8: Amanda Albano, Kristoffer Eriksson, Johan Liedholm, Emelie Lind,
Fredrik Sandström, Moa Svensson
Fo7: Ludvig Bohlin, Mattias Lindh, Olof Sundin, Henrik Sundström,
Patrik Törmänen
Fo6: Stefan Hedman, Sara Rydberg, Tomas Sverin
Fo5: Mona Forsman, Frida Gardemyr, Christoffer Granberg

Studienämnden har under läsåret haft 5 möten, en kick-off och en avslutning.

Uppföljning av utvärderingar

Resultatet av utvärderingarna har följts upp genom möten med studierektorerna Lena Kallin Westin på datavetenskap, Peter Anton på matematik och Hans Forsman på fysik. Detta var givande för alla parter och bör genomföras även i fortsättningen. I år var det första gången som ett möte hölls med studierektorn på datavetenskap. Och det vore önskvärt att nästa år även ha ett möte med studierektorn på TFE också. För mer information om vilka punkter som diskuterades hänvisas till mötesanteckningarna som finns på amanuensdatorn och hos programansvarige.

Kursutvecklingsprojekt teknisk fysik

Den självvärdering som utfördes på programmet vt 2008 visade på ett antal områden med förbättringspotential. Studenterna uppgav att de saknade motivation till laborationerna i fysik och tyckte också att de allmänna ingenjörskurserna inte var tillräckligt attraktiva. Med anledning av detta har ett kursutvecklingsprojekt bedrivits under vt 2009. Förslag på konkreta åtgärder som framkommit är införandet av laborationsintroduktioner, laborationer med ett friare upplägg och laborationer med mer skriftlig och muntlig presentation. Kommunikationen mellan kursansvariga lärare och mellan de institutioner som bedriver undervisning på programmet kan också förbättras förslagsvis genom att kalla kursansvariga till samverkansmöten en gång per läsår. En rapport från projektet finns att läsa på programmets hemsida.

Röda Tråden

Arbetet med Röda tråden har fortsatt. I anslutning till utbildningsmässorna under hösten och våren gjordes två utskick för att få in fler kurstexter. Dock är arbetet inte klart än, på vissa kurser saknas fortfarande information helt och hållet och vissa texter bör också förbättras. IT-amanuensen Joakim har arbetat mycket med att förändra layout och olika verktyg på hemsidan för att underlätta för programledning och studenter när de ska ta ut sin examen.

CDIO

På uppdrag av programansvarige ombads Studienämnden att CDIO-inventera kurserna på Teknisk fysik. En inventering genomfördes i läsperiod 3 på prov. SN:s medlemmar hade ingen invändning mot att fortsätta inventera kurser även i kommande läsperioder. Förhoppningsvis kommer resultatet av detta att visa vad som saknas i programmet och på sikt kunna införas.

Kvalitetspriset

Kvalitetspriset har delats ut för andra gången och kan nu betraktas som en årlig tradition. Syftet är att från studienämndens sida uppmärksamma en person som arbetar aktivt för att Teknisk fysik i Umeå ständigt ska förbättras och hålla en hög kvalitet. I år tilldelades Bertil Sundqvist (Institutionen för fysik) Studienämndens kvalitetspris. Bertil har med sin kurs grundläggande mätteknik visat att ämneskunskaper i fysik och grundläggande ingenjörsmässighet kan integreras på ett bra sätt, något som efterfrågas av både studenter och Högskoleverket i deras utvärdering av programmet 2006.

3.2 Verksamhetsområde: Samverkansamanuens

KM-gruppen

Som vanligt har det under läsåret tagits fram olika trycksaker att ha till försäljning. Detta år har det handlat om tröjor, väskor, samt trycksaker till 20-årsjubileet (märken, nyckelringar). Det har dock inte tagits fram någon kalender i år, med bristande intresse som anledning.

Gruppdeltagarna har varit ganska ojämnt fördelade mellan årskullarna, så arbetet med att marknadsföra sig internt för ett kontinuerligt intresse har diskuterats.

Deltagandet på större mässor runt om i Sverige har varit mycket mindre i år än de senaste åren med bara något enstaka tillfälle. Några förklaringar är att programmet inte fått en tilldelad mässplats på samma sätt som tidigare, och att Tekniska högskolan tillsatt en ny mässansvarig vilket gör att kommunikationskanalerna inte är lika inarbetade som innan.

Det har även producerats en annons som publicerades i festivalen Umefolk 2009:s reklamblad.

Alumn

Det stora projektet under året har varit arbetet med Teknisk fysiks alumndatabas. Vi har nu överfört vår egen Access-baserade (och helt manuella) databas till universitetets Alumninät, en internetbaserad plattform där alumnerna själva kan logga in och ta del av sina egna uppgifter och interagera med andra alumner.

I och med detta blir datahanteringen enklare och mer felsäker (i och med att adresser uppdateras automatiskt genom SPAR och att alumnerna själva kan gå in och uppdatera sin profil) och enkel (systemet har ett väldigt bra administratörsverktyg för att exportera information till olika format, med en mängd filter till hjälp).

Nackdelen är att det går långsamt att göra stora ändringar i systemet eftersom det inte bara är programmet som använder det. Detta system används av flera lärosäten runtom i Sverige och dessa träffas några gånger per år för att besluta om vad utvecklingsavdelningen ska fokusera på. Teknisk fysik i Umeå har dock en oproportionerligt stor möjlighet att påverka systemet för programmets bästa; I och med att Alumninät inte är särskilt utbrett på programnivå i Umeå och att vi på Teknisk fysik redan har en välutvecklad alumnverksamhet så värderas våra åsikter och önskemål högt.

Det fortsatta arbetet med detta kretsar kring att reda ut praktiska detaljer kring kommunikation och informationshantering via Alumninät så att vi inte tappar viktiga funktioner i verksamheten, utan istället hittar nya vägar som ger ännu fler möjligheter.

Studieresor

Nytt för läsåret 2008/2009 var att det anordnades (och kommer att fortsätta anordnas) två endags-studieresor, en på höstterminen och en på vårterminen, för de yngre årskurserna. Dessa resor blir naturligtvis i närområdet och ett av de stora syftena med dem är att tidigt i utbildningen ge studenterna en rättvis bild av ingenjörsyrket och tänkbara arbetsplatser/arbetsuppgifter.

För företagens del innebär besöken att de tidigt får presentera sig för studenterna och bygga relationer inför eventuella studentprojekt eller anställningar. Studieresorna har varit väldigt uppskattade av både företag och studenter.

Värt att nämna är att det på grund av brist på engagemang inte blev någon studieresa för årskurs tre i år. De studenter i denna årskull som fortfarande vill åka på en sådan resa kommer ges möjlighet kommande läsår då dåvarande årskurs tre anordnar studieresan.

Gästföreläsningar

I samband med utbildningsmässorna är det brukligt att samverkanssamarbetet anordnar gästföreläsningar för programmets studenter. Vanligtvis har alumner bjudits in att berätta om "livet efter studierna" och vad de arbetar med. I år har ämnet för föreläsningarna dock anknutit lite mer till Teknisk fysik-programmets utformning och innehåll.

På höstterminen hölls en föreläsning där en representant för var och en av programmets profiler/inriktningar valts ut att hålla ett föredrag. Föredraget kretsade kring vad det är för kunskaper man anskaffar sig genom att välja just den profilen, och vad tänkbara arbetsuppgifter/yrken kan vara.

Vårterminens föreläsning hölls av professor Bertil Sundqvist i samband med att han tilldelades studienämndens kvalitetspris för sina ämneskunskaper i fysik och sin enormt uppskattade undervisning på kursen Grundläggande mätteknik. Bertil berättade på sitt lättillgängliga och pedagogiska sätt om fysikens plats i dagens värld.

Alumnimatrikeln

Flera nytänkande förändringar har genomförts under året, så även när det gäller Alumnimatrikeln som ges ut varje år. För att hålla oss inom ramarna för PUL (personuppgiftslagen) har vi tagit bort namn och adress från listorna i matrikeln. Detta raderar i ett slag användandet av matrikeln som en kontaktlista för våra alumner, vilket förstås är tråkigt (men nödvändigt).

Istället kommer det i Alumnimatrikeln härnäst att finnas en sammanställning av vad våra tekniska fysiker jobbar med för tillfället, sorterad per examensårgång men i övrigt anonymt. Vidare kommer matrikeln vara ett medium för att marknadsföra vad vi åstadkommit under året, hur programmet utvecklats och övrig intressant information och reklam.

Vi räknar med att alumnernas intresse av att hålla kontakten och ”koll” på sina studiekamrater istället ska kunna tillgodoses genom internetplattformen Alumninät. Där har vi på programmet skapat en interaktiv programsida med forum och sökfunktion där alla Teknisk fysik-alumner är medlemmar och man kan läsa nyheter om programmet och vad studiekamraterna pysslar med nuförtiden.

3.3 Verksamhetsområde: IT-amanuens

Verksamheten läsåret 08/09 har inneburit både regelbundet och projektartat arbete. Det regelbundna arbetet har inneburit arbete med datorsalen, underhåll av Teknisk fysiks hemsidor samt ledningsarbete, och det mindre regelbundna arbetet har varit allt från jubileet till Röda tråden-uppgraderingar. Under maj-juni har det dessutom skett en hel del samarbete med nästa års amanuens för att underlätta överlämningen inför nästa läsår. Bland övrigt arbete kan också noteras kontakt med och vägledning av studenter, försäljning av PR-material (väskor och t-tröjor) och annan kommunikation med kår, studenter och lärare.

Datorsalen

Fysiks datorsal har under året flyttats två gånger p.g.a. de kommande ombyggnationerna i Naturvetarhuset. Innan terminsstart flyttades den från NA170-190 tre våningar upp till tredje våningen i NA-flygeln. I slutet av vårterminen flyttades den igen till de två salarna MC333 i MIT-huset respektive C333 i Teknikhuset. Det har krävts en hel del supportjobb med anledning av problem under installationen av systemen. Supportproblemen har oftast rört inloggning eller skrivaren.

Teknisk fysiks 20-årsjubileum

Under några hektiska veckor i oktober-november eskalerade arbetsbehovet, i samband med 20-årsjubileet. För IT-amanuensens del begränsades arbetet mest till stöd och allt-i-allo-arbete, något som det fanns ett stort behov av. Dessutom sattes en tillfällig jubileumshemsida upp, som ansvarades för av IT-amanuensen, som placerades på kampanjsidan www.tekniskfysik.se.

Röda tråden

Under året har projektet Röda tråden vidareutvecklats och kompletterats. Bland de funktioner som har varit under utveckling är de viktigaste:

- Funktion för att läsa från kursplaner och formatera data till studiehandboken.
- Uppdaterat admin-gränssnitt för att ta emot kursuppdateringar från kursansvariga plus förbättrat formulär för kursansvariga.
- Funktion för skapande av examensansökanbilaga utifrån studentens sparade schema.
- Diverse användarförändringar som ändringar i menyn och annan layout.

Inför kursmässorna har arbetet med RT intensifierats och support mot kursansvariga och övriga amanuenser och inblandade har prioriterats. Systemet har dessutom visats för externa intressenter under diskussionsmöte för nya programwebben.

Nya dokument och filer

Styrdokument för amanuensarbetet har tagits fram och diskuterats inom ledningen. Dessa och andra viktiga dokument har samlats på ett filutrymme som gjorts gemensamt för alla i ledningsgruppen, där också en struktur för att fånga upp idéer och bestående projekt har skapats.

Nya och gamla webben

Arbetet med den gamla webben har under året varit begränsat till att bara innefatta enklare uppdateringar, i väntan på att den gamla webben helt ska ersättas med den nya webben enligt UmU:s nya profil. De sista månaderna har arbete med denna webb vidtagit och innehållet har börjat flyttas för att skapa en första version av Teknisk fysiks nya programhemsida. Prioritet har legat på att sälla i informationen för att få fram en mer kompakt struktur som är lättare att hitta i.

Övriga hemsidor, www.tekniskfysik.se och www.tfy.se har lämnats relativt orörda i väntan på övergripande uppdateringsprojekt som inte blev aktuella under detta år. Vi har dock beslutat att avveckla www.tfy.se.

3.4 Verksamhetsområde: Examensarbetet

Mellan augusti 2008 och maj 2009 påbörjade 30 tekniska fysiker sitt examensarbete. Vid de fem redovisningstillfällen som hölls under läsåret redovisade 18 studenter sina arbeten vilket innebär en nedgång från föregående läsår. Genomströmningen är dock fortfarande god. Av de 23 exjobb som påbörjades under kalenderåret 2008 är ett avbrutet, 19 avslutade och 2 inplanerade för redovisning v35 2009.

Arbetet med att förbättra rutiner och kommunikation kring examensarbetet har fortsatt under året. Studenter kan själva skapa projektaktiviteter i universitets lärplattform Cambro för kommunikation och dokumentation kring examensarbetet. Studenter uppmanas numera också att själva att lägga in sina examensarbeten i universitetets publikationsdatabas DiVA. I februari 2009 hölls en välbesökt lunchträff med information inför examensarbetet. Denna aktivitet kommer att fortsätta med en träff företrädesvis i början av varje termin. Informationen är dels av praktiskt karaktär från kursansvariga med möjlighet till frågor och diskussion, men också att studenter kan bidra med erfarenheter från pågående och avslutade examensarbeten.

4 Verksamhetsplan 2009-2010

Teknisk fysik jobbar ständigt med att förbättra sin kvalitet. Programmets kvalitetsarbete är en garant för att utbildningen gör studenten attraktiv på arbetsmarknaden och uppfyller de krav och behov som näringslivet ställer.

Initiativ till större eller mindre kvalitetsprojekt och andra kvalitetsökande aktiviteter kommer från många håll. Det är inte ovanligt att teknologerna på programmet initierar kvalitetsprojekt, men även programledning, lärare och institutioner driver kvalitetsutvecklingen. Även interna och externa utvärderingar och granskningar (t.ex. i Studienämndens eller Högskoleverkets regi) ger upphov till nya kvalitetsprojekt.

4.1 Teknisk fysiks plan för läsåret 2009/2010

KNUT – KontaktNätverk för Umeås Tekniska fysiker

Programmet vill bjuda in sina alumner till en återkommande nätverksträff under en dag. Under denna dag bör åtminstone tre olika aktiviteter anordnas: 1. karriärmässa för alumner och studenter. 2. Rådslag med alumner och programledning. 3. Tid för alumnerna att själva träffas och nätverka.

Tidplan: Programmet planerar genomföra och utvärdera den första KNUT-träffen fredagen 13 november 2009.

Ansvar: Samverkanssamanuens, kvalitetssamordnare, programansvarig.

Branschskola inom Mätteknikprofil

Programmet planerar knyta ett mindre företagskluster till profilen Mätteknik och inleda en enklare trainee-verksamhet i samarbete med företagen. Diskussioner med representant från företagen och studierektorerna på Tillämpad fysik och elektronik samt Matematik och matematisk statistik har inletts.

Tidplan: Vi planerar ta fram en struktur för branschskolan under läsåret 2009/2010. Första intag till branschskolan hoppas vi ska ske VT10.

Ansvar: Programansvarig.

Studieresa för årskurs 3

Varje vår brukar åk 3 på programmet åka på en längre studieresa. Resan organiseras av studenterna själva, men med stöd av samverkanssamanuensen och övrig programledning. VT09 ställdes dock denna resa in p.g.a. bristande intresse bland teknologerna i åk3. Därför planerar programmet att satsa extra på organisationen kring studieresan våren 2010 så att den verkligen blir av. Denna resa ska inte enbart erbjudas åk 3 utan även åk 4 (som missade sin ordinarie resa).

Tidplan: Våren 2010 ska åk 3 och åk 4 åka på en längre studieresa tillsammans.

Ansvar: Samverkanssamanuens, programansvarig.

MathCare

MathCare är en mentorverksamhet där universitetsstudenter med goda matematikkunskaper agerar mentorer/handledare på räkneövningar ute på gymnasieskolor i universitetets omgivning. MathCare startades 2008 på studentinitiativ av Tomas Forsberg i en projektkurs på programmet. Verksamhetsansvarig för läsåret 08/09 var en teknolog på programmet, Erik Johansson. På grund av tidsbrist så har han varit tvungen att säga upp sitt uppdrag som verksamhetsansvarig under läsåret 09/10. Ingen har erbjudit sig att överta Eriks post, och projektet står alltså utan verksamhetsansvarig och kan inte drivas som det ser ut idag. Teknisk fysik vill dock utnyttja sina goda erfarenheter från projektet och vet att många teknologer är intresserade av att möta gymnasieelever och prova på att undervisa/handleda inom matematik och fysik. Därför vill programmet verka för utveckling av en kurs där teknologerna får lära sig grunderna i pedagogik och didaktik och får möjligheter att hjälpa elever i gymnasieskolan.

Tidplan: Under HT09 planerar programmet att initiera diskussioner med EPK (Enheten för ProfessionsKurser) inom TekNat med mål att ta fram en dylik kurs med kursstart HT10.

Ansvar: Programansvarig.

Kontinuerligt återkommande inspirationsföreläsningar

Programmet har länge önskat erbjuda sina teknologer regelbundet återkommande inspirationsföreläsningar av den typen som redan ges inom kursen Metoder och verktyg för åk 1. P.g.a. tidsbrist och organisatoriska svårigheter har programledningen aldrig lyckats åstadkomma inspirationsföreläsningar på en regelbunden basis. F.o.m. HT09 har större delen av ansvaret för organiseringen av dessa inspirationsföreläsningar flyttats från programledningen till KM-gruppen (Kontakt- och Marknadsföringsgruppen).

Tidplan: Under läsåret 09/10 planeras sex inspirationsföreläsningar (tre på hösten och tre på våren) erbjudas våra teknologer.

Ansvar: KM, programansvarig.

Räknestugor i KM:s regi

Under läsåret 08/09 inleddes en försöksverksamhet i att erbjuda ettorna på programmet frivilliga räknestugor på kvällstid (en gång per vecka) under alla kurser under året. Teknologer ur de högre årskurserna fungerade som handledare. Verksamheten utvärderades och man kom fram till att vi bör fortsätta arrangera dessa räknestugor, dock enbart under de inledande matematikkurserna. Vidare måste vi se över organisationen av dessa räknestugor och ansvaret för deras genomförande bör läggas på KM.

Tidplan: Under läsåret 09/10 ska KM arrangera frivilliga räknestugor enligt ovan. Stugorna ska utvärderas och gruppen ska identifiera och dokumentera rutiner för dessa.

Ansvar: KM, programansvarig

Regelbundna informationsträffar om examensarbetet

Under föregående läsår ordnades en lunchträff för teknologerna med information om examensarbetet. Nu vill programmet regelbundet organisera en sådan träff per termin. Träffarna ska utvärderas och tydliga rutiner ska dokumenteras.

Tidplan: Två informationsträffar om exjobbet ska anordnas under läsåret 09/10. Den första i oktober 2009 och den andra i februari 2010. Rutiner för dessa träffar ska finnas dokumenterade senast i slutet av VT10.

Ansvar: Exjobbansvarig, programansvarig.

Studienämndens återkoppling till studierektorer

Studienämnden har sen ett par år tillbaka träffat studierektorer för de institutioner som ger många kurser på programmet (Fysik, Datavetenskap och Matematik och matematisk statistik). Detta läsår planeras även en träff med studierektorn för Tillämpad fysik och elektronik.

Tidplan: I slutet av VT10 ska studienämndsordförande träffa studierektorn för Tillämpad fysik och elektronik för att diskutera läsåret som varit.

Ansvar: Kvalitetsamanuens, programansvarig.

Inventering av CDIO i kurser

Teknisk fysik är ett CDIO-program (se www.cdio.org). Programmet måste därför arbeta för att bl.a. införa undervisning i och träning av ingenjörsmässiga färdigheter i programmets kurser. Under läsåret 2009-2010 ska Studienämnden rutinmässigt inventera CDIO-innehållet i alla kurser som utvärderas. Resultatet ska regelbundet kommuniceras till programansvarig för eventuella åtgärder. Rutiner för denna CDIO-inventering ska dokumenteras och presenteras på webben. Utbildningsmaterial ska tas fram för Studienämndsmedlemmarna och finnas tillgängligt på webben.

Tidplan: Inventeringen inleds f.o.m. läsperiod 1 HT09. Utbildningsmaterial ska tas fram under hösten och presenteras på webben. Rutindokument ska finnas tillgängliga på webben senast i slutet av HT10.

Ansvar: Studienämnden, kvalitetsamanuens, programansvarig.

Workshop med programlärare

Programmet vill jobba mer aktivt i ett samarbete med sina lärare på kurserna. Tillsammans med lärarna ska man undersöka hur väl programmets kurser hänger ihop och att det är tydlig progression i undervisningen. Vi planerar tillsätta en studentgrupp som ska ta fram rutiner för regelbundna lärarträffar enligt den s.k. black-boxmetoden. Vi hoppas kunna ge liknande workshopar regelbundet.

Tidplan: En första black-box övning med främst lärare/representanter från programmets första år ska genomföras i mitten av VT10.

Ansvar: Kvalitetsamanuens, programansvarig.

Programutvärdering

Programmet måste bli bättre på att undersöka studentnöjdheten bland aktiva teknologer på programmet och motivera teknologerna till att aktivt reflektera över sin studiesituation. Lämplig statistik över genomströmning etc. måste regelbundet insamlas. Därtill bör vi jobba mer med uppföljning av avhopp från programmet. Programmet planerar därför att införa dylika inventeringar av programmet en gång per termin. I arbetet kommer vi att samarbeta med forskare i fysikdidaktik vid Uppsala universitet.

Tidplan: Ett pilotförsök till programinventering ska göras under HT09 för att ge underlag till en mer omfattande inventering i samband med utbildningsmässan VT09. Skriftliga rutiner för detta arbete ska tas fram.

Ansvarig: Kvalitetssamordnare, programansvarig.

Programstatistik

Programmet vill bli bättre på att arbeta med relevant statistik för programmets (antagning, genomströmning, prestation, examination etc.).

Tidplan: Under läsåret ska Lilian ta fram relevant statistik som beskriver programmet f.o.m. dess start 1988 fram till idag.

Ansvarig: Programansvarig, studievägledare, kvalitetssamordnare.

Teknisk fysiks kvalitetssystem

I dagsläget är det för omfattande för Teknisk fysik att ta fram ett eget kvalitetssystem för programmet. På sikt är det dock något vi hoppas kunna ta fram. För att börja arbetet med detta så planerar vi att under läsåret 2009/2010 bättre identifiera och dokumentera våra rutiner på programmet. I ett senare skede får dessa sammanställas till ett mer enhetligt kvalitetssystem.

Tidplan: Programmet ska under läsåret ha tagit fram tydliga rutiner för amanuensernas arbete och Studienämnden och Kontakt- och Marknadsföringsgruppen.

Ansvarig: Programansvarig.

Nya webben

Umeå universitet har fått en ny webbprofil. Under läsåret 2009-2010 ska Teknisk fysiks webb omarbetas till den nya profilen. Våra hemsidor ska struktureras upp och relevanta dokument och rutinbeskrivningar ska göras enkelt åtkomliga.

Tidplan: Vår tidplan ska synkas med fakultetens och Fysikinstitutionens arbete med webben. Vår förhoppning är att Teknisk fysiks nya webb ska vara klar i början av VT10.

Ansvar: IT-amanuens, programansvarig.

Lunchträffar med programstudenter

Teknologer på programmet har flera gånger önskat få träffa programledningen under enklare former, t.ex. lunch i MITUM.

Tidplan: Under läsåret ska minst en sådan träff mellan teknologerna och programansvariga ske. Träffen ska utvärderas och programmet ska besluta ifall detta är något man vill satsa vidare på under kommande terminer.

Ansvar: Amanuenser, programansvarig.

Röda trådar inom programmet

Under VT09 genomfördes ett kvalitetsprojekt där man undersökt två röda trådar inom programmet: 1) progression i laborationsundervisningen på fysikkurserna och 2) progression i beräkning- och simuleringsundervisning i programmets kurser. Anders Berglund (kvalitetsamanuens under HT08) var projektledare. Projektet ledde fram till ett antal förbättringsåtgärder i ett antal av programmets kurser. Åtgärderna rör kurser på tre institutioner: Fysik, Matematik och matematisk statistik samt Datavetenskap. Programmet ska nu arbeta för att så många som möjligt av dessa åtgärder genomförs.

Tidplan: Under HT09 ska programledning inleda diskussioner med respektive studierektor angående genomförande av så många åtgärder som möjligt. Programmet ska verka för att inför förändringar i berörda kurser f.o.m. VT10.

Ansvar: Programansvarig, bitr. programansvarig.

Algodoo

Teknisk fysik vill jobba för att generellt sprida intresset för fysik och teknik i samhället, bl.a. gymnasieskolan. Vi har därför startat ett projekt där tekniska fysiker utvecklar utbildningsmaterial för det populära programmet Algodoo (tidigare även Phun) Materialet är tänkt att användas av både lärare och elever i gymnasieskolan. Även programmets egna studenter i åk 1 ska få prova på lekfullt lärande i Phun.

Tidplan: Under HT09 ska gruppen samarbete med lärare och elever enligt ovanstående. Projektet avslutas officiellt i slutet av HT09. I slutet av VT10 ska programledningen presentera Phun för de egna teknologerna i åk 1 i samband med mekanikkursen.

Ansvar: Programansvarig.

Ökning av sammanhållningen och kårandan på programmet

Undersökningar visar att det är många faktorer som inverkar för att studenter ska stanna kvar på sitt program och lyckas i sina studier. Både en tydlig målbild (en framtid som civilingenjör) och sammanhållning på programmet spelar en viktig roll. Teknisk fysik ska under läsåret 2009-2010 aktivt arbeta för att öka sammanhållningen och kårandan på programmet. Ett par sammanhållande aktiviteter har redan utvecklats och planerats in, men vi hoppas också kunna utveckla andra aktiviteter med samma syfte.

Tidplan: I början av oktober ska alla teknologer inbjudas till redovisning av ettornas kvalitetsprojekt där man behandlat frågan "vad är en civilingenjör från Teknisk fysik i Umeå". Under läsåret planeras även en upprustning av Göte i en organiserad form som stärker sammanhållningen på programmet.

Ansvarig: Programansvarig.

5 Programutvärderingar

Teknisk fysik i Umeå jobbar ständigt med att förbättra sin kvalitet. En del av detta arbete består i att utvärdera programmet för att se över våra styrkor och brister. Därefter jobbar vi vidare med de områden där vi måste bli bättre. I denna programutvärdering ingår idag en enkätundersökning bland våra nyantagna teknologer, en utvärdering av examensarbetet samt en utvärdering av våra alumners situation och syn på programmet i efterhand.

Vid sidan om detta så jobbar naturligtvis Studienämnden för Teknisk fysik med att utvärdera alla kurser programmet samt med att ge en helhetssyn av detta från teknologernas sida. Ledningsgrupp och programråd har det övergripande ansvaret för programmets kvalitetsarbete. Anna Joelsson (alumn, F94) är medlem i bägge dessa grupper och hon har ett speciellt uppdrag i att granska och bevaka programmets kvalitet även utifrån ett perspektiv från näringsliv och samhälle.

Under den närmaste tiden hoppas vi dessutom från ledningens sida kunna börja med att utvärdera den övergripande statusen på programmet och då svar på frågan: hur mår våra teknologer och deras utbildning?

5.1 Nybörjarenkät

Strax innan terminsstart (under den s.k. prep-veckan) delas en nybörjarenkät ut till de nya teknologerna. Syftet är att ta reda på varför de har kommit till Teknisk fysik i Umeå, om de har fått tillräcklig information om programmet, vad de har för förväntningar på sin studietid här samt också ställa frågan om vad de har för bild av en civilingenjör från Teknisk fysik. Förhoppningsvis kan enkätsvaren bidra till att förbättra rekryteringen och förbättra omhändertagandet av nybörjarna.

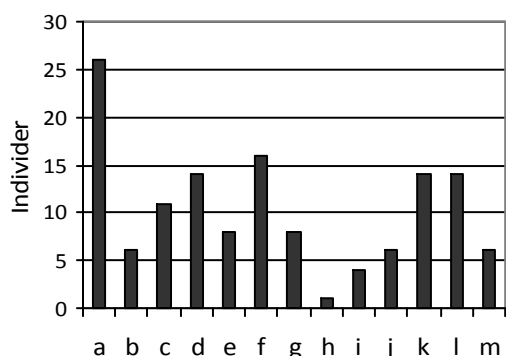
Nedan följer en sammanställning av svaren. Notera att teknologerna fick fylla i flera svarsalternativ till flera av frågorna. Datat i figurerna nedan är inte normerat, utan visar enbart antal enkätsvar.

Från sammanställningen ser vi bl.a. att många väljer oss för att de anser programmet vara intressant och ha bra profiler. Många har ett stort intresse för matematik och fysik vilket är positivt. Även Umeås rykte som bra studentstad inverkar i val av utbildning. Många väljer att studera här också för att det är nära hem. Majoriteten av våra teknologer bestämde sig att studera Teknisk fysik redan under gymnasiet, även om en hel del tar beslutet efter gymnasiet eller rent av vid ansökningstillfället.

Vi ser att både Umeå universitets utskickade utbildningskatalog och Teknisk fysiks hemsida verkar spela en stor roll för rekryteringen. Detta ger oss förstås alla anledning att jobba hårt med att förbättra vår webb. Vi noterar dock att vi borde bli lite bättre på att informera potentiella studenter och nybörjare om sådant de behöver veta i förväg om programmet.

Antal enkätsvar: 39 st. Totalt var det 50 studenter i F09 (10 september 2009).

1. Varför valde Du Teknisk fysik i Umeå? Kryssa för de alternativ som passar Dig bäst.



- a) Intressant program
- b) Kom in här
- c) Programmet har bra rykte
- d) Brett program
- e) Programmet har önskad profil
- f) Intressanta arbetsuppgifter i framtiden
- g) Hög lön i framtiden
- h) Rekommendationer från föräldrar/syskon
- i) Rekommendationer från kompisar
- j) Rekommendationer från lärare

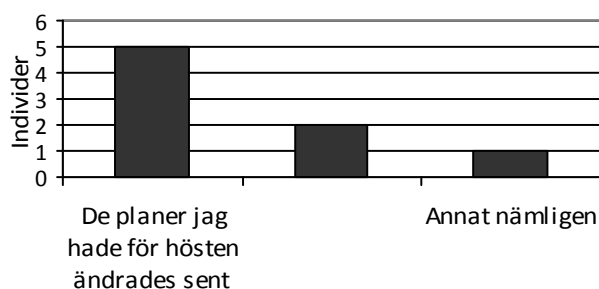
k) Umeå är en bra studentstad

l) Nära hem

m) Annat nämligen (se nedan):

- Närmast Kiruna, förutom Luleå men där kan man inte bo.
- Man jobbar mot sjukhuset och har möjlighet att bli sjukhusfysiker också...
- Rekommendationer från studenter på Teknisk fysik och andra ingenjörsutbildningar

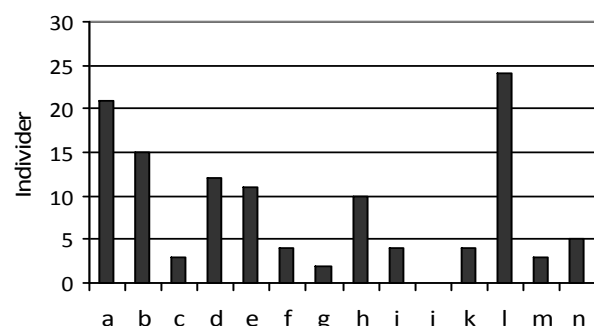
2. Om Du sökte till bildningen efter ordinarie ansökningstid 15 april, vad var anledningen till att Du sökte?



Annat nämligen (se nedan):

- Fick inte bostad i Göteborg. Var tvungen att tacka nej till plats där

3. Vilka informationskällor har Du kommit i kontakt med angående Teknisk fysik i Umeå? Kryssa för de alternativ som passar Dig bäst.



- a) Universitetets utbildningskatalog
- b) Utskickat informationsmaterial
- c) Föräldrar och syskon
- d) Kompisar
- e) Lärare
- f) Studievägledare
- g) Studenter som besökt Min skola
- h) Utbildningsmässor
- i) Gymnasiebesök

j) Tjejhelg

k) Jag var "Student för en dag"

l) Teknisk fysiks hemsida

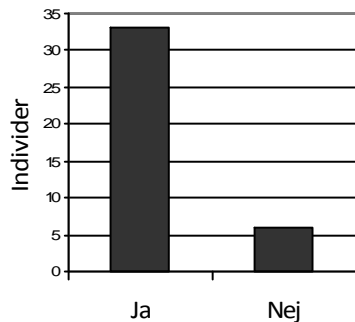
m) "Student för en dag – en klass på Teknisk fysik"

n) Annat nämligen (se nedan):

- Basårspuben
- Lilian Andersson
- Mentorskap
- Diverse forum på internet

- Jag var ”student för en helg”

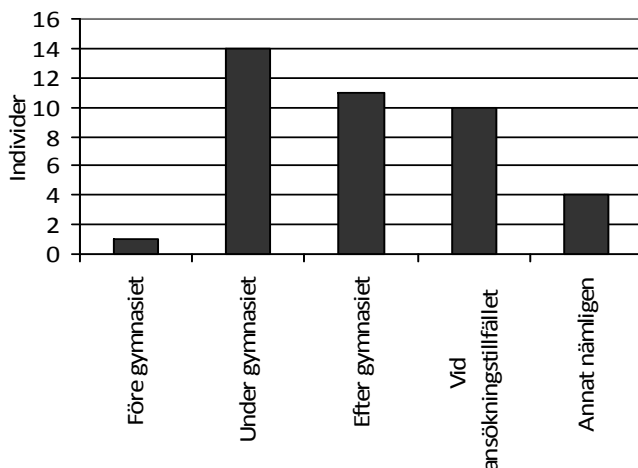
4. Var det lätt att få den information Du behövde om programmet?



Om nej, vilken ytterligare information skulle Du önskat och hur skulle Du vilja ha blivit informerad?

- Det var svårt att få överblick över programmet. Ex. arbetsuppgifter m.m. i framtiden mer konkret. Ex sitter man framför dator och utför uppgifter? Osv.
- Önskar mer förklaring om vad man egentligen blir, men har tänkt uppsöka studievägledare och de lär komma.
- Hur krävande är programmet? Mer plugg än andra?
- Programmets upplägg med kurser.
- Mer info om framtiden efter programmets slut. Vad jobbar man med osv. (exempel och så).
- Översikt av kurser, översikt av profiler.

5. När bestämde Du Dig för att läsa Teknisk fysik (någonstans i Sverige)?



Annat nämligen (se nedan):

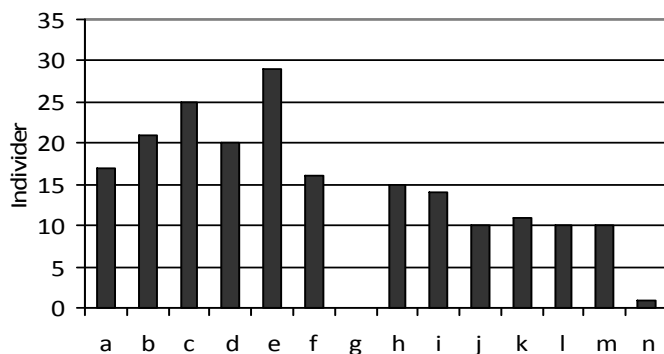
- Efter senaste anmälningdatum.
- Efter tekniskt basår.
- Under studietid i Australien... eller vet inte om jag bestämde mig.
- Under sommaren

6. Varför tror du att just Teknisk fysik i Umeå kommer att passa dig?

- Högkvalitativ utbildning i rolig studiestad.
- Gillar matte och astronomi.
- Har läst mycket matte under gymnasiet och tycker om att lösa matteuppgifter. Vill ha ett brett program.
- Avstånden som är korta. Trevlig stad.
- Rolig och intressant utbildning.
- Tycker att fysiken är väldigt intressant.
- Vet ej.
- Jag tycker om ämnena som behandlas.
- Intresserad av fysik, trevlig stad/universitet.
- Bra stad. Bra kontakt med lärare p.g.a. små grupper.
- Bra kvalité. Nära hem.
- Är intresserad av matematik, fysik m.m.
- För det är varierande och jag gillar och jag gillar matte och fysik.

- Jag är logisk, envis och nyfiken. Orolig över programmeringen... Kanske skulle jag ha valt matematik och tillämpad fysik.
- Har matte- och fysikintresse. Att det blev just i Umeå beror på att jag har kompisar här.
- Intressant, bra skola/stad.
- Brett, eftersom jag inte riktigt vet vad jag ska göra tillslut.
- Relativt långt hemifrån så att jag kan ägna plugget mycket ned tid än vanligtvis.
- Mycket snygga brudar i stan.
- För att jag har hört att det är ett program med bra rykte.
- Jag trivs i Umeå som stad + utbildningen här känns mindre pretentiös än i övriga städer.
- Jag är intresserad av fysik och matte.
- Tycker matematik och fysik är intressant.
- Kul med matte/fysik.
- För att jag ogillar fysik och matte. (sic! red.)
- Intressanta kurser. Bra arbetsmiljö.
- Mycket matte och fysik.
- En intressant utbildning med mycket matte.
- Det är det bästa alternativet totalt.
- För att jag inte hittade något bättre.
- Matte och fysik är "mina ämnen" och jag har alltid känt en dragning till Norrland.
- För att jag har stort intresse av fysik.
- Kul med matte och fysik.
- Matte och fysik är de ämnen jag gillar bäst.

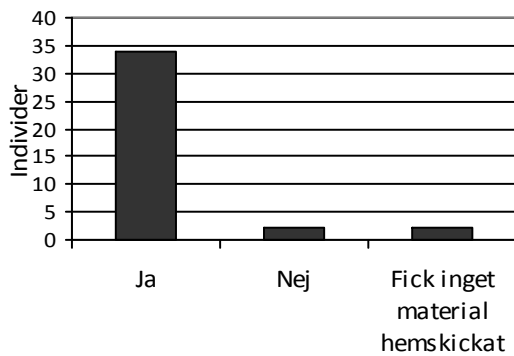
6. Vilka är Dina förväntningar inför din kommande studietid på Teknisk fysik i Umeå? Ange de alternativ som passar Dig bäst.



- a) Trevliga studentaktiviteter
- b) Jag kommer att lära känna många nya kompisar
- c) Jag ser fram emot att börja plugga
- d) Det kommer bli spännande
- e) Det kommer bli utmanande
- f) Det kommer bli stimulerande

- g) Det kommer bli lätt
- h) Det kommer bli svårt
- i) Jag kommer att bli bra på att lösa problem
- j) Jag kommer att bli bra på att arbeta i grupp
- k) Jag kommer att bli bra på att kommunicera min kunskap
- l) Jag kommer att öva upp Mitt kritiska tänkande
- m) Kommer att komma i god kontakt med näringslivet under utbildningen
- n) Annat nämligen (se nedan):
 - Bra fester

7. Under sommaren har Du fått informationsmaterial hemskickat inför studiestarten. Anser Du att Du har fått den information du behöver?



Kommentarer:

- Fick ingen information pga. väldigt sen anmälan
- Kulle varit mer information om studiematerialet, t.ex. var man köper, om det är vid kursstart eller om man måste beställa hem.
- Fick det i måndags.

8. Och så en avslutande fråga. Efter fullgjord utbildning på Teknisk fysik i Umeå kommer Du att bli civilingenjör. Vad kännetecknar en civilingenjör anser Du?

- Mångkunnig. Problemlösare. Eftertänksam.
- Hög kompetensnivå, bred variation av arbetsuppgifter.
- En problemlösare med mycket kunskap.
- Inget generellt förutom utbildningen.
- Pennor i skjortfickan (jag vet inte).
- Välutbildad. Att inget vet vad en civilingenjör egentligen gör, inte ens de själva.
- Nyttänkande, skapande, osv.
- Välutbildad problemlösare. Möjlighet att få många intressanta, utvecklande och utmanande arbeten!
- Kompetens och kunnande, väl utbildade och flexibla.
- Bra lön.
- Kul jobb. Bra lön.
- Ledare, problemlösare, jobba i grupp, hög lön.
- Bra allmänbildning inom teknik mm.
- Kapacitet. Problemlösare. Utvecklare.
- Kunna lösa problem.
- Någon med bra kunskap inom sitt område. Jag hoppas det, det var därför jag sökte hit.
- Kunnig, bra förmåga att lösa problem.
- Problemlösare! Extremt intelligent!
- Det vet jag faktiskt inte, bra på fundera ut lösningar.
- Har bred utbildning och är en god problemlösare.
- En problemlösare.
- Ingen aning. Problemlösare? Vad är en civilingenjör?
- Bred kunskap.
- ?
- Målmedveten, klurig, social, bra att arbeta i grupp.
- En person som är högt utbildad inom ett område.
- En bra gruppleddare, ser problem och hittar lösningar.
- Hög lön, lata.
- Duktig problemlösare med hög lön.
- Att ingen verkar veta vad dom riktigt jobbar med, och att dom har hög lön.
- Problemlösare.
- Bred kunskap inom tekniska områden och en god problemlösare.
- Avancerad problemlösning, utveckling av tekniska lösningar.
- Läst svåra kurser.
- Bred kunskap. Kan arbeta på många olika slags platser.

- *Glasögon.*

5.2 Exjobbsenkät - Utvärdering av examensarbetet läsåret 08/09

Liksom alla kurser på teknisk fysik så utvärderas även exjobbet. Student, handledare och examinator får komma med synpunkter via ett webbaserad utvärderingsformulär som är olika utformade för student, handledare respektive examinator.

Under kalenderåret 2008 redovisades 28 exjobb på vilka utvärderingen baseras. Av dessa är 20 utvärderade av studenter och 13 respektive 12 stycken av handledare och examinator.

Studenters synpunkter

Kunskap och förmågor

Nedan är studenters kommentarer angående ett antal betydelsefulla förmågor under examensarbetet sammanfattade.

Problemlösningsförmåga: Majoriteten av studenterna uttrycker stor behållning av den problemlösningsförmåga de har utvecklat under studietiden, såväl inom programmering och fysikaliska/matematiska problem. Både erfarenheter kring vetenskapligt tankesätt och tekniska färdigheter har upplevts som effekter av utbildningen.

Förmåga till kritisk granskning och bedömning: Studenterna uttrycker att det är betydelsefullt att kritiskt kunna granska och bedöma både egna och andras arbeten. Detta har för samtliga varit en mycket viktig del av examensarbetet. Det är mestadels positiva kommentarer om hur kritisk granskning har behandlats under utbildningen. Det är främst erfarenhet av kritisk bedömning av vetenskapliga texter som har saknats under utbildningen.

Muntliga och skriftliga färdigheter: För många blir intensiteten i såväl skriftlig som muntlig kommunikation stor under exjobbstiden och alla upplever sig inte förberedda för det. Examensarbetet ger emellertid en väldigt bra träning i detta vilket upplevs som positivt. Träning i att skriftligt presentera resultat finns under utbildningen men många efterlyser muntlig kommunikation, i synnerhet på engelska, samt att göra presentationer.

Övriga kommentarer: Flera efterlyser mer träning i att söka artiklar, och uttrycker önskan att få läsa mer vetenskapliga artiklar under utbildningen.

Ämneskunskaper: Alla studenter utom en upplever att de saknade ämneskunskaper som de fick komplettera under exjobbstiden. Det beror till största del på att de mötte en mer specialiserad och fördjupad form av problemställning. Ingen upplever det som ett problem att komplettera med självstudier av den kunskap som saknades. Programmeringskunskaper tillsammans med signalbehandling är de vanligast förekommande bristerna.

Handledning och examination

Majoriteten av studenterna är nöjda med formen på handledningen och upplever att de fått mycket stöd och hjälp att föra arbetet framåt. Flera har utnyttjat andra medarbetare i företaget och bollat idéer och funderingar. Många redovisar en öppen och tät kommunikation med handledare som hjälpt till att föra arbetet framåt. Någon kommenterar en passiv handledning som å andra sidan tillåtit relativ stor frihet att själv utforma uppgiften.

När det gäller möjlighet att föra fram egna idéer förekommer övervägande stor frihet att använda egna idéer. I några fall nämns orsaken till detta att kompetensen saknas på arbetsplatsen.

Kring praktiska och sociala behov på arbetsplatsen så är de flesta mycket nöjda och har blivit behandlade väl. Någon enstaka student efterfrågar att bli behandlad som en medarbetare istället för student. Några har haft problem med egen arbetsplats och upplevt arbetsplatsen som trång.

Flera upplever att opponeringen (från student) inte ger särskilt mycket. Opponering är ändå ett bra moment i redovisningen men kan behöva utvecklas, t ex genom att presentatör och opponent har mer kontakt innan presentationen.

Övriga kommentarer

Stöd från universitetet i form av information och svar på frågor upplevs i de flesta fall som bra, både kring exjobbstart och vid redovisning. Information kring tryckning av rapporten var förvirrande enligt någon och någon annan tyckte att information i överlag var undermålig. En annan upplevde högt skruvade egna förväntningar innan exjobb angående svårighet och prestation men fann att det var betydligt mer avslappnat än väntat. En student rekommenderade andra studenter att gå på exjobbredovisningar innan det egna exjobbet. En kommentar fanns också om vagt formulerade frågor.

Handledares synpunkter

Kunskap och förmågor

Problemlösningsförmåga: De handledare som lämnade synpunkter snittade studentens problemlösningsförmåga till drygt 5 på en 6-gradig skala. Kommentarererna berömde studenternas initiativtagande och förmåga att snabbt sätta sig in i problemställningen.

Kritisk granskning och bedömning: Denna punkt hamnade strax under 5. Några handledare poängterade brister i att testa och validera modeller samt att läsa och granska vetenskapliga artiklar.

Muntlig och skriftlig framställning: Den skriftliga förmågan upplevdes som bättre än den muntliga. Flera studenter upplevdes som lite ovana att kommunicera och diskutera lösningar och idéer.

Handledning och examination

Studenten har genomgående haft regelbundna träffar med handledare, antingen schemalagda eller på studentens initiativ. Vanligast är var till varannan vecka.

Övriga kommentarer

Många handledare har kommenterat att de och företaget vill fortsätta medverka vid examensarbeten. Någon tyckte att kontakten mellan universitet och företag (examinator och handledare) har fungerat dåligt och önskar en tydligare form på samarbetet under exjobbstiden. Flera efterfrågar fortsatt kontakt och vill medverka vid t ex exjobbsträffar.

Examinators synpunkter

Kunskap och förmågor

Problemlösningsförmåga: De examinatorer som lämnade synpunkter snittade studentens problemlösningsförmåga till strax under 5 på en 6-gradig skala. Positiva kommentarer handlar om studentens oräddhet och initiativförmåga.

Kritisk granskning och bedömning: Denna punkt hamnade en bit ovanför 4. Några kommentarer efterlyser noggrannare granskning av det egna arbetet när det gäller utformning. Andra berömmar studentens förmåga att föreslå förbättringar.

Muntlig och skriftlig framställning: Formen på rapporterna fick i överlag goda omdömen. I vissa fall var tidigare versioner dåligt utförda men förbättrades väsentligt

efter att kritiken blivit tillgodosedd av studenten. De muntliga redovisningarna fick i överlag goda omdömen.

Handledning och examination

Student och examinator har i de flesta fall haft regelbunden kontakt under exjobbstitiden, från några gånger per månad till någon gång per månad, med mer intensiv kontakt runt exempelvis förstudien. Kommunikation har i de fall som examinator och student befunnit sig på olika platser skett med telefon eller e-post. Ingen uppger att de kommunicerat genom webbplattform (Moodle) eller andra nätbaserade verktyg (t ex Skype). En examinator uppger att det inte varit någon kontakt med handledaren under exjobbstitiden. För de övriga har handledare och examinator träffats eller haft kontakt via telefon ett par gånger under exjobbet.

Övriga kommentarer

Någon upplevde frågorna i utvärderingsformuläret som svåra att svara på.

Sammanfattning

Examensarbetet fungerar i överlag bra. Studenterna upplevs som väl förberedda för exjobbet sett från både förmågor och praktiskt genomförande. Saker som kan förbättras under utbildningen är mer träning i muntlig framställning. Eftersom även önskemål finns från mer erfarenhet kring vetenskapliga artiklar kan moment med argumentation kring lösningar och resultat naturligt införas i t ex laborationer eller lektionstillfällen. Det är en viktig förmåga för bland annat opponeringstillfället som då också kunna bidra till mer feedback till studenten.

Kommunikation mellan handledare och examinator var tidigare bristfällig men förekommer nu i större utsträckning. En grundligare utvärdering av hur den fungerar täcks inte här.

Snitttiden för att färdigställa exjobbet var ca 27 veckor. Den långa tiden är förväntad eftersom det finns ett begränsat antal redovisningstillfällen under året vilken gör att vissa studenter tvingas vänta, ibland t o m till efter sommaren innan de kan avsluta exjobbet. I nuläget finns inga planer på att ändra modellen med fasta redovisningstillfällen under året.

Andelen utvärderade exjobb behöver öka. Målet är att alla exjobb ska utvärderas. En orsak ligger troligen i att de email kursansvarig skickade ut i samband med exjobbets avslutande, med information om bland annat vikten av utvärdering, under en period inte innehöll direktlänk till utvärderingsformuläret utan endast till sidan där man väljer den roll man haft under exjobbet (student, handledare eller examinator) för att därefter komma till utvärderingsformuläret. Detta är nu åtgärdat men effekterna av detta har ännu inte kunnat dokumenteras. För övrigt behöver utvärderingsformulären och formerna kring detta ses över och det arbetet är påbörjat. Utvärderingsfrågorna är under omarbetning för att få tydligare och mer relevanta frågor. Andelen som besvarar enkäten måste öka och det kan göras genom att personligen påminna de inblandade. Eventuellt kan en utvärdering ligga redan innan redovisningen för att behålla aktualiteten, men då behövs en separat utvärdering för redovisningen.

5.3 Alumnenkät

I slutet på varje vårtermin kontaktar Teknisk fysik två grupper av alumner. En grupp som nyligen tog examen och en grupp som tog examen för 10 år sedan. Vi senaste utvärderingstillfället kontaktades alumner med examen från 1999 och 2007. Alumnerna får svara på en webbaserad enkät som behandlar alumnernas syn på programmet så här i efterhand samt hur de har det ute i arbetslivet. Fördelningen mellan de två alumngrupperna vid alunutvärderingen VT 2009 var enligt nedan:

Alumner med examen 1999:

Antal kontaktade alumner 28 (33 mail skickade varav 5 studsade)

Antal svar: 15 (54% svarsfrekvens) varav 0 kvinnor.

Alumner med examen 2007:

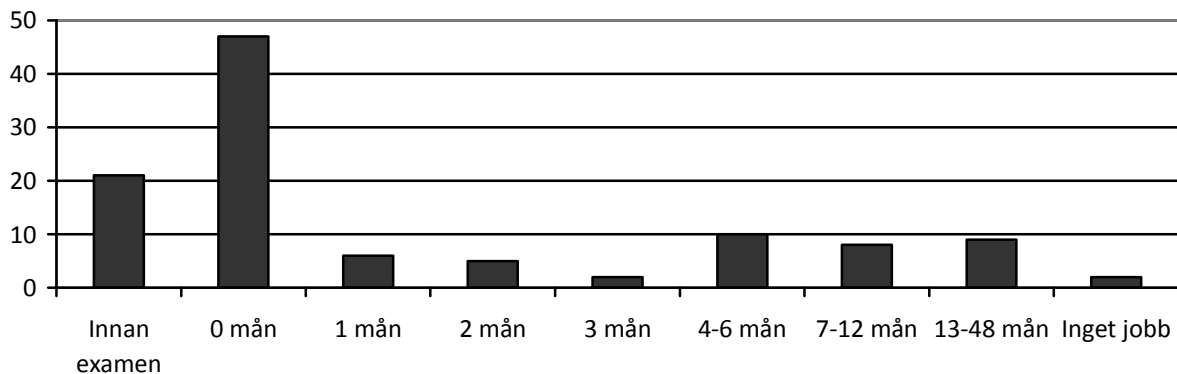
Antal kontaktade alumner 23 (27 mail skickade varav 4 studsade.)

Antal svar: 5 (22% svarsfrekvens) varav 2 kvinnor.

Svarsfrekvensen var väldigt låg i den nyutexaminerade alumngruppen. Vi vet tyvärr inte vad som kan ligga bakom detta.

Denna typ av alumnutvärdering har programmet nu genomfört fyra år i rad. Data från alla fyra åren har sammanställts i figuren nedan för att försöka ge en indikation om hur lätt det är för våra teknologer att få jobb. Resultatet baseras på 110. Notera att vi i denna figur inte har gjort någon skillnad mellan de nyutexaminerade (examen mellan 1996 och 1999) och de med en äldre examen (examen mellan 2004 och 2007).

Vi noterar att det generellt går fort för våra teknologer att få jobb. Många får rent av jobb innan examen! Vi misstänker dock att kolumnen "innan examen" borde vara ännu högre (på bekostnad av stapeln "0 mån") p.g.a. att vi i det första två åren av alumnutvärderingar inte frågade om jobb före examen.



Nedan följer en sammanställning av svaren till de (enligt Teknisk fysiks ledning) mest relevanta frågorna i alumnenkäten VT 2009. Från denna sammanställning kan man se att flertalet alumner är nöjda med sin utbildning och att de trivdes bra hos oss. De flesta jobbar utanför universitet och högskola. Vi ser att enbart 13 % (examen 1999) respektive 40 % (examen 2007) sysslar med forskning inom högskola eller universitet. Majoriteten har jobb någon annanstans än i Umeå. Det vanligaste arbetsområdet är någon form av "Data". Årslönen ligger i snitt mellan 300 och 500 kkr, men i gruppen av alumner med äldre examen har knappt 30 % en högre lön än 500 kkr.

I alla figurer över alumner nedan så motsvarar mörkgrått alumner med **examen 1999** och ljusgrått **examen 2007**.

Allmänt**4. Varför valde du att läsa Teknisk fysik i Umeå?****Examen 1999:**

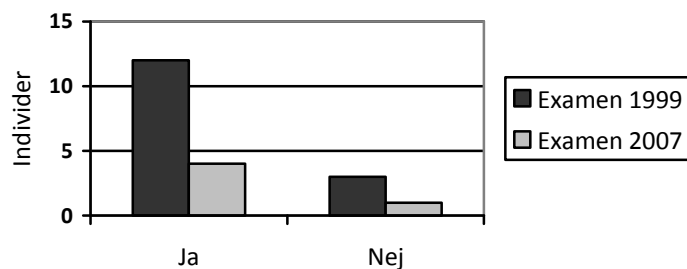
- Närmaste universitet
- För att min flickvän läste i Umeå + att det verkade vara en bra utbildning och trevlig stad.
- Uppvuxen i Västerbotten.
- Utbildningen antog jag skulle ge en bred kunskapsbas vilket skulle öppna för många olika alternativa karriärvägar ute i arbetslivet.
- Intresserad av fysik Det verkade som att det var enkelt att få jobb efter.
- Gillade fysik och matte. Civilingenjör var ett bra alternativ.

- Ämnena i Teknisk fysik passade mig. Umeå verkade en bra studentstad samt att inriktningen beräkningsfysik lockade.
- Relativt nära hem, samt inriktningen mot biofysik intresserade mig.
- Det är en bra utbildning.
- Teknisk fysik var självklart, sen blev det Umeå.
- En kompis sa att det var det svåraste utbildningen man kunde läsa
- Jag ville läsa teknisk fysik, jag ville bo i en riktig universitetsstad (dvs inte Stockholm eller Göteborg) och Umeå kändes mer exotiskt än Uppsala.
- Låga betyg. Möjlighet att bo hemma.

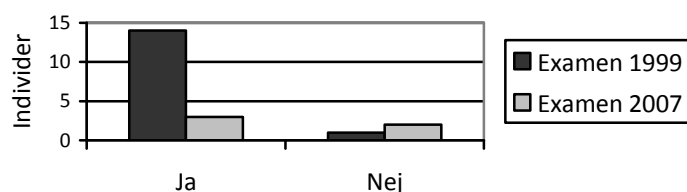
Examen 2007:

- Jag ville läsa F och Umeå kändes som en bra stad.
- De inriktningar som fanns senare i programmet lockade.
- Umeå Universitet gav inte Industriell ekonomi på den tiden och Teknisk fysik var mitt andra val. Jag tänkte att jag skulle få en bred utbildning och kunde därmed bestämma mig efter examen vad jag ville jobba med.
- För att kombinationen av fysik och matematik såg intressant och utmanande ut.
- jag ville läsa teknisk fysik och tyckte att Umeå verkade bra.

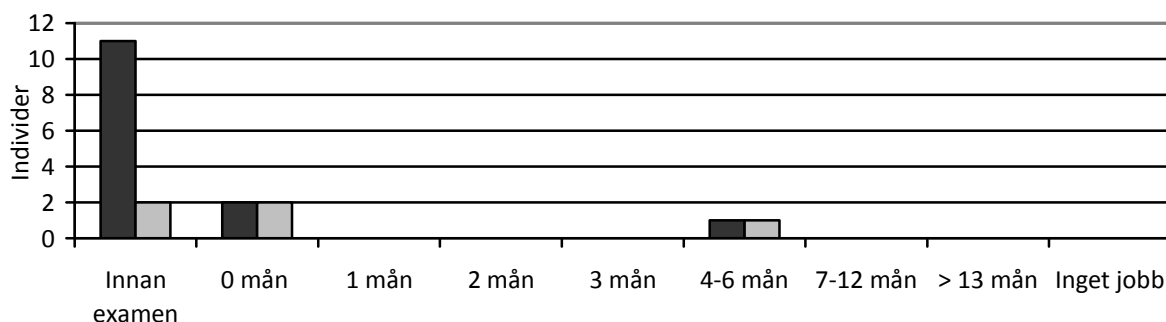
6. Anser du att du har en relevant sysselsättning motsvarande din utbildningsnivå?



7. Är du nöjd med din nuvarande sysselsättning?

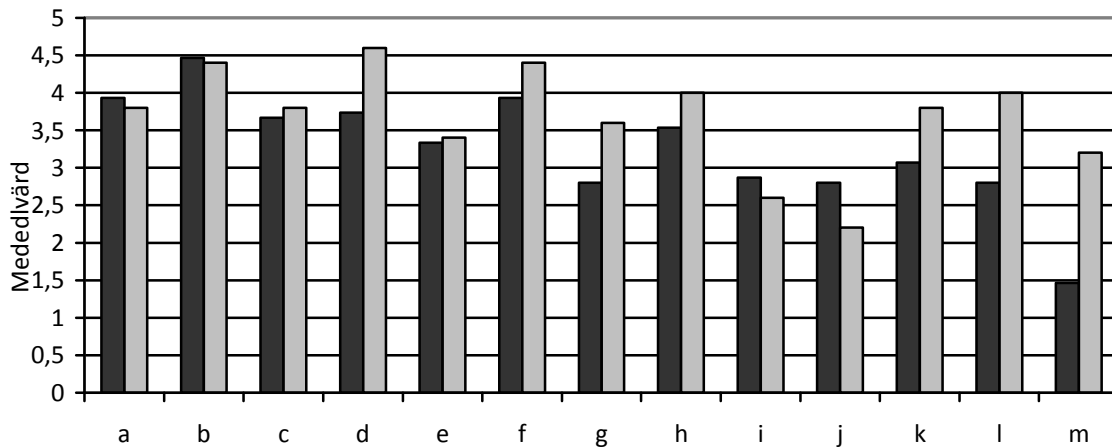


8. Hur lång tid tog det mellan det att du avlagt examen tills dess att du fick relevant sysselsättning? Ange antal månader (alternativ: jag saknar arbete).



Min studietid på Teknisk fysik

12. I vilken utsträckning instämmer du i dessa påståenden? (Instämmer inte alls=1; Instämmer helt och hållet=5; Vet ej=0).



- a) Jag är mycket nöjd med utbildningen
- b) Jag trivdes bra under min studietid.
- c) Jag anser att upplägget av utbildningen var bra (föreläsningar, lektioner, laborationer etc.).
- d) Jag anser att ämneskompetensen hos lärarna var bra.
- e) Jag anser att den pedagogiska kompetensen hos lärarna var bra.
- f) Jag anser att kontakten mellan studenter och lärare var bra.
- g) Jag anser att kvalitetsarbetet inom min utbildning var bra.
- h) Jag anser att institutionens utbildningsadministration och övrigt arbete fungerade bra.
- i) Jag fick under studietiden ett stort kontaktnät bland andra studenter som jag senare haft nytta av i arbetslivet.
- j) Jag fick under studietiden tillräcklig kontakt med näringslivet.
- k) Jag hade stora möjligheter att påverka utformningen av min utbildning.
- l) Om jag fick en chans att välja om, skulle jag idag välja att läsa Teknisk fysik i Umeå.
- m) Om jag fick en chans att välja om, skulle jag idag välja att läsa Teknisk fysik någon annanstans i Sverige.

13. Något mer du vill tillägga under denna rubrik?

Examen 1999:

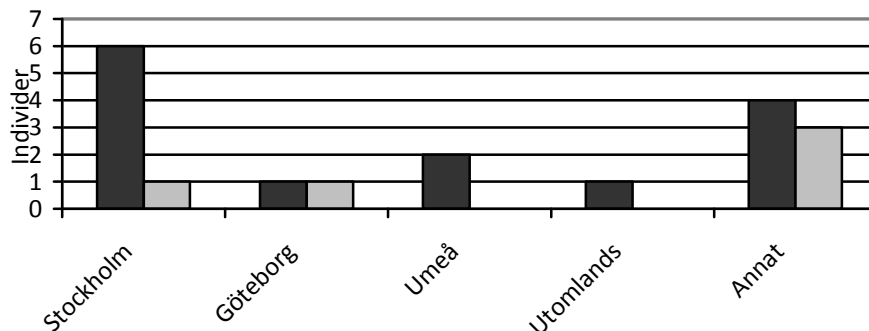
- Jag trivdes väldigt bra under mina år på F i Umeå. Dock, sett i backspegeln skulle nog maskin eller elkraft ligga närmare tillhands om jag skulle välja om. Jag är lite tveksam till nyttan med dom teoretiska kurserna (kvantfysik, fasta tillståndets fysik) som låg under år 3.
- Jag är väldigt nöjd med kontakten med lärarna osv. Jag tyckte under studietiden att alla kurser gav väl mycket poäng, men jag kan omvärdera det och tycka det var ok, förutom att jag tycker att kurserna på TFE hade väl låg nivå, för att utbilda Teknisk Fysik.

Examen 2007:

- Höjdpunkten på min utbildning var att läsa utomlands vid Imperial College London. Behåll och marknadsför den möjligheten till fler studenter - det är en utmärkt utbildning.

Min nuvarande arbetssituation

14. Var arbetar du nu? Ange region.



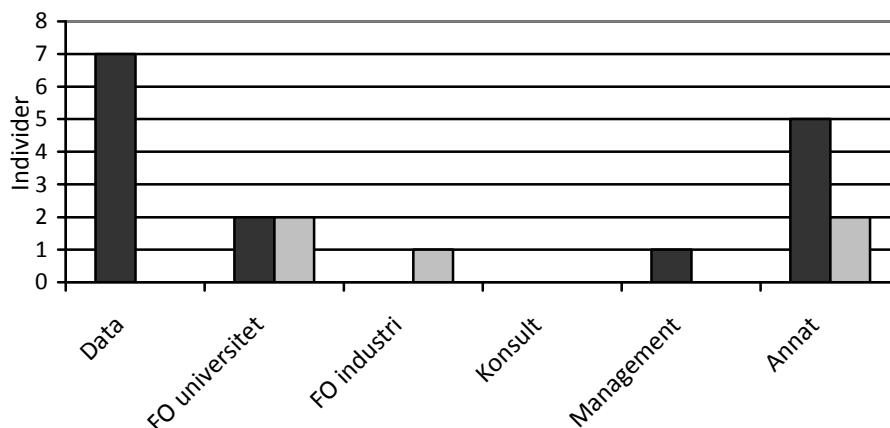
Examen 1999:

- Annat, nämligen: 4 st (Dalarna, Linköping, Borlänge, Västerås)

Examen 2007:

- Utomlands: 1 st (Azerbajjan)
- Annat, nämligen: 3 st (Lund, Västerås, Öresundsregionen, Örnköldsvik)

17. Vilket är ditt huvudsakliga arbetsområde?



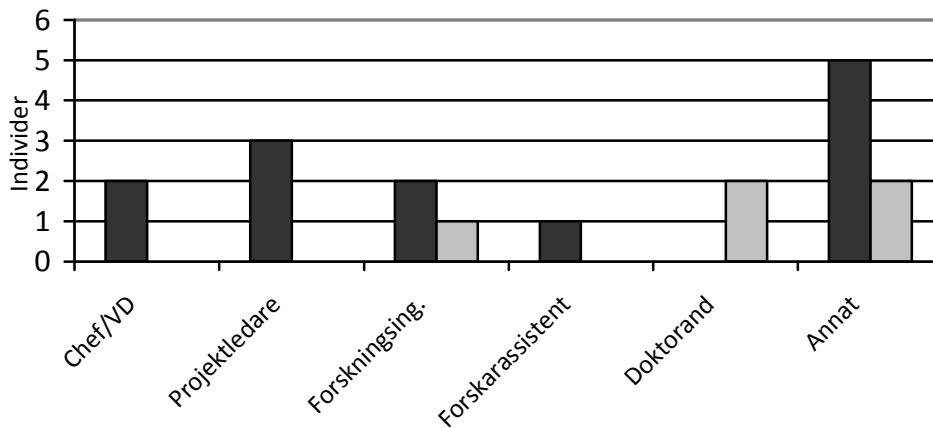
Examen 1999:

- Data – programmering: 4 st
- Data – systemutveckling: 3 st
- Forskning – universitet/högskola: 2 st
- Försäljning: 1
- Kvalitetssäkring/kontroll: 1
- Management: 1 st
- Konsult energi och miljö 1 st
- Teknikkonsult: 1st

Examen 2007:

- Forskning – universitet/högskola: 2 st
- Forskning och utveckling – tillverkningsindustri: 1 st
- Inköp: 1 st
- Mätteknisk support: 1 st

18. Vilken av följande beskrivningar passar bäst in på din nuvarande position?



Examen 1999:

- Chef (högre chef, avdelningschef, sektionschef eller gruppchef): 1 st
- Företagsledare/VD: 1 st
- Forskarassistent: 1 st
- Forskningsingenjör: 2 st
- Projektledare: 3 st
- Annat, nämligen: 5 st (Konsult, Affärsutvecklare, Delprojektledare, Systemingenjör, Ingenjör, Programmerare)

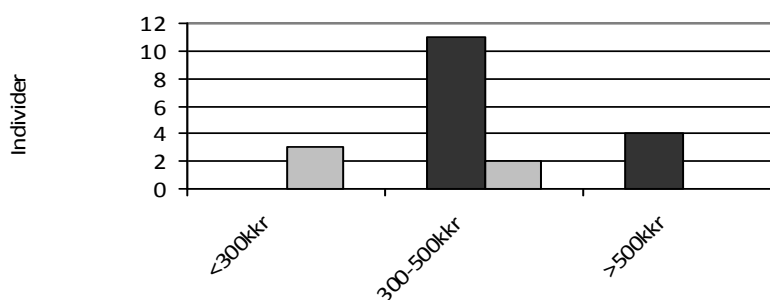
Examen 2007:

- Doktorand: 2 st
- Forskningsingenjör: 1 st
- Annat, nämligen: 2 st (Utvecklingsingenjör, Civ.ing.)

19. Vilken är din nuvarande årslön?

12. Något mer du vill tillägga under denna rubrik?

- Nej



Utbildningens innehåll och uppläggning

23. Vilken/vilka kurser har du haft mest nytta av i ditt arbete?

Examen 1999:

- Kurserna under år 4 tycker jag generellt var bra och nyttiga.
- Programmeringsteknik
- Signalanalys, statistik, fysikaliska egenskaper hos mätgivare, mätdataorteknik m.fl.
- Datakurser
- Reglerteknik, mätteknik

- Som enstaka kurs är nog C++-kursen jag tog som extrakurs den som jag haft mest konkret nytta av. Men nyttan från de andra kurserna är ju att lära sig ett förhållningssätt.
- alla beräkningsfysik kurser
- Programmeringskurser
- Egentligen ingen konkret förutom datakurserna. Kvantmekanik II.
- Statistiken, Termodynamiken, Programmeringen
- Programmering, viss matematik

Examen 2007:

- De flesta numeriska och teoretiska kurser.
- Alla kurser som berör mätteknik, programmering ch fysik
- Mikrodatorsystem, analog- och digitalteknik.
- Exjobbet

24. Är det någon/några kurser du inte alls haft nytta av i ditt arbete?**Examen 1999:**

- Möjligtvis vissa kurser under år 3, Kvantmekanik mm. Det är möjligt att man har nytta av dessa utan att man riktigt är medveten om det.
- Fasta tillståndets fysik
- Kvantmekaniska effekter har jag inte stöt på.
- Statistisk fysik I & II Fasta tillståndet Kvantfysik/mekanik
- Alla fysikkurser på B-nivå och högre
- I stort sett alla C och D-kurser (förutom någon beräkningskurs) har jag inte haft någon konkret nytta av i mitt arbete, förutom just förmågan att ta in information, lära in arbetssätt osv.
- kvantfysik och komplex analys
- kvantmekanik
- Det är svårt att bedöma i efterhand hur en kurs har påverkat en viss färdighet. Eftersom jag inte använder mig av t.ex. optik, så skulle jag kunna nämna optikkursen.
- Kvantmekanik II, men den ska man absolut inte ta bort, det ger en reflektion till hur svårt saker och ting är, och att man klarar betydligt mer komplicerade saker än man jobbar med konkret.
- Kvantfysik
- Fysik, större delen av matematik

Examen 2007:

- Allt är säkert till nytta på något sätt.
- För närvarande så är det ett antal.
- Nanoteknologin

25. Vilka kurser/moment eller annat anser du det borde finnas *mer* av inom utbildningen?**Examen 1999:**

- Jag tycker man borde fokusera mer på kommunikation; att skriva vettiga rapporter och att presentera dessa, så folk förstår.
- Allt inom verksamheterna påverkas av eller påverkar ekonomin så ekonomiska termer och ekonomiskt tänk är bra att ha med sig. Kunna pressentera idéer och förslag på ett vinnande sätt både muntligen och skriftligen.
- Muntlig framställan/presentation Datakurser
- Projektledning, systemteknik
- Jag hade gärna sett att jag läst kurser inom engelska, projektledning och lite affärsmannaskap.
- ledarskap

- Genomgång av vanliga processer som man har i arbetslivet, t ex felrapporteringsprocess, en produkts livscykel, maintenance, kravhantering m.m.
- Någon breddande ingenjörskurs som spänner över typ ett år (typ som exp met var) med t.ex. en föreläsare från andra civ.ing. områden för att bredda kunskapen. Jag har inte hört talas om detta någon annan stans, men jag tror att det skulle kunna vara ett intressant moment, kanske jag inte hade tyckt det då, men nu så här i efterhand skulle jag nog villat ha det.
- Mer inläring via experimenterande, mindre korvstoppning, a la - lära sig materialet i en bok utantill (formler, tillvägagångssätt...)
- Ingenjörskurser.

Examen 2007:

- För mig hade en ännu djupare grund i matematik och fysik kunnat vara bra, men det varierar nog en hel del beroende på om man hamnar mot grundforskning på universitet (som jag) eller mer mot industrin.
- Praktiska moment
- Mer företags kontakter och specifik kunskap som behövs i företag

26. Vilka kurser/moment eller annat anser du det borde finnas *mindre* av inom utbildningen?

Examen 1999:

- Överlag bör de sista kurserna på programmet (på D-nivå) ej ha skriftlig tentamen. Annan examensform borde uppmuntras. Tex. hemtentamen, presentation av egen uppgift inför andra, etc.
- Ingen kommentar
- Räkna tal enligt "kokboksmetoden"
- Jag har svårt att skära bort något...
- Kvantfysik

Examen 2007:

- Allmänna ingenjörskurser

27. Något mer du vill tillägga under denna rubrik?

Examen 1999:

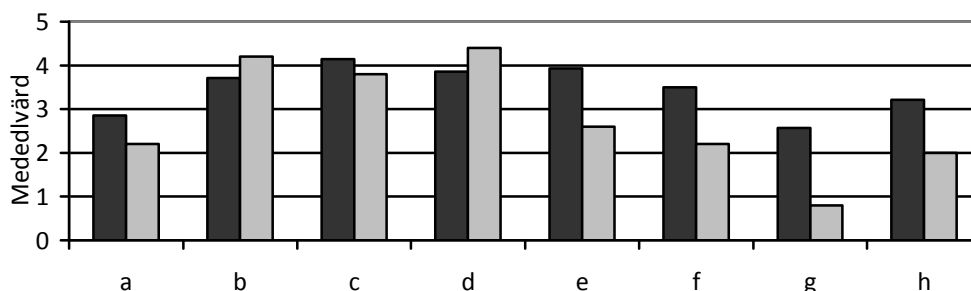
- Huvudproblemet för utbildningen var att den kändes ganska avlägsen från aktuell utveckling och forskning. Utrustningen var gammal, studiematerialen var utvecklade från andra lärosäten och det kändes ofta som korvstoppning av 50 år gammal kunskap. Om man skulle kunna göra utbildningen mer aktuell, med mer kopplingar till vad som försigår i världen inom områdena, skulle det kännas betydligt mer intressant.

Examen 2007:

- Nej.

Utbildningen och näringslivet

28. I vilken utsträckning instämmer du i dessa påståenden? (Instämmer inte alls=1; Instämmer helt och hållet=5; Vet ej=0).



- a. Utbildningen var väl anpassad till arbetslivet.
- b. Jag har haft stor nytta av min civilingenjörsinriktning i mitt arbete.
- c. Jag trivs med min nuvarande arbetssituation.
- d. Jag har nått dit jag är idag mycket tack vare den utbildning jag fick på programmet.
- e. Utbildningen har idag generellt högt anseende i näringslivet.
- f. En person med examen från min utbildning är idag mycket attraktiv på arbetsmarknaden.
- g. Jag hade varit lika attraktiv på arbetsmarknaden om jag hade gått en annan utbildning.
- h. Näringslivets kännedom om utbildningen är idag mycket god.

29. Om du skulle anställa en person inom ditt nuvarande arbetsområde, vilket skulle du då föredra?

Examen 1999:

- En person med samma utbildning som du själv har: 10 st
- En person med annan utbildning. Vilken? 5 st
 - × Det handlar om att välja person i kombination med utbildning för den aktuella tjänsten - frågan känns irrelevant.
 - × Från ett mer internationellt känt lärosäte. Från en mer global-internationell utbildning.
 - × Data
 - × Maskinteknik
 - × datavetenskap
 - × datavetenskap

Examen 2007:

- En person med samma utbildning som du själv har: 4 st
- En person med annan utbildning. Vilken? 1 st

30. På vilket sätt skulle kontakten med näringslivet kunnat ökats under utbildningen?

Examen 1999:

- Det var rätt bra med företagskvällar och arbetsmarknadsdagar i Umeå tycker jag. Kanske går att utveckla ytterligare.
- Bättre stöd att hitta praktikplats
- I Linköping finns tyvärr en övertro bland de lokala företagen på sin egna utbildning på universitetet här (Teknisk fysik och elektroteknik) vilket gör det svårt för oss med "andra utbildningar" att konkurrera med andra jobb i Linköping.
- Man skulle kunna göra fler gemensamma projekt där studenterna blir ansvariga för olika områden. För att det ska kunna lyckas, måste man anpassa redovisningskraven till mer affärsmässig stil.
- Gästföreläsare, projekt tillsammans med lokala företag
- Låt en person med relevant arbetslivserfarenhet hålla en kurs.

Examen 2007:

- Vet ej. Det finns inte så mycket industrier kring Umeå...
- Genom praktik.

Avslutningsvis

35. Vi vill väldigt gärna marknadsföra utbildningen Teknisk fysik i högre utsträckning och vill gärna hitta unika saker för just vår utbildning. Vad anser du vara positivt för just utbildningen Teknisk fysik i Umeå? Vilka är våra styrkefaktorer?"

Examen 1999:

- -Generellt bra kvalitet på kurser -Klassrumsundervisning (ganska små kurser)
- -Bredden på utbildningarna i Umeå (medicin, ekonomi, naturvetenskap , samhäll etc). Trevligt campus.
- Bra samarbete med Matematik och MatStat
- Teknisk Fysik namnet säljer sig själv. Däremot bör den profil som Umeå universitet har tydliggöras och marknadsföras.
- Mindre grupper. Nära kontakt med lärare och föreläsare. Bättre samhörighet studenterna emellan.
- Lagom stora klasser. Hög standard på kurserna. Umeå är en trevlig och utpräglad studentstad. Det faktum att i stort sett alla studenter är inflyttade är en enorm fördel för sammanhållningen studenter emellan, det är jättemycket värt!
- Trevlig sammanhållning i studentlivet. Umeå är inte utpräglad teknik-ort, så blandningen tjejer/killar blir bättre.
- Lärarkontakten - Närvaron
- God stämning, Kompakt campus. Kul nollning.
- *Universitetsstad *Stark gruppkänsla inom teknisk fysik *Utbildningen lär en att jobba på en högre nivå

Examen 2007:

- Noggrannhet, kompetensen, studentpåverkan, ...

36. Teknisk fysik i Umeå saknar någon form av mer organiserad avslutning. P.g.a. att teknologerna avslutar sina programstudier vid väldigt olika tidpunkter under året kan en avslutningsceremoni förstås vara svår att åstadkomma. Ändå upplever programledningen att en sådan saknas. Anser du att programmet behöver en mer organiserad avslutning? Hur tycker du att den borde vara organiserad?

Examen 1999:

- Har för mig att vi hade någon form av avslutningsmiddag. Tycker det är trevligt om man ordnar en organiserad avslutning.
- En ceremoni en gång per år där det senaste årets studenter som avslutat studierna bjuds in.
- Borde gå att ordna trots olika examenstidpunkter. En gång per år är väl lämpligt. Det finns många andra skolor som lyckas med detta trots samma problem.
- Det låter som en toppenidé. Mitt förslag är att under tidig vår är det en sådan examensfest. Alla studenter som gått i "avgångsklassen" får naturligtvis komma. Men huvudobjekten för festen är alla de som tagit examen under föregående år. Det kommer alltså att vara en mix av en massa årskullar. Någon form av diplom, eller examensbevis delas ut under lite högtidliga former. Naturligtvis även sittning med god mat osv.
- nej det tycker jag inte behövs
- Det skulle vara fint.
- En fest?
- Varje år i så fall typ.
- Det vore skoj.

Examen 2007:

- En mer organiserad avslutning hade varit väldigt uppskattat. Nu var det som att: "jahapp, var det slut nu då?"
- En eller två gånger årligen. Programrådet kanske kan vara delaktiga?
- Jag instämmer. Det behövs en avslutning på utbildningen. Samla ihop studenter som tagit examen under ett år och skapa ett tillfälle där man kan få sin examen under mer festliga tillställningar.
- Låter som en trevlig idé, kanske med två uppsamlingsheat per år?

37. Övriga synpunkter. Vi är tacksamma för alla kommentarer vi kan få som kan hjälpa oss förbättra utbildningen och studenters situation eller denna alumnutvärdering. Om Du har synpunkter som Du inte tycker har passat in under andra frågor i denna undersökning får du mer än gärna ange dem här.

Examen 1999:

- Jag tycker att utbildningen var väldigt inriktad på att lösa tal enligt kokboksmetoden. Att tenta av någon/några kurser muntligt eller delvis muntligt tror jag skulle lyfta förståelsen och bredda studietekniken. Jag tycker också att det fanns en överdriven kåranda att "vi på teknisk fysik är bäst". En nybakad student utan arbetslivserfarenhet med övertro på sin förmåga kan ge sämre intryck än en ödmjukare attityd.

Eamen 2007:

- Inga.

6 Examensbeskrivning

D En lokala examensbeskrivningen för Teknisk fysik är det dokument som beskriver vilka krav som en teknolog måste uppfylla för att kunna ta ut examen från programmet. F.o.m. 1 juli 2007 är Teknisk fysik femårigt. En större revidering av examensbeskrivning och utbildningsplan gjordes inför förlängningen från 4,5 år till 5. Utbudet av baskurser, allmänna ingenjörskurser och profilkurser har bl.a. setts över.

Teknisk fysiks examensbeskrivning finns på www.umu.se/utbildning/efter/examen/

D.nr: 541-3421-07

CIVILINGENJÖRSEXAMEN

DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN ENGINEERING

INRIKTNING: TEKNISK FYSIK

SPECIALISATION: ENGINEERING PHYSICS

41 Fastställande

Examensbeskrivningen för civilingenjörsexamen i teknisk fysik vid Umeå universitet är fastställd av rektor 2007-10-16.

2 Nivå

Avancerad nivå.

3 Mål

3.1 Beskrivning av utbildning på berörd nivå

Utbildning på avancerad nivå skall väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå eller motsvarande kunskaper.

Utbildning på avancerad nivå skall innebära fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och skall, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

3.2 Mål enligt nationell examensbeskrivning

För civilingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.

Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,
- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

3.3 Mål för civilingenjörsexamen i teknisk fysik vid Umeå universitet

Kunskap och förståelse

Efter genomgången utbildning och fullgjorda examenskrav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet ska studenten

- ha goda baskunskaper och färdigheter i matematik, fysik och datavetenskap med dess tillämpningar,
- ha fördjupade kunskaper inom något eller några av områdena datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, radiofysik, rymdfysik och rymdteknik,
- ha förmåga att löpande tillgodogöra sig teknisk-vetenskapliga publikationer inom det valda teknikområdet,
- ha förståelse för vikten av erfarenhetskunskap och arbetslivsanknytning för den kompletta ingenjörskompetensen,
- visa grundläggande kunskap om hur man styr och säkerställer kvaliteten i olika organisationer,
- visa kunskap om hur man arbetar i projekt samt kunskap om projektledarens roll och villkor.

Färdighet och förmåga

Efter genomgången utbildning och fullgjorda examenskrav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet ska studenten

- visa vilja och förmåga att utföra en arbetsuppgift inom specificerade, ekonomiska, tidsmässiga och miljömässiga ramar,
- visa förmåga att kunna utveckla en arbetsuppgift,
- ha tillägnat sig de ingenjörsfärdigheter som uppfyller arbetslivets krav och behov,
- visa förmåga att behandla ett problem inom ett brett teknikområde med hjälp av modellering och simulering med aktuella metoder och verktyg.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter genomgången utbildning och fullgjorda examenskrav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet ska studenten

- visa förståelse för arbetslivets villkor samt vara medveten om sin roll som förnyare av näringslivet,
- visa insikt om hur förvärvade kunskaper och färdigheter tillämpas inom näringslivet,
- ha erfarenhet av att arbeta i projekt både inom högskolan och näringslivet,
- ha erfarenhet av hur man arbetar med kvalitet inom högskolan och näringslivet.

4 Krav för examen

4.1 Omfattning

Civilingenjörsexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 300 högskolepoäng.

4.2 Självständigt arbete

För civilingenjörsexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng (avancerad nivå).

4.3 Övriga krav

I examen ska ingå kurser från var och en av nedan angivna områden. Poängomfånget för kurserna inom vart och ett av dessa områden ska minst summera till nedan angivna minimigränser.

Baskurser (enligt utbildningsplan) inom:	Matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg	67,5 högskolepoäng
	Statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling	12 högskolepoäng
	Fysikalisk teori med tillämpningar	60 högskolepoäng
Valbara kurser (enl utbildningsplan) inom det allmänna ingenjörsområdet		52,5 högskolepoäng
Valbara profilkurser (enl utbildningsplan) inom:	Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik	45 högskolepoäng
Examensarbete inom:	Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik	30 högskolepoäng

För examen krävs följande obligatoriska minimigränser:

- Minst 60 högskolepoäng inklusive examensarbetet ska utgöras av kurser på avancerad nivå.
- Minst 12 högskolepoäng inom området Matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg ska utgöras av baskurser inom datavetenskap.
- Minst 7,5 högskolepoäng inom allmänna ingenjörsområdet ska utgöras av kurser (eller tydligt identifierbara kursmoment) som ger bredd inom miljö- och ekologiområdet samt behandlar hållbar utveckling.
- Minst 7,5 högskolepoäng ska utgöras av kurser (eller tydligt identifierbara kursmoment) som behandlar projektledning.
- Minst 15 högskolepoäng ska utgöras av projektkurser (eller identifierbara kursmoment). För dessa 15 högskolepoäng gäller att:
 - Minst 7,5 högskolepoäng ska utgöras av ett behovsbaserat projektarbete (eller flera tydligt identifierbara mindre projekt) i nära samarbete med näringslivet.
 - Minst 7,5 högskolepoäng ska utgöras av projektarbete som bedrivits i grupp om minst tre personer.

Definition: En projektledningskurs, eller ett projektledningsmoment, syftar till att förmedla kunskap om teorier, modeller och verktyg för att driva och leda projekt med tillämpning i akademiska, industriella och administrativa sammanhang. I utbildningen ska finnas inslag av gruppdynamik och situationsanpassat ledarskap samt tillämpningsövningar där teorier och modeller illustreras. Tillämpningsprojekt behöver inte vara relaterade till studentens teknikområde.

Definition: En projektkurs, eller ett projektmoment i en kurs, ska till dominerande del bedrivas i projektform och dessutom ska gälla att:

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare
- arbetet syftar till att förbättra befintlig eller nyutveckla en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap
- arbetet görs i en tillfälligt skapad projektorganisation
- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmetodik

För att kunna tillgodoräknas som projektkurs i examen krävs att kursen eller momentet markerats som projektkurs i programmets utbildningsplan, eller att programansvarig

före kursstart skriftligt godkänt kursen eller momentet som projektkurs utifrån definitionen ovan.

Följande områden kan räknas in i det återstående poängutrymmet om 33 högskolepoäng:

- Baskurser
- Allmänna ingenjörskurser
- Profilkurser
- Fria kurser

Poängutrymmet kan även användas till kurser inom radiofysik för de studenter som planerar att ansöka om examen som sjukhusfysiker.

För baskurser inom respektive område gäller att de måste ingå i ett civilingenjörsprogram vid svenskt universitet/högskola för att med automatik få räknas i examen i Teknisk fysik vid Umeå universitet och under förutsättning att de tillhör något av de områden som anges i examensbeskrivningen. För de studenter som önskar tillgodoräkna sig baskurser som inhämtats på annat sätt inom eller utom landet görs, efter ansökan från den studerande, en bedömning av den programansvarige efter eventuellt samråd med berörd områdesansvarig studierektor.

Övergångsregler

Studenter som påbörjat utbildning för civilingenjörsexamen före 2007-07-01 har rätt att få examen enligt äldre bestämmelser till 2015-06-30.

7 Utbildningsplan

Utbildningsplanen är det dokument som förklarar hur examensbeskrivningen kan tillämpas. Här listas t.ex. kurser som räknas inom de olika kategorierna som anges i examensbeskrivningen. Man kan se utbildningsplanen som en beskrivning av, eller karta över, de olika vägar man kan ta genom programmets kurser för att sen kunna ta ut sin examen.

Dnr 514-895-07

Civilingenjörsprogrammet i teknisk fysik

Master of Science programme in Engineering Physics

Omfattning: 300 högskolepoäng

Examen: Civilingenjörsexamen i Teknisk fysik. Examensbeskrivningen återfinns på:
<http://www.umu.se/studentcentrum/verksamhet/examina/examensbeskrivningar.html>

Nivåutbildningsplan: Avancerad nivå

Programkod: TYCFT

Fastställande: Fastställd 2007-03-01 av Teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och reviderad 2008-07-01, 2009-09-10

Ikraftträdande: 2007-07-01; reviderad version från 2009-09-10

Ansvarig instans: Teknisk-naturvetenskaplig fakultet (Tekniska högskolan)

Utbildningens mål

Beskrivning av utbildning på avancerad nivå

Se Högskolelagen 1 kap §§ 8-9.

Nationella mål för civilingenjörsexamen

För civilingenjörsexamen skall studenten visa sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta som civilingenjör.

Kunskap och förståelse

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa såväl brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap, som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.

Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar samt att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att skapa, analysera och kritiskt utvärdera olika tekniska lösningar,

- visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna ramar,
- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap samt visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeenden även med begränsad information,
- visa förmåga att utveckla och utforma produkter, processer och system med hänsyn till människors förutsättningar och behov och samhällets mål för ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling,
- visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning, och
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt i dialog med olika grupper klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens.

Lokala mål för aktuell examen***Kunskap och förståelse***

För civilingenjörsexamen skall studenten

- ha goda baskunskaper och färdigheter i matematik, fysik och datavetenskap med dess tillämpningar,
- ha fördjupade kunskaper inom något eller några av områdena datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik
- ha förmåga att löpande tillgodogöra sig teknisk-vetenskapliga publikationer inom det valda profilområdet,
- ha förståelse för vikten av erfarenhetskunskap och arbetslivsanknytning för den kompletta ingenjörskompetensen,
- visa grundläggande kunskap om hur man styr och säkerställer kvaliteten i olika organisationer,
- visa kunskap om hur man arbetar i projekt samt kunskap om projektledarens roll och villkor.

Färdighet och förmåga

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa vilja och förmåga att utföra en arbetsuppgift inom specificerade, ekonomiska, tidsmässiga och miljömässiga ramar,
- visa förmåga att kunna utveckla en arbetsuppgift,
- ha tillägnat sig de ingenjörsfärdigheter som uppfyller arbetslivets krav och behov,
- visa förmåga att behandla ett problem inom ett brett teknikområde med hjälp av modellering och simulering med aktuella metoder och verktyg.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För civilingenjörsexamen skall studenten

- visa förståelse för arbetslivets villkor samt vara medveten om sin roll som förnyare av näringslivet,
- visa insikt om hur förvärvade kunskaper och färdigheter tillämpas inom näringslivet,
- ha erfarenhet av att arbeta i projekt både inom högskolan och näringslivet,
- ha erfarenhet av hur man arbetar med kvalitet inom högskolan och näringslivet.

Innehåll och uppläggning

Allmänt

En civilingenjör från teknisk fysik karaktäriseras av kunskapsbredd inom naturvetenskap och teknik. Den färdigutbildade ingenjören har under utbildningen förvärvat stor förmåga att lösa olika slags problem och har god beredskap för att utveckla dagens teknik och skapa morgondagens.

En teknisk fysiker kan kombinera fysikalisk förståelse med beräkningstekniska verktyg och besitter värdefulla ingenjörsfärdigheter. Färdighet i att lösa problem, att ha god kommunikativ förmåga, att ha ett kritiskt förhållningssätt, att ha praktisk erfarenhet från kvalitetsområdet samt att ha arbetat i projekt och provat på projektledning gör att yrkesutbudet blir stort. Frekventa arbetsfält hittar man inom forskning, produkt- och systemutveckling både inom industri och inom högskola. Även utanför det tekniska området finns arbetsuppgifter. Det kan handla om t.ex. IT-konsulting, ekonomi eller management.

Teknisk fysik bildar inte något eget teknikområde utan har som mål att ge en bred kunskapsbas inom naturvetenskap och teknik. Genom att studera de nationella målen och de specifika målen för utbildningen får man en uppfattning om vilka kompetenser som man kan förvänta sig att en utbildad teknisk fysiker besitter efter fullbordad utbildning.

Tekniska högskolan i Umeå är medlem i det internationella CDIO-initiativet (<http://www.cdio.org>). Inom CDIO har man tagit fasta på utbildningens träning av grundläggande ingenjörsfärdigheter med betoning på CDIO-nyckelorden Conceive (tänka ut), Design (konstruera), Implement (driftsätta) och Operate (använda) produkter och system (i vid mening).

De kunskaper, färdigheter, förmågor och förhållningssätt som en civilingenjör från teknisk fysik vid Umeå universitet ska ha tillägnat sig utgår från CDIO-syllabus. Denna har framtagits inom ramen för projektet. Nedan följer huvuddelarna av CDIO-syllabus. Varje rubrik har i sin tur flera underrubriker. Den fullständiga kursmålsförteckningen finns på <http://www.cdio.org>.

1.1 Kunskap i grundläggande matematiska och naturvetenskapliga ämnen

1.2 Kunskap i teknikvetenskapliga ämnen

1.3 Fördjupade kunskaper i något tillämpat ämne

2.1 Ingenjörsmässigt tänkande och problemlösande

2.2 Experimenterande och kunskapsbildning

2.3 Systemtänkande

2.4 Individuella färdigheter och egenskaper

2.5 Professionella färdigheter och förhållningssätt

3.1 Att arbeta i grupp

3.2 Att kommunicera

3.3 Att kommunicera på främmande språk

- 4.1 Samhälleliga villkor
- 4.2 Företags- och affärsmässiga villkor
- 4.3 Systemformulering: uppbyggnad och optimering
- 4.4 Att utveckla system
- 4.5 Att realisera system
- 4.6 Att ta i drift och använda

I teknisk fysikprogrammet kan träning och examination av ingenjörsmässiga färdigheter, förmågor och förhållningssätt integreras antingen i ämneskurser eller i kurser inom det allmänna ingenjörsområdet. Nedan anges de program inom tekniskfysikutbildningen som beskriver de vägar som gör det möjligt för studenten att uppnå de i CDIO-syllabus angivna målen.

Utbildningens program för att uppnå målen i CDIO-syllabus

Syftet är att synliggöra ett antal urskiljbara styrkefaktorer. En målmedveten satsning på faktorer som stärker studentens tekniska kompetens gör utbildning attraktivare för intressenterna (nuvarande och kommande studenter samt näringsliv).

Teknisk fysikutbildningen vid Umeå universitet har som mål att träna ingenjörsmässiga färdigheter på ett genomtänkt sätt. Det betyder att vi strävar efter att integrera färdigheter och ämneskunskaper i kurserna och att det ska finnas en progression i studenternas lärande. Kurserna binds samman med tydliga röda trådar på ett genomtänkt sätt.

De kompetenser som är särskilt viktiga för våra studenter inför det kommande yrkeslivet utgörs av gedigen ämneskompetens, analytisk kompetens, problemlösningsskompetens, social kompetens, interkulturell kompetens, kommunikationskompetens, entreprenörs- och ledarskompetens samt kompetens för produkt och systemutveckling (i vid mening). Kontinuerlig utvärdering sker.

Nedan presenteras de olika programmen för stärkt ingenjörskompetens. Kurserna inom programmen tillhör någon av kategorierna baskurser, valbara allmänna ingenjörskurser eller valbara profilkurser. Detta betyder att studenten inte med automatik har **platsgaranti** på alla kurser. **Platsgaranti kan endast ges på baskurser.** För valbara kurser gäller begränsad platsgaranti.

I utbildningen finns följande program för träning och utveckling av:

- kommunikationsförmåga,
- kvalitetsutveckling inom utbildning och organisationer,
- samverkan med näringslivet,
- problemlösning genom modellering och simulering,
- entreprenörs- och ledarskapskompetens.

Krav för civilingenjörsexamen i Teknisk fysik vid Umeå universitet

I examen ska ingå kurser från vart och ett av nedan angivna områdena. Poängomfånget för kurserna inom vart och ett av dessa områden ska minst summera till nedan angivna minimigränser.

Baskurser inom:	Matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg	67,5 högskolepoäng
	Statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling	12 högskolepoäng
	Fysikalisk teori med tillämpningar	60 högskolepoäng
Valbara kurser inom det allmänna ingenjörsområdet		52,5 högskolepoäng
Valbara profilkurser inom:	Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik	45 högskolepoäng
Examensarbete inom:	Datavetenskap, elektronik, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, strålningsfysik, rymdfysik och rymdteknik	30 högskolepoäng

För examen krävs följande obligatoriska minimigränser:

- Minst 60 högskolepoäng inklusive examensarbetet ska utgöras av kurser på avancerad nivå.
- Minst 12 högskolepoäng inom området Matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg ska utgöras av baskurser inom datavetenskap.
- Minst 7,5 högskolepoäng inom allmänna ingenjörsområdet ska utgöras av kurser (eller tydligt identifierbara kursmoment) som ger bredd inom miljö- och ekologiområdet samt behandlar hållbar utveckling.
- Minst 7,5 högskolepoäng ska utgöras av kurser (eller tydligt identifierbara kursmoment) som behandlar projektledning.
- Minst 15 högskolepoäng ska utgöras av projektkurser (eller identifierbara kursmoment). För dessa 15 högskolepoäng gäller att:
 - Minst 7,5 högskolepoäng ska utgöras av ett behovsbaserat projektarbete (eller flera tydligt identifierbara mindre projekt) i nära samarbete med näringslivet.
 - Minst 7,5 högskolepoäng ska utgöras av projektarbete som bedrivits i grupp om minst tre personer.

Definition: En projektledningskurs, eller ett projektledningsmoment, syftar till att förmedla kunskap om teorier, modeller och verktyg för att driva och leda projekt med tillämpning i akademiska, industriella och administrativa sammanhang. I utbildningen ska finnas inslag av gruppdynamik och situationsanpassat ledarskap samt tillämpningsövningar där teorier och modeller illustreras. Tillämpningsprojekt behöver inte vara relaterade till studentens teknikområde.

Definition: En projektkurs, eller ett projektmoment i en kurs, ska till dominerande del bedrivas i projektform och dessutom ska gälla att:

- arbetet har ett väldefinierat mål och en tydlig beställare
- arbetet syftar till att förbättra befintlig eller nyutveckla en prototyp, en produkt, ett system, en tjänst eller till att utföra ett förbättringsarbete som genererar ny kunskap
- arbetet görs i en tillfälligt skapad projektorganisation

- roller, aktiviteter och dokumentation styrs av en dokumenterad projektmetodik

För att kunna tillgodoräknas som projektkurs i examen krävs att kursen eller momentet markerats som projektkurs i programmens utbildningsplan, eller att programansvarig före kursstart skriftligt godkännt kursen eller momentet som projektkurs utifrån definitionen ovan.

Nedanstående kurser får räknas in i examen inom respektive kategori. Sista kolumnen anger hur många poäng av varje kurs som får räknas inom kategorin.

Hållbar utveckling

Miljövetenskap	5MH035	7,5 hp	7,5 hp
Teknik, etik och miljö	5GV039	7,5 hp	7,5 hp
Teknik för hållbar utveckling	5TN017	7,5 hp	7,5 hp

Projektledning

Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer	5TN000	15 hp	7,5 hp
Ledarskap och ledarskapsutveckling A	2FE125	7,5 hp	7,5 hp
Projekt: Organisering, ledning och styrning A	2FE024	15 hp	15 hp
Projektledning 1	5BY008	7,5 hp	7,5 hp
Projektledning 2	5BY009	7,5 hp	7,5 hp
Projektledning och ekonomi	5EL021	7,5 hp	7,5 hp

Projektkurs

Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer	5TN000	15 hp	7,5 hp
Inbyggda system	5EL011	7,5 hp	7,5 hp
Introduktion till ingenjörsarbete	5TN006	7,5 hp	4,5 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY043	3 hp	3 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY019	4,5 hp	4,5 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY044	6 hp	6 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY045	7,5 hp	7,5 hp
Mikrodatorteknik	5EL015	6 hp	6 hp
Metoder och verktyg för ingenjörer	5FY060	7,5 hp	1 hp
Projekt i medicinsk strålningsfysik	5RA014	15 hp	5 hp
Projektarbete inom miljö- och ekologiområdet	–	3 hp	3 hp
Projektarbete inom teknisk fysik	5FY070	3 hp	3 hp
Projektarbete inom teknisk fysik	5FY070	7,5 hp	7,5 hp
Strålningsdosimetri	5RA008	15 hp	5 hp
Strålningsmiljö	5RA003	7,5 hp	3,5 hp
Tillämpad digital signalbehandling	5EL101	7,5 hp	7,5 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY085	3 hp	3 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY086	4,5 hp	4,5 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY087	6 hp	6 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY088	7,5 hp	7,5 hp

Projektkurs i nära samarbete med näringslivet

Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer	5TN000	15 hp	7,5 hp
--	--------	-------	--------

Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY085	3 hp	3 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY086	4,5 hp	4,5 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY087	6 hp	6 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY088	7,5 hp	7,5 hp

För övriga kurser (moment) i nära samarbete med näringslivet krävs intyg av koursexaminator för att kursen ska kunna räknas som sådan (blankett finns på http://www.phys.umu.se/tekniskfysik/som_ar_student/ansokningar.html).

Följande områden kan räknas in i det återstående poängutrymmet om 33 högskolepoäng:

- Baskurser
- Allmänna ingenjörskurser
- Profilkurser
- Fria kurser

Poängutrymmet kan även utnyttjas till kurser inom radiofysik för de studenter som planerar att ansöka om examen som sjukhusfysiker.

För baskurser inom respektive område gäller att de måste ingå i ett civilingenjörsprogram vid svenskt universitet/högskola för att med automatik få räknas i examen i teknisk fysik vid Umeå universitet och under förutsättning att de tillhör något av de områden som anges i examensbeskrivningen. För de studenter som önskar tillgodoräkna sig baskurser som inhämtats på annat sätt inom eller utom landet görs, efter ansökan från den studerande, en bedömning av den programansvarige efter eventuellt samråd med berörd områdesansvarig studierektor.

Baskurser

På en baskurs har studenten platsgaranti.

Utbudet anges nedan områdesvis i bokstavsordning.

Baskurser inom matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg

I examen ska ingå minst 67,5 hp baskurser inom matematiska och beräkningsvetenskapliga metoder och verktyg. Minst 12 hp inom området ska utgöras av baskurser inom datavetenskap.

Följande kurser ingår i denna grupp:

Envariabelanalys 1	5MA009	7,5 hp
Envariabelanalys 2	5MA011	7,5 hp
Flervariabelanalys för teknologer	5MA012	7,5 hp
Fysikaliska modellers matematik	5FY031	10,5 hp
Fysikens matematiska metoder	5MA014	15 hp
Introduktion till diskret matematik	5MA008	7,5 hp
Linjär algebra	5MA019	7,5 hp
Numeriska metoder för civilingenjörer	5DVo40	4,5 hp
Programmeringsteknik för civilingenjörer	5DVo35	7,5 hp

Baskurser inom statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling

I examen ska ingå minst 12 hp baskurser inom statistisk analys och grundläggande mätvärdesbehandling.

Följande kurser ingår i denna grupp:

Grundläggande mätteknik	5FY036	7,5 hp
Kvalitetsteknik och försöksplanering	5MS001	7,5 hp
Statistik för tekniska fysiker	5MS007	6 hp

Baskurser inom fysikalisk teori med tillämpningar

I examen ska ingå minst 60 hp baskurser inom fysikalisk teori med tillämpningar.

Följande kurser ingår i denna grupp:

Atom- och kärnfysik ⁽¹⁾	5RA000	7,5 hp
Elektrodynamik	5FY011	6 hp
Elektromagnetismens grunder	5FY016	6 hp
Fasta tillståndets fysik	5FY021	10,5 hp
Klassisk mekanik	5FY041	9 hp
Kvantfysik	5FY047	6 hp
Kvantmekanik I	5FY053	6 hp
Statistisk fysik 1	5FY076	4,5 hp
Analytisk mekanik	5FY001	6 hp
Termodynamik	5FY083	6 hp
Vågfysik och optik	5FY091	6 hp

Kursen Atom- och kärnfysik får räknas som en baskurs inom fysikalisk teori med tillämpningar för de studenter som tar ut en examen som sjukhusfysiker. För övriga studenter räknas Atom- och kärnfysik som allmän ingenjörskurs.

Valbara kurser inom allmänna ingenjörsområdet

På en valbar kurs har studenten platsgaranti på ett urval av kurser som motsvarar upp till heltidsstudier, dock inte med garanti på förstahandsval. Kursutbudet av valbara kurser kan variera från år till år. Se Umeå universitets utbildningskatalog. Valbara kurser från andra lärosäten kan ingå i en examen. I examen ska ingå minst 45 hp inom det allmänna ingenjörsområdet. Syftet med dessa kurser är att stärka studentens kompetens inom områden som anses vara viktiga för den framtida yrkesrollen som civilingenjör. Trots att kurserna sinsemellan kan se olika ut och tillhöra olika ämnen, så är målet att de i huvudsak ska förmedla en eller flera av följande grundläggande CDIO-färdigheter (§1.2, §2, §3, §4; se vidare på <http://www.cdio.org>):

- **CDIO syllabus §1.2:** kunskap och färdigheter i teknikvetenskapliga ämnen,
- **CDIO syllabus §2:** personliga färdigheter som betonar den individuella studentens kognitiva och personliga utveckling exempelvis ingenjörsmässigt resonerande och problemlösning, experimentell metodik, systemtänkande, kreativt tänkande, kritiskt tänkande och yrkesmässig etik,
- **CDIO syllabus §3:** professionella färdigheter som fokuserar på samspelet mellan individer och grupper såsom grupparbete, ledarskap och kommunikation,
- **CDIO syllabus §4:** produkt- och systemutvecklingskunskaper vilket handlar om planering, utveckling, implementering och användning av system (i vid mening) exempelvis inom företagande, affärsverksamhet och samhällsliga sammanhang.

Atom- och kärnfysik ⁽¹⁾	5RA000	7,5 hp
Analog kretsteknik	5EL029	6 hp
Bildgivande kärnspinresonans och ultraljud	5RA007	7,5 hp

Datastrukturer och algoritmer för ingenjörer	5DV041	7,5 hp
Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer	5TN000	15 hp
Digital kretsteknik	5EL005	4,5 hp
Engelska för studerande på högskoleingenjör-, civilingenjör- och naturvetarprogrammen	1EN010	7,5 hp
Entreprenöriell affärsutveckling	2FE018	7,5 hp
Entreprenörskap och start av nya verksamheter	2FE016	7,5 hp
Global miljöhistoria	1IH019	7,5 hp
Hållfasthetslärans grunder	5MT010	6 hp
Inbyggda system	5EL011	7,5 hp
Industriell ekonomi	2FE017	7,5 hp
Introduktion till ingenjörsarbete	5FY039	7,5 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY043	3 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY019	4,5 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY044	6 hp
Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik	5FY045	7,5 hp
Kvalitetsteknik	5MT013	7,5 hp
Kvalitetsteknik och kvalitetsutveckling	5MT014	7,5 hp
Laborativ problemlösning inom fysik	5FY110	2 hp
Ledarskap och ledarskapsutveckling A	2FE125	7,5 hp
Medicinsk orientering	5RA001	5 hp
Metoder och verktyg för ingenjörer	5FY060	7,5 hp
Mikrodatorteknik	5EL015	6 hp
Miljövetenskap	5MH033	7,5 hp
Objektorienterad programmeringsmetodik	5DV081	7,5 hp
Projekt i medicinsk strålningsfysik	5RA014	15 hp
Projekt: Organisering, ledning och styrning A	2FE024	7,5 hp
Projektarbete inom miljö- och ekologiområdet	–	3 hp
Projektarbete inom teknisk fysik	5FY070	3 hp
Projektarbete inom teknisk fysik	5FY111	7,5 hp
Projektledning 1	5BY008	7,5 hp
Projektledning 2	5BY009	7,5 hp
Projektledning och ekonomi	5EL021	7,5 hp
Strålningsmiljö	5RA003	7,5 hp
Systemprogrammering för ingenjörer	5DV004	7,5 hp
Teknik, etik och miljö	5GV039	7,5 hp
Teknikens idéhistoria	1IH031	7,5 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY085	3 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY086	4,5 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY087	6 hp
Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet	5FY088	7,5 hp

(1) Kursen Atom- och kärnfysik får räknas som en baskurs inom fysikalisk teori med tillämpningar för de studenter som tar ut en examen som sjukhusfysiker. För övriga studenter räknas Atom- och kärnfysik som allmän ingenjörskurs.

Valbara kurser

På en valbar kurs har studenten platsgaranti på ett urval av kurser som motsvarar upp till heltidsstudier, dock inte med garanti på förstahandsval. Kursutbudet av valbara kurser kan variera från år till år. Se Umeå universitets utbildningskatalog. Valbara kurser från andra lärosäten kan ingå i en examen. Nedan beskrivs våra profiler.

I examen ska ingå minst 45 hp profilkurser eller valbara kurser på avancerad nivå.

Våra profiler är *beräkningsteknik*, *finansiell modellering*, *fotonik*, *kvantteknik*, *medicinsk fysik och teknik*, *mätteknik samt rymdfysik och rymdteknik*. I profilerna ingår avancerade valbara kurser vilka ger studenten fördjupade kunskaper i datavetenskap, elektronik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, rymdfysik och rymdteknik. Val av profil sker i huvudsak under programmets tredje, fjärde och femte år. Studenten kan då välja mellan att följa en specifik profil eller blanda kurser från olika profiler. Studenten kan också välja avancerade kurser ur ett stort utbud av valbara kurser.

Beräkningsteknik

Beräkningsteknik är ett samlingsnamn som täcker in de väsentliga delarna inom datorbaserad beräkning/simulering/visualisering. Dessa olika tekniker gör det möjligt att ytterligare beskriva och analysera komplicerade fenomen/system inom t.ex. naturvetenskap, teknik, medicin och ekonomi. Inom process- och underhållningsindustrin kan kostnadseffektiviseringar göras genom att experiment och fysiska modeller kombineras med datorbaserad simulering och/eller visualisering samt att designtiden kan förkortas genom optimering av slutprodukterna. Konkreta och aktuella exempel i detta fall är analys av röntgen- och satellitbilder, robotik för autonoma fordon, förädling av cellulosafibrer, analys av genmodifierade växter, träningssimulatorer inom sjukvården, datorspel och film.

I profilen beräkningsteknik ingår följande fem spår:

- Beräkningsfysik
- Bildbehandling och 3D-rekonstruktion
- Industriell statistik
- VR och visualisering

Beräkningsteknik: Spår beräkningsfysik

Följande kurser ingår i detta spår:

Fysikens numeriska metoder	5FY033	7,5 hp
Modellering och simulering	5FY095	7,5 hp
Monte Carlo-metoder	5FY061	7,5 hp
Numeriska metoder för partiella differentialekvationer	5MA038	7,5 hp
Simuleringsteknik	5FY074	7,5 hp

Beräkningsteknik: Spår bildbehandling och 3D-rekonstruktion

Följande kurser ingår i detta spår:

Bildanalys	5DV015	7,5 hp
Geometrisk bildanalys	5DV055	7,5 hp
Ickelinjär optimering	5DA001	7,5 hp
Matrisberäkningar och tillämpningar	5DA002	7,5 hp

Beräkningsteknik: Spår industriell statistik

Följande kurser ingår i detta spår:

Datorintensiva statistiska metoder	5MS000	7,5 hp
Försöksplanering 2	5MS014	7,5 hp
Multivariat dataanalys	5MS015	7,5 hp
Optimering	5MS002	7,5 hp
Tidsserieanalys	5MS019	7,5 hp
Tillförlitlighetsteori och stokastiska processer	5MS012	7,5 hp

Beräkningsteknik: Spår VR och visualisering

Följande kurser ingår i detta spår:

Datorgrafik och visualisering	5DV009	7,5 hp
Matrisberäkningar och tillämpningar	5DA002	7,5 hp
Visuell interaktiv simulering	5DV058	7,5 hp
Avancerad datorgrafik och tillämpningar	5DV051	7,5 hp

Finansiell modellering

De beslut som fattas av stora aktörer på de finansiella marknaderna kräver idag analysmetoder som baseras på djupa insikter och goda kunskaper i matematik och matematisk statistik. Stora värden hanteras dagligen och framgången beror helt på förmågan att bedöma risker och möjligheter bättre än konkurrenten. Exempel kan vara försäkringsbolag som måste bedöma hur en premie ska sättas, banker som ska bestämma villkor för långivning eller ett stort företag som måste skydda sig mot förluster när man säljer och köper varor i andra valutor.

Följande kurser ingår i detta spår:

Optioner, terminer och andra derivatinstrument	2NE043	7,5 hp
Finansiell matematik	5MA057	7,5 hp
Monte Carlo metoder för finansiella tillämpningar	5MA075	7,5 hp
Stokastiska differentialekvationer	5MA042	7,5 hp
Partiella differentialekvationer	5MA038	7,5 hp
Partiella differentialekvationer med FEM	5MA031	7,5 hp
Riskhantering	2NE044	7,5 hp

Fotonik

Lasrar används inom ett stort antal områden inom forskning och utveckling. Vid Institutionen för fysik utvecklas bl.a. olika typer av laserbaserade spektroskopiska tekniker för känslig och beröringsfri detektion av atomer och molekyler för olika tillämpningar, t.ex. kemisk analys och miljömässiga mätningar. Laserljus används även för att manipulera små objekt, alltifrån atomer till mikrometerstora levande biologiska objekt. Fria atomer fångas och kyls till temperaturer lägre än en miljondels grad från den absoluta nollpunkten, vilket möjliggör avancerade studier av grundläggande fysik. Större objekt, som t.ex. levande celler eller bakterier, kan beröringsfritt hanteras i s.k. optiska pincetter, vilket ger möjlighet till studier av interaktioner mellan enstaka celler och bakterier. Möjligheter som har öppnat sig är att mäta små bindningskrafter mellan enskilda bakterier och olika typer av vävnadsytor. Mycket av den forskning som görs inom detta område vid Umeå universitet finns beskrivet på <http://www.phys.umu.se/exphys/>.

Följande kurser ingår i denna profil:

Atom- och molekylfysik	5FY006	7,5 hp
Atom- och molekylspektroskopi	5FY007	7,5 hp
Avancerade material	5FY009	7,5 hp
Beröringsfria mätmetoder	5FY010	7,5 hp
Laserfysik	5FY057	7,5 hp
Optisk konstruktion	5FY065	7,5 hp
Växelverkan mellan ljus och materia	5FY093	7,5 hp

Kvantteknik

Kvantteknik spelar en allt större roll inom modern teknik. Inom mikroelektroniken, där strävan att göra komponenter ständigt mindre, blir kvantmekaniska effekter dominerande. Kvantmekanikens betydelse har stärkts på grund av utvecklingen inom nanoteknologin, som har gjort det möjligt att manipulera naturen med atomär precision. Nya artificiella material sätts samman genom att sammanföra atomer en efter en. Nya typer av elektroniska komponenter och maskiner med nästan atomär storlek kan konstrueras. Forskningen kan leda till en revolutionerande utveckling av en ny typ av snabbare datorer och avlyssningssäker dataöverföring baserad på kvantkommunikation.

Följande kurser ingår i denna profil:

Kvantelektronik	5FY046	7,5 hp
Kvantinformation	5FY052	7,5 hp
Kvantmekanik 2	5FY054	7,5 hp
Kvanttransportteori	5FY056	7,5 hp
Nanomaskiner	5FY109	7,5 hp
Nanoteknik	5FY062	7,5 hp
Kvantfältteori 1	5FY050	7,5 hp
Kvantfältteori 2	5FY051	7,5 hp
NMR-spektroskopi	5KE032	7,5 hp

Notera att Kvantfältteorikurserna kräver antingen Elektrodynamik 2 eller Allmän relativitetsteori som förkunskap.

Medicinsk teknik och fysik

I profilen medicinsk teknik och fysik ingår följande två spår:

- Medicinsk teknik
- Sjukhusfysik

Medicinsk teknik och fysik: Spår medicinsk teknik

Sverige har en god tradition inom medicinsk teknik och har på många sätt bidragit till en förbättrad sjukvård med uppfinningar som pacemakern, hjärt-lungmaskinen, strålkniiven och utrustning för ultraljudsdiagnostik. Den tekniska utvecklingen inom vården går snabbt framåt och utrustningarna blir allt mer avancerade och specialiserade. Till exempel fokuseras idag mycket utveckling på avancerade analysmetoder som ingår i rena analysprogram eller som är integrerade i annan medicinteknisk utrustning. Vill man arbeta inom området blir det därför allt viktigare att man är insatt i de speciella krav och förutsättningar som finns inom området.

Medicinsk teknik är till sin natur ett tvärvetenskapligt område och området kräver både breda och specialinriktade kunskaper. Detta kan vara en utmaning, men väl värt mödan eftersom det ger en förståelse hur ens specialkunskaper kan komma till användning i ett

större perspektiv. Profilens obligatoriska kurser ger de kunskaper man behöver för att kunna förstå området medicinsk teknik. Det handlar om teknik med människan i centrum. Utöver de obligatoriska kurserna läser man kurser som fokuserar på det tekniska delområde som man är mest intresserad av.

Inom medicinsk teknik arbetar man ofta med forskning och utveckling inom näringsliv, sjukvård eller universitet eftersom det är ett utvecklingsintensivt område. Det finns också flera konsultbolag som arbetar med ren produktutveckling inom medicinsk teknik. Självklart finns det även jobb inom drift både inom sjukvården och på de etablerade företagen.

Följande kurser ingår i detta spår:

Bildanalys	5DVO15	7,5 hp
Biokemi och cellbiologi	5KE114	7,5 hp
Biomedicinska sensorer och analys	5RAxxx	7,5 hp
Medicinsk teknik	5RA005	10 hp
Multivariat dataanalys	5MS015	7,5 hp
Tillämpad digital signalbehandling	5EL101	7,5 hp
NMR-spektroskopi	5KE032	7,5 hp

Den allmänna ingenjörskursen Bildgivande kärnspinnresonans och ultraljud (5RA007), Medicinsk orientering (5RA001), Analog kretsteknik (5ELO29), Datastrukturer och algoritmer för ingenjörer (5DVO41), Design-Build-Test – projektkurs för ingenjörer (5TN000), Projektledning 1 (5BY008) rekommenderas starkt.

Medicinsk teknik och fysik: Spår sjukhusfysik

Inriktningen mot sjukhusfysik siktar främst in sig på sjukvårdens behov av sjukhusfysiker och den medicintekniska industrin. Den ger dock även en bredd i utbildningen genom en kompetens som inte många andra har.

För industrin är inte kraven lika strikta som för sjukvården där även ett antal kurser utöver profilkurserna krävs för att få ut en sjukhusfysikerexamen. Här är utbildningen vid Umeå universitet unik genom möjligheten att både bli sjukhusfysiker och civilingenjör i teknisk fysik samtidigt.

Utbildningen är tvärvetenskapligt till sin karaktär med inslag av kemi, biologi och miljöaspekter. Tonvikten ligger dock hela tiden på fysik och teknik med ett tydligt fokus på de praktiska tillämpningarna. De laborativa momenten är därför centrala i utbildningen och syftar till att ge praktisk erfarenhet inför den framtida yrkesrollen. Därför sker också utbildningen i ett nära samarbete med sjukvården. Ett flertal yrkesaktiva sjukhusfysiker undervisar på kurserna och sjukhusets utrustning används för laborationer, t ex magnetkamera, datortomograf och strålbehandlingsutrustning. Det handlar om teknik med människan i centrum. Forskning inom strålningsfysik bedrivs i Umeå främst inom områdena dosimetri och strålbehandling av cancer.

För att få arbeta som sjukhusfysiker krävs en specialisering inom medicinsk strålningsfysik för att kunna ta ut en sjukhusfysikerexamen. Därefter kan socialstyrelsen, efter ansökan, utfärda legitimation, på samma sätt som för läkare. Utöver samtliga kurser som ingår i spåret Sjukhusfysik krävs Atom och kärnfysik (5RA000), Medicinsk orientering (5RA001), Strålningsmiljö (5RA003), Projektkurs i medicinsk strålningsfysik (5RA014) samt att examensarbetet utförts inom området medicinsk strålningsfysik. En mer detaljerad beskrivning av kraven finns på <http://www.umu.se/radsci/radiofysik/utbildning/sjukhusfysikerutbildning/>

Följande kurser ingår i detta spår:

Mätmetoder och strålningsdetektorer	5RA002	7,5 hp
Nuklearmedicinsk teknik	5RA011	7,5 hp
Radioterapi	5RA012	7,5 hp
Röntgenteknik	5RA009	7,5 hp
Strålningsbiologi och strålskydd	5RA010	7,5 hp
Strålningsdosimetri	5RA008	15 hp
Strålningsväxelvekan	5RA006	7,5 hp
Tillämpad dosimetri	5RA013	7,5 hp

Mätteknik

I profilen mätteknik ingår följande två spår:

- Industriell strålningsfysik
- Mätfysik

Mätteknik: Industriell strålningsfysik

Användningen av joniserande strålning inom industrin är mycket mera utbredd än vad man kan tro. Utöver det uppenbara med kärnkraftsindustrin kan strålning användas i en mängd olika situationer, t.ex. kontroll av svetskarvar och annan oförstörande provning med röntgen- och ultraljudteknik, nivåmätning i cisterner, kvalitetsmätning av papper, felsökning i processindustrin, kvalitetskontroll av elektronik för rymdbruk, m.m.

Kurserna inom strålningsfysik ger en bredd i utbildningen och en kompetens som inte många andra har. Genom kursen industriell strålningsfysik ges en god överblick över de tillämpningar som finns inom industrin. De mer fördjupande kurserna i tillämpad strålningsfysik (Atom och kärnfysik, Mätmetoder och strålningsdetektorer, Strålningsväxelvekan och Röntgenteknik) ger de baskunskaper som behövs för att sedan kunna både jobba med och utveckla strålningsbaserade mätmetoder. Strålskyddskursen bygger sedan på med specialkunskaper för att kunna jobba som strålskyddsexpert inom industrin.

Ämnet är förhållandevis tvärvetenskapligt till sin karaktär. Här behandlas både kemiska och biologiska aspekter liksom miljöaspekter, industriella- och medicinska tillämpningar, men tonvikten ligger hela tiden på fysik- och teknikdelarna. Laborationer anpassade för att på bästa sätt förbereda för arbetslivet utgör en viktig del av utbildningen.

Inom kärnkraftsindustrin sker inom några år stora pensionsavgångar och behov av nyanställning av kompetent personal ökar. För den medicintekniska industrin är även kurser ur den medicinska strålningsfysiken en viktig merit.

Följande kurser ingår i detta spår:

Industriell strålningsfysik	5RA004	7,5 hp
Mätmetoder och strålningsdetektorer	5RA002	7,5 hp
Röntgenteknik	5RA009	7,5 hp
Strålningsväxelvekan	5RA006	7,5 hp
Strålskydd	5RA019	7,5 hp

Notera att atom och kärnfysik behövs som förkunskap till vissa av dessa profilkurser.

Mätteknik: Spår mätfysik

För att förstå verkligheten måste olika fenomen kunna mätas, d.v.s. registreras och renodlas till en form som i slutändan kan förstås av människan. Metoder för att mäta krävs inom fysiken för att konkretisera och verifiera den fysikaliska teorin, liksom för att upptäcka nya fenomen. Tekniska fysiker arbetar normalt med uppgifter där kunskap om

mätteknik behövs. Exempel på detta är registrering av medicinska signaler, kemisk processtyrning och produktutveckling. En hårdnande konkurrens gör kvalitet allt mer viktig. Rätt kvalitet förutsätter bra mätmetoder och en civilingenjör med kompetens inom mätteknik och kvalitetsteknik kommer därför att vara attraktiv på arbetsmarknaden.

Följande kurser ingår i detta spår:

Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	5FY030	7,5 hp
Beröringsfria mätmetoder	5FY010	7,5 hp
Tidsserieanalys	5MS019	7,5 hp
Tillämpad digital signalbehandling	5EL101	7,5 hp
Reglersystem	5EL126	7,5 hp
Transformmetoder	5MA034	7,5 hp

Rymdfysik och rymdteknik

Sverige ligger idag långt framme inom rymdfysik. Satelliter som Viking, Freja och Astrid har placerat svensk rymdfysik på världskartan och Sverige deltar med experimentell utrustning i många internationella satellitmissioner. Rymdfysikforskningen vid Institutionen för fysik inriktar sig mot simuleringsmodeller och utvärdering av data från både svenska och utländska satelliter, med särskilt intresse för fenomen relaterade till de vackra norrskenen, aurora borealis. Institutionen samarbetar också med Institutet för rymdfysik (IRF) i Kiruna. Inom ramen för Teknisk fysiks kursutbud är det möjligt att designa en egen specialisering mot rymdområdet genom att välja en kombination av kurser inom rymdfysik och rymdteknik.

Följande kurser ingår i denna profil:

Allmän relativitetsteori	5FY000	7,5 hp
Astrofysik	5FY002	7,5 hp
Elektrodynamik II	5FY013	7,5 hp
Människor och farkoster i rymden	5FY102	7,5 hp
Plasmafysik	5FY067	7,5 hp
Rymdfysik	5FY071	7,5 hp

Fysik allmänt

Följande kurser ingår i denna grupp:

Allmän relativitetsteori	5FY000	7,5 hp
Icke-linjär fysik	5FY038	7,5 hp
Strömningslära C	5FY079	7,5 hp
Supraledning	5FY080	7,5 hp

Fria kurser

Fria kurser söks i öppen konkurrens. Fria kurser från andra lärosäten kan ingå i en examen.

Programöversikt

Ett aktuellt läsårsschema finns i Studiehandboken och på Röda Tråden på Teknisk fysiks hemsida <http://www.phys.umu.se/tekniskfysik/>.

Examensarbete/självständigt arbete

Syftet med examensarbetet är att studenten i praktiskt arbete får möjlighet att tillämpa och utveckla kunskaper och färdigheter som förvärvats under studietiden. Arbetet ska utföras i ett sammanhang som liknar en möjlig framtida arbetssituation för en civilingenjör/forskare.

Examensarbetet omfattar 30 högskolepoäng varav 2 högskolepoäng avsätts för en förstudie. Målet med examensarbetet är att studenten på ett både ingenjörsmässigt och vetenskapligt sätt ska planera, genomföra samt muntligt och skriftligt redovisa ett självständigt projekt inom totala tidsramen av 20 arbetsveckor. Examensarbetet ska ge en fördjupning inom något av teknisk fysikutbildningens profilområden och vars bas utgörs av en eller flera av följande ämnesområden: datavetenskap, energiteknik, fysik, matematik, matematisk statistik, medicinsk teknik, rymdfysik, rymdteknik eller strålningsfysik.

För att kunna ta ut en sjukhusfysikerexamen krävs att examensarbetet utförts inom området medicinsk strålningsfysik.

Förslag på projektuppgifter kan baseras på önskemål från näringslivet eller från forskningsgrupper eller på studenten egna idéer. Examensarbetet inleds med en förstudie i vilken ingår att studenten själv föreslår en uppgift samt beskriver upplägget för att lösa uppgiften. Detta görs först efter det att studenten har etablerat kontakt med en handledare på ett företag eller vid en ämnesinstitution. Den valda uppgiften ska behandla problem som både är av intresse för att öka studentens kompetens inom något av teknisk fysikutbildningens profilområden och som leder till nytta för beställaren. Förstudien utgörs av två högskolepoäng och omfattar en litteraturstudie och en preliminär projektplan. I den fullständiga projektplanen gör studenten en nulägesbestämning inom det område som ska bearbetas, anger förväntade resultat och beskriver den förväntade nyttan, formulerar mål och avgränsningar, väljer och beskriver möjliga och valda lösningsmetoder. Förstudien ska utarbetas och dokumenteras noga av studenten i form av en kortfattad skriftlig rapport. Förstudien ska visa att projektet kan genomföras inom ramen 20 arbetsveckor. Innan huvuduppgiften kan starta granskar och godkänner examinatorn planeringen. Genom detta upplägg får examinatorn ett tillräckligt bra underlag för att bedöma uppgiftens omfattning och fördjupningsnivå, studenten får stöd för sina beslut och arbetet med att lösa uppgiften effektiviseras, vilket bl.a. innebär att tidsplanen lättare kan hållas.

Arbetet ska utföras i ett sammanhang som liknar en möjlig framtida arbetssituation för en civilingenjör eller forskare. Projektarbetet ska vara kvalitetsstyrkt så att arbetsprocessen blir effektiv, säker och leder till önskat resultat. En viktig del i detta är att arbetet kontinuerligt dokumenteras, och att resultaten utvärderas fortlöpande samt att tidsramen hålls.

Inom en vecka efter det att huvuduppgiften påbörjats ska det finnas information om examensarbetet på Teknisk fysiks hemsida: webb så att andra studenter, kursledning och programledning kan följa arbetet. Informationen ska innehålla titel, projektbeskrivning, kontaktinformation, tidsplan med preliminärt redovisningsdatum. Under arbetet med examensarbetet ska studenten kommunicera status och underhandsresultat till examinator och handledare. Detta kan förslagsvis ske över en lärplattform som fysikinstitutionen tillhandahåller. Informationen ska presenteras på ett professionellt sätt både innehålls- och layoutmässigt.

På examensarbetet ställs krav på vetenskaplig metodik. Dokumentationen måste därför klart och entydigt beskriva använd metod steg för steg med en detaljeringsgrad som gör det möjligt för läsaren att upprepa ett liknande tillvägagångssätt. Arbetet ska utmynna i en skriftlig rapport, vars språk och layout håller samma nivåer som välskrivna rapporter

inom industri och universitet. Rapporten ska vara skriven så att både beställaren och teknisk fysikstudenter på avancerad nivå kan tillgodogöra sig innehållet. Rapporten kan skrivas på svenska eller engelska. Val av språk görs i samråd mellan universitetets examinator och handledare på företaget eller på universitetet. Om rapporten skrivs på svenska ska ett särskilt blad bifogas med titel och sammanfattning översatt till engelska. Omvänt gäller om arbetet skrivs på engelska. Rapporten ska redovisas muntligt vid ett offentligt seminarium i teknisk fysiks regi. Både den skriftliga rapporten och den muntliga presentationen ska granskas av en annan student, en opponent, som inte deltagit i arbetet med rapporten. Granskningen av den skriftliga rapporten ska dokumenteras i skrift och tillställas examinator och student innan det muntliga redovisningstillfället.

Den godkända rapporten arkiveras vid institutionen samt publiceras i universitets digitala bibliotek, DiVA.

Behörighet och urval

Behörighetskrav

För tillträde till utbildningsprogrammet krävs förutom grundläggande behörighet:

Standardbehörighet E.3

Urval

För urval hänvisas till universitetets antagningsordning:

<http://www.umu.se/planering/Bologna/arkiv/AntagningUS.12deco5.pdf>

Examination och betygssättning

Examinationsformer

Prov sker normalt i slutet av varje kurs, och är muntligt och/eller skriftligt. Det kan helt eller delvis ersättas av fortlöpande kunskapskontroll inom ramen för undervisningen, exempelvis i form av diskussionsseminarier, muntliga och/eller skriftliga rapporter etc.

Studerande som underkänts vid prov skall beredas tillfälle att delta i ytterligare prov enligt de regler som anges i kursplan. Studerande som två gånger underkänts i prov har rätt att inför förnyat prov hos institutionsstyrelse begära att annan lärare utses att bestämma betyg i förnyat prov.

Betyg

Betyg sätts för varje kurs och om så bedöms lämpligt även för delmoment av kurs. Betygssättning sker först när alla prov och alla obligatoriska moment, som t.ex. laborationer, projektrapporter och inlämningsuppgifter är godkända. Om inte annat anges i kursplanen sätts betygen i skalan 3 (Godkänd), 4 (Icke utan beröm godkänd), samt 5 (Med beröm godkänd). Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

Tillgodoräknande

Tillgodoräknande av kurs

Student har rätt att få provat om en tidigare utbildning eller verksamhet kan godtas för tillgodoräknande. För närmare information se högskoleförordningen samt:

http://www.umu.se/studentcentrum/regler_riktlinjer/index.html

Regler för tillgodoräknande finns också beskrivna i Teknisk fysiks studiehandbok. Under adressen http://www.phys.umu.se/tekniskfysik/som_ar_student/ansokningar.html finns ansökningsblankett.

Ett negativt beslut om tillgodoräknande är möjligt att överklaga till *Överklagandenämnden för högskola*. Ett negativt beslut skall även motiveras skriftligt.

Övriga föreskrifter

Anstånd med studiestart

Anstånd med studiestart kan beviljas om särskilda skäl föreligger. Exempel på särskilda skäl är sjukdom, militärtjänstgöring, graviditet, vård av barn eller annat omvårdnadsansvar m.m. Ansökan om detta görs skriftligen hos StudentCentrum.

Negativt beslut om anstånd med studiestart kan överklagas till *Överklagandenämnden för högskolan*.

Studieuppehåll

Negativt beslut om att få återuppta studier efter ett studieuppehåll kan överklagas till *Överklagandenämnden för högskolan*.

Studieavbrott

Student som lämnar utbildningen ska meddela studieavbrott till programstudievägledaren.

8 Kursplan för examensarbetet

Examensarbetet är ett av Teknisk fysiks viktigaste kurser. Det är då teknologen får tillämpa och utveckla de färdigheter som inhämtats under studietiden. Examensarbetet är ett självständigt arbete som avslutas med en muntlig och en skriftlig presentation

8.1 Examensarbete för civilingenjörsexamen i teknisk fysik D, 30.0 hp

Master's Thesis in Engineering Physics, 30.0 ECTS

Högskolepoäng: 30.0 hp

Kurskod: 5FY017

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Datum för fastställande: 2007-09-12

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Fördjupning i förhållande till examensfordringar: Masterexamensnivå

Betygsgrader: För denna kurs ges endast betyget G Godkänd eller U Underkänd

Ev. programtillhörighet: J

Fastställande

Innehåll

Kursen innebär att studenten får tillfälle att visa sin förmåga att tillämpa och utveckla kunskaper och färdigheter som förvärvats under studietiden. Detta innebär konkret att studenten ska kunna leda och genomföra ett behovsbaserat projekt med anknytning till utbildningen och i ett sammanhang som liknar en möjlig framtida arbetssituation för en civilingenjör/forskare. Det innebär även att studenten efter kursens slut har förstått vilka villkor som måste vara uppfyllda för att arbetsprocessen ska vara effektiv, säker och leda till ett tillfredsställande resultat. Kursen innehåller två moment:

1. Förstudie (2 hp) I förstudien ingår att studenten väljer ett projekt lämpat för examensarbete, beskriver det problem som ska lösas och gör en preliminär projektplan. Den preliminära projektplanen presenteras i en rapport.
2. Projektarbete (28 hp) Projektet kan göras inom ett av de områden som ingår i teknisk fysikprogrammet eller inom en kombination av dessa. Under examensarbetet delrapporteras arbetet på en projektplattform för att möjliggöra för intressenterna att effektivt kunna följa arbetsprocessen. Vid arbetets slut presenterar studenten resultatet av arbetet i en slutrapport som redovisas och granskas vid ett öppet seminarium. I kursen ingår också att fungera som granskare på ett annat examensarbete inom teknisk fysik. I granskningen ingår att kritiskt och konstruktivt granska metoder och resultat.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna: - genomföra ett större projekt på ett både ingenjörsmässigt och vetenskapligt sätt samt visa förmåga att kritiskt bedöma, reflektera över och värdera uppnådda resultat, - beskriva på vilket sätt uppnådd

fördjupningskunskap inom det valda ämnesområdet tillämpas vid lösningen av uppgiften, u tillgodogöra sig innehållet i relevant facklitteratur, eller motsvarande, för det egna projektet, - dokumentera och kommunicera resultaten på ett professionellt sätt, - genomföra en kritisk och konstruktiv granskning av ett annat examensarbete.

Förkunskapskrav

Univ: Examensarbetet skall normalt utföras under det femte utbildningsåret. För att få börja examensarbetet måste samtliga kurser från de två första åren av utbildningen samt kurser i ämnen relevanta för examensarbetet vara godkända. Dessutom fordras att avancerad nivå ska ha uppnåtts inom det ämnesområde som examensarbetet behandlar. Inom området projektledning krävs en kurs om 7,5 hp eller motsvarande praktiska och teoretiska kunskaper uppnådda under projektarbete antingen inom högskolan eller i näringslivet.

Undervisningens upplägg

Arbetet genomförs i samverkan med en handledare i nära anslutning till pågående forsknings- eller utvecklingsprojekt och kan utföras såväl inom högskolan som i privat eller offentlig verksamhet utanför högskolan. Arbetet ska omfatta tjugo veckors heltidsarbete och studenten ska ges förutsättningar att planera, leda och slutföra arbetsuppgiften inom givna tidsramar.

Det är viktigt att studenten under arbetet håller regelbunden kontakt med handledaren och examinatorn. Studenten tar initiativ till handledar- och examinatorsträffar och ansvarar även för att kommunikationen fungerar. Handledaren ska i sin roll som beställare (eller dennes representant) informeras om arbetets fortskridande. Examinatorn ska, som underlag till sitt bedömningsarbete, likaledes kontinuerligt informeras om hur arbetet utvecklas.

En viktig uppgift för examinatorn är att försäkra sig om att alla parter har samma uppfattning om examensarbetets målformulering och hur resultatet ska utvärderas.

Vid projektarbetets slut ges studenten, handledaren och examinatorn tillfälle att utvärdera kursens mål samt värdera och bedöma hur kursen administrerats, om arbetsprocessen varit effektiv, hur formerna för kunskapsredovisningen fungerat och hur samarbetet mellan projektets intressenter fungerat. Vid denna utvärdering ska dessutom studenten värdera sin arbetsinsats.

Examen

De i examensarbetet ingående momenten betygsätts med betygen Godkänd (G) eller Underkänd (U).

För att bli godkänd på kursen krävs att studenten: - erhållit betyget G på förstudien, - framlagt ett eget projektarbete i en rapport med betyget G och genomfört en godkänd muntlig presentation, - kritiskt och konstruktivt granskat metoder och resultat från ett annat examensarbete och presenterat detta skriftligt och muntligt.

Projektarbetet ska redovisas både i en rapport och vid ett seminarium. Rapporten ska beskriva problem, tillvägagångssätt och resultat samt innehålla en utvärdering av resultatet. Den ska vara genomarbetad, väl strukturerad och språkligt korrekt. Studenten kan välja att skriva på svenska eller engelska. Om rapporten skrivs på svenska ska ett särskilt blad bifogas med titel och sammanfattning översatt till engelska. Vid seminariet presenteras arbetet muntligt. Studenten har möjlighet att välja mellan ett antal olika seminarietillfällen varje läsår. Presentationen görs i samband med minst en annan presentation, där de studenter som redovisar sina examensarbeten samtidigt fungerar som granskare av varandras presentationer. Under presentationen ges studenten tillfälle att redovisa erfarenheter och lärdomar av det egna och andras examensarbeten.

Granskarens uppgift är att kritiskt och konstruktivt granska metoder och resultat och meddela sina iakttagelser skriftligt till examinator och rapportförfattaren. Vid redovisningstillfället är granskarens uppgift att diskutera det presenterade arbetets förtjänster och brister. Granskningen bör omfatta följande huvudpunkter: uppläggnings av det muntliga framförandet, arbetets principiella uppläggning, formella och stilistiska synpunkter på rapporten, källbehandling, detaljgranskning av den valda lösningen och sammanfattande slutomdöme.

En student som utan godkänt resultat har genomgått två prov för en kurs eller en del av en kurs, har rätt att få en annan examinator utsedd, om inte särskilda skäl talar emot det (HF 6 kap. 11b §). Begäran om ny examinator ställs till styrelsen för Institutionen för fysik.

Tillgodoräknande

Tillgodoräknande provas individuellt.

Föreskrifter vid övergångar

Övriga föreskrifter

Litteratur

Litteraturlistan är inte tillgänglig via den webbaserade utbildningskatalogen. Kontakta aktuell institution.

9 Schema för baskurser

Följande kursutbud planeras att ges av berörda institutioner under läsåret 2009/2010. Antalet anmälda på en kurs kommer dock att vara avgörande om kursen ges eller inte. Detta bestäms av varje institution. Nedanstående schema omfattar programmets baskurser. Kursbeskrivningar till programkurser finns i kapitel 13. Utförligare information ges av respektive institution (se kapitel 12).

År 1:

Ht				Vt	
Läsperiod 1		Läsperiod 2		Läsperiod 3	Läsperiod 4
Metoder och verktyg (7,5hp)	Prog-teknik med C & Matlab 7.5 hp	Envariabel - analys 1 (7,5hp)	Envariabel-analys 2 (7,5hp)	Linjär algebra (7,5hp)	Klassisk mekanik (9hp)
				Flervariabelanalys för teknologer (7,5hp)	Statistik för tekniska fysiker (6hp)

År 2:

Läsperiod 1	Läsperiod 2		Läsperiod 3	Läsperiod 4
Fysikens matematiska metoder (15hp)	Numeriska metoder (4,5hp)	Fysikaliska modellens matematik (10,5hp)	Elektromagnetismens grunder (6hp)	Kvantfysik (6hp)
			Vågfysik och optik (6hp)	Analytisk mekanik (6hp)
			Allmän ingenjörskurs / valbar kurs alt. Atom och kärnfysik (7,5hp)	Allmän ingenjörskurs / valbar kurs

År 3:

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3		Läsperiod 4
Kvantmekanik 1 (6hp)	Termodynamik (6hp)	Statistisk fysik 1 (4,5hp)	Fasta tillståndets fysik (10,5hp)	
Elektrodynamik (6hp)	Allmän ingenjörskurs / valbar kurs	Allmän ingenjörskurs / valbar kurs	Allmän ingenjörskurs / valbar kurs	
Allmän ingenjörskurs / valbar kurs				

Övriga baskurser:

Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
	Grundläggande mätteknik (7,5hp)	Atom & kärnfysik (7,5)	
		Kvalitetsteknik & försöksplanering (7,5)	
		Intro till diskret matematik (7,5hp)	

10 Schema för allmänna ingenjörskurser

Följande kursutbud planeras att ges av berörda institutioner under läsåret 2009/2010. Detta bestäms av varje institution. Nedanstående schema omfattar programmets baskurser. Kursbeskrivningar till programkurser finns i kapitel 13. Utförligare information ges av respektive institution (se kapitel 12).

Schemat för Miljövetenskap, Introduktion till ingenjörarbete och Teknik, etik, miljö läggs på onsdagar kl 13-17, och de allmänna ingenjörskurserna läggs på måndagar kl. 13-17, tisdagar kl. 08-12 och torsdagar kl. 08-12.

Notera att kurserna Projektarbete inom Teknisk fysik, Projektarbete inom miljö- och ekologiområdet, Kvalitetsprojekt inom teknisk fysik samt Utvecklingsarbete i samarbete med näringslivet kan läsas när som helst under läsåret (se kursplan).

Blockschema för valbara allmänna ingenjörskurser

Ht		Vt	
Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
<ul style="list-style-type: none"> · Introduktion till ingenjörarbete · Bildgivande kärnspinnresonans & ultraljud · Datastrukturer & algoritmer · Entreprenöriell affärsutveckling · Miljövetenskap · Strålningsmiljö · Systemprogrammering · Teknikens idéhistoria · Projektledning · Mikrodator teknik · Kvalitetsteknik · Kvalitetsteknik & kvalitetsutveckling · Design-Build-Test, projektkurs för ingenjörer · Ledarskap & ledarskapsutveckling 	<ul style="list-style-type: none"> · Entreprenörskap & start av nya verksamheter · Inbyggda system · Laborativ problemlösning i fysik · Projektledning 	<ul style="list-style-type: none"> · Digital kretsteknik · Engelska för ing · Hållfasthetslärans grunder · Medicinsk orientering · Projektledning · Objektorienterad programmeringsmetod ik · Teknik, etik & miljö 	<ul style="list-style-type: none"> · Analog kretsteknik · Datastrukturer & algoritmer · Global miljöhistoria · Inbyggda system · Industriell ekonomi · Projektledning 2 · Systemprogrammering

Allmänna ingenjörskurser med valfri kursstart

- Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 3hp
- Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 4.5 hp
- Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 6 hp
- Kvalitetsprojekt inom Teknisk fysik, 7.5 hp
- Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 3 hp
- Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 4.5 hp
- Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 6 hp
- Utvecklingsarbete i samverkan med näringslivet, 7.5 hp
- Projektarbete inom miljö- och ekologiområdet
- Projektarbete inom teknisk fysik, 3.0 hp

11 Schema för profilkurser

Under det tredje, fjärde och femte året kan du välja mellan att följa kurser inom en eller flera angivna profiler eller välja kurser ur ett stort utbud av valbara kurser. Våra profiler är *Beräkningsteknik* (med spåren: *Beräkningsfysik, Bildbehandling och 3D-rekonstruktion, Industriell statistik, VR och visualisering*), *Finansiell modellering, Fotonik, Kvantteknik, Medicinsk fysik och teknik, Mätteknik samt Rymdfysik och rymdteknik*. I profilerna ingår avancerade valbara kurser vilka ger studenten fördjupade kunskaper i datavetenskap, elektronik, fysik, matematik, matematisk statistik, radiofysik, rymdfysik och rymdteknik. Kursbeskrivningar till alla kurser återfinns i kapitel 13. För utförligare information om kurserna hänvisas till respektive institution (se kapitel 12).

Vissa kurser periodiseras (ges vartannat år). Vilka kurser som går ett visst år framgår av kurskatalogen (info2.adm.umu.se/utbkat/). Notera att vissa kurser passar inom mer än en profilering. Se utbildningsplanen i kapitel 7 för mer ingående beskrivning av profilområdena.

Beräkningsteknik: Beräkningsfysik

Ht		Vt	
Läsperiod 1	Läsperiod 2	Läsperiod 3	Läsperiod 4
· Modellering och simulering · Simuleringsteknik ¹	· Numeriska metoder för PDE	· Fysikens numeriska metoder	· Monte Carlo-metoder

Beräkningsteknik: Bildbehandling och 3D-rekonstruktion

· Matrisberäkningar & tillämpningar	· Icke-linjär optimering	· Bildanalys	· Geometrisk bildanalys
-------------------------------------	--------------------------	--------------	-------------------------

Beräkningsteknik: Industriell statistik

· Optimering	· Multivariat dataanalys	· Datorintensiva statistiska metododer · Tidsserieanalys	· Försöksplanering 2 · Tillförlitlighet & stokastiska processer
--------------	--------------------------	---	--

Beräkningsteknik: VR och visualisering

· Matrisberäkningar och tillämpningar	· Datorgrafik och visualisering	· Avancerad datorgrafik och tillämpningar	· Visuellt interaktiv simulering
---------------------------------------	---------------------------------	---	----------------------------------

¹

Simuleringsteknik läses året efter Modellering och simulering.

Finansiell modellering

· Stokastiska differentialekvationer	· Monte Carlometoder för finansiella tillämpningar · Optioner, terminer, derivatinstrument · Riskhantering	· Partiella differential-ekvationer	· Finansiell matematik · Partiella differential-ekv med FEM 1 · Optioner, terminer, derivatinstrument · Riskhantering
--------------------------------------	--	-------------------------------------	--

Fotonik

	· Atom- och molekyelfysik · Beröringsfria mätmetoder	· Laserfysik · Optisk konstruktion (går ej vt10)	· Växelverkan mellan ljus materia · Atom och molekylspektroskopi (går ej vt10)
--	---	---	---

Kvantteknik

· Kvantmekanik 2 · Nanoteknik	· Kvantransportteori · NMR-spektroskopi · Nanomaskiner	· Kvantelektronik · Kvantfältteori 1 (går ej vt10) · Kvantfältteori 2	· Kvantinformation
----------------------------------	--	---	--------------------

Medicinsk fysik och teknik: Medicinsk teknik

	· Multivariat dataanalys	· Bildanalys · Medicinsk teknik	· Tillämpad digital signalbehandling
--	--------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Medicinsk fysik och teknik: Sjukhusfysik

· Strålningsväxelverkan · Strålningsdosimetri (15hp)	· Röntgenteknik	· Strålningsbiologi och strålskydd · Nuklearmedicinsk teknik	· Mätmetoder och strålningsdetektorer · Tillämpad dosimetri · Radioterapi
---	-----------------	---	---

Mätteknik: Industriell strålningsfysik

· Strålningsväxelverkan	· Röntgenteknik	· Strålskydd	· Mätmetoder och strålningsdetektorer · Industriell strålningsfysik
-------------------------	-----------------	--------------	--

Mätteknik: Mätfysik

· Fysikaliska egenskaper hos mätgivare	· Beröringsfria mätmetoder · Transformmetoder	· Tidsserieanalys	· Reglersystem · Tillämpad digital signalbehandling
--	--	-------------------	--

Rymdfysik och rymdteknik

· Rymdfysik	· Allmän relativitetsteori · Elektrodynamik 2	· Människor & farkoster i rymden · Plasmafysik	· Astrofysik
-------------	--	---	--------------

Övriga profilkurser

·	· Allmän relativitetsteori	· Icke-linjär fysik	· Strömningslära · Supraledning
---	----------------------------	---------------------	------------------------------------

12 Institutioner som ansvarar för kurser

Programledningen för Teknisk fysik:

Lokaler: Fysikhuset / Naturvetarhuset		E-post	Telefon (090-)
Programansvarig	Maria Hamrin	maria.hamrin@space.umu.se	786 60 36
Bitr. Programansvarig	Madelen Bodin	madelen.bodin@physics.umu.se	786 57 02
	Krister Wiklund	krister.wiklund@physics.umu.se	786 50 45
Studieadministratör	Katarina Hassler	katarina.hassler@physics.umu.se	786 50 38
Studievägledare	Lilian Andersson	lilian.andersson@physics.umu.se	786 55 83
Samverkanssamarbetsansvarig	Mats Johansson (Fo7)	amanuens@acc.umu.se	786 76 26
Kvalitetsansvarig	Johan Liedholm (Fo8)		786 76 26
IT-ansvarig	Stefan Hedman (Fo6)		786 76 26

Institutionen för fysik:

Lokaler: Fysikhuset (hus J)		E-post	Telefon
Prefekt	Kjell Rönnmark	kjell.ronnmark@space.umu.se	786 67 89
Studierektor	Hans Forsman	hans.forsman@physics.umu.se	786 55 84
Studieadministratör	Lilian Andersson	lilian.andersson@physics.umu.se	786 55 83

Institutionen för tillämpad fysik och elektronik:

Lokaler: Teknikhuset		E-post	Telefon
Prefekt	Åke Fransson	Ake.fransson@tfe.umu.se	786 50 33
Studierektor	Agneta Bränberg	Agneta.branberg@tfe.umu.se	786 67 64
	Christer Jakobsson	christer.jakobsson@tfe.umu.se	786 55 89
Studieadministratörer	Mona-Lisa Gunnarsson	Monalisa.gunnarsson@tfe.umu.se	786 77 16
	Valentina Belyaeva	Valentina.belyaeva@tfe.umu.se	786 78 93
Studievägledare	Catharina Åhgren	Catharina.ahgren@tfe.umu.se	786 78 92

Institutionen för matematik och matematisk statistik:

Lokaler: MIT-huset		E-post	Telefon
Prefekt	Robert Johansson	robert.johansson@math.umu.se	786 93 65
Studierektor	Peter Anton	peter.anton@math.umu.se	786 63 99
Studieadministratörer	Berith Melander	berith.melander@math.umu.se	786 99 25
	Ingrid Westerberg Eriksson	iw@math.umu.se	786 52 25
Studievägledare	Margareta Brinkstam	margareta.brinkstam@math.umu.se	786 52 17
	Berith Melander	berith.melander@math.umu.se	786 99 25

Institutionen för datavetenskap:

Lokaler: MIT-huset		E-post	Telefon
Prefekt	Erik Elmroth	elmroth@cs.umu.se	786 69 86
Studierektorer	Lena Kallin Westin	kallin@cs.umu.se	786 68 33
	Stefan Holmgren	stefanh@cs.umu.se	786 61 28
	Per Lindström	perl@cs.umu.se	786 61 24
Studieadministratör	Yvonne Lövestedt	yvonne@cs.umu.se	786 55 98
	Anne-Lie Persson	annelie@cs.umu.se	786 61 30
Studievägledare	Pedher Johansson	pedher@cs.umu.se	786 77 07

Kemiska institutionen:

Lokaler: Kemihuset (Hus K)		E-post	Telefon
Prefekt	Åsa Nilsson-Lindgren	ann@chem.umu.se	786 99 39
Studierektor	Dan Johnels	dan.johnels@chem.umu.se	786 99 36
Studievägledare	Bertil Eliasson	svl@chem.umu.se	786 67 63
Studieadministratör	Helen Rönnerberg	helen.ronnerberg@chem.umu.se	786 52 38
	Barbro Forsgren	barbro.forsgren@chem.umu.se	786 52 62

Institutionen för ekologi, miljö- och geovetenskaper:

Lokaler: Naturvetarhuset, KBC och Fysiologihuset (hus G, KB, L)		E-post	Telefon
Prefekt	Kristin Palmqvist	kristin.palmqvist@emg.umu.se	786 91 84
Studierektor, kurser	Kerstin Lundholm	kerstin.lundholm@emg.umu.se	786 57 00
Administratör	Ann-Sofie Lindström	annsofie.lindstrom@emg.umu.se	786 57 87
Kontaktperson	Fredrik Lundmark	fredrik.lundmark@emg.umu.se	786 76 20

Institutionen för strålningsvetenskaper, radiofysik:

Lokaler: Byggnad 7 A, lasarettområdet		E-post	Telefon
Prefekt	Mikael Karlsson	mikael.karlsson@radfys.umu.se	785 24 59
Studierektor	Lennart Olofsson	lennart.olofsson@radfys.umu.se	785 15 80
Studievägledare	Heikki Tölli	heikki.tolli@radfys.umu.se	785 19 18
Sekreterare	Anna Wernblom	anna.wernblom@radfys.umu.se	785 15 87

Institutionen för språkstudier, engelska:

Lokaler: Humanisthuset (hus A)		E-post	Telefon
Prefekt	Görel Sandström	gorel.sandstrom@ling.umu.se	786 63 97
Studierektor	Lars Hubinette	lars.hubinette@engelska.umu.se	786 63 39
Studieadministratör	Gunn-Marie Forsberg	gunn-	786 57 96
Studievägledare		marie.forsberg@sprak.umu.se	

Handelshögskolan vid Umeå universitet:

Lokaler: Samhällsvetarhuset (hus B)		E-post	Telefon
Prefekt	Ulrica Nylén	ulrica.nylen@usbe.umu.se	786 61 52
Studierektor	Kerstin Nilsson	kerstin.nilsson@usbe.umu.se	786 61 56
Studieadministratör	Susanne Nilsson	susanne.nilsson@usbe.umu.se	786 53 83
Studievägledare	Lennart Widmark	lennart.widmark@usbe.umu.se	786 51 98

13 Kursbeskrivningar

I detta kapitel återfinns kursbeskrivningar till Teknisk fysiks programkurser (grundkurser, allmänna ingenjörskurser samt profilkurser). Kursbeskrivningarna är listade i bokstavsordning. Ansvarig lärare samt dennes e-postadress är angiven för varje kurs i de fall där den informationen finns.

Kursinformationen är hämtad antingen från Röda trådens beskrivande kurstext (www.acc.umu.se/~amanuens/rt/) eller från kursplanen i de fall då det finns länk till denna från Röda tråden. För varje kurs är den aktuella källan angiven.

För utförligare information om kurserna hänvisas till respektive institution (se kapitel 12 för adress och telefonnummer) och deras kurshemsidor (se nedan).

Institution	Webbsida
Fysik	www.phys.umu.se/utbild/allakurser.htm
Tillämpad fysik och elektronik	www.tfe.umu.se/utbildning/
Matematik & matematisk statistik	www.math.umu.se/Student/index.html
Datavetenskap	www.cs.umu.se/information/index.html
Kemi	chem-fade.ad.umu.se/utbildning/Pages/default.aspx
Ekologi, miljö- och geovetenskap	http://www.emg.umu.se/
Strålningsvetenskaper, radiofysik	www.umu.se/radsci/radiofysik/utbildning/index.html
Språkstudier	www.umu.se/humfak/sprak/
Handelshögskolan	www.fek.umu.se/varastudenter/schema/

ALLMÄN RELATIVITETSTEORI, 7,5 HP

Kurskod: 5FY000

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: ?, helfart

Innehåll

Kursen inleds med en kort behandling av speciell relativitetsteori och i samband med detta introduceras 4-vektorer och tensorer. Sedan behandlas den differentialgeometri som behövs för allmän relativitetsteori, med begrepp som metrik, kovariant derivata, geodet och krökningstensor. Därefter behandlas begreppet energi-momentumtensor och Einsteins fältekvationer ställs upp. Den lösning till dessa som beskriver fältet utanför sfäriskt symmetriska kroppar, den s.k. Schwarzschild-metriken, tas sedan fram och dess egenskaper studeras. T.ex. bestäms ljusets avbøjning, gravitationellt rödsfift och planeters perihelionsfift i närheten av en massiv kropp. Därefter behandlas den linjäriserade teorin för gravitationsvågor. Slutligen studeras Friedmann-modellerna, som är lösningar till fältekvationerna som beskriver expanderande universa.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för centrala begrepp som tensor, metrik, kovarians, kovariant derivata, geodet, krökningstensor och energi-momentumtensor och kunna härleda eller motivera viktiga samband mellan dessa storheter,
- behärska tensor- och indexräkning,
- från en metrisk ansats och given energi-momentumtensor ställa upp Einsteins ekvationer och i enklare fall lösa dessa,
- från en given metrik ställa upp geodetekvationerna och i enklare fall lösa dessa,
- utgående från de generella resultaten utföra lämpliga approximationer, som t.ex. den Newtonska approximationen eller den linjäriserade teorin för gravitationsvågor, för att kunna beskriva situationer med svag gravitation,
- beräkna fysikaliskt mätbara storheter som t.ex. ljusets avbøjning, planeternas perihelionsfift och det gravitationella rödsfiftet nära en sfäriskt symmetrisk centralmassa eller t.ex. det kosmologiska rödsfiftet i ett expanderande universum.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Analytisk mekanik (5FY001, 6 hp) och Elektrodynamik med vektoranalys (5FY014, 7,5hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Foster, James; Nightingale, J. David : A short course in general relativity 3. ed. : - New York : Springer, cop. 2006 - ix, 292 s. ISBN: 978-0-387-26078-5 (hft.) Libris: 10289161 URL: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0662/2005927384-d.html>

ANALOG KRETSTEKNIK, 6,0 HP

Kurskod: 5EL029

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Elektronik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare: Dan Weinehall

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar grundläggande lik- och växelströmsteori, filter samt operationsförstärkare. Studenterna tränar sig i att med olika beräkningsmetoder, kretsteorier och modeller behandla lik- och växelströmskretsar teoretiskt och experimentellt. Kursen behandlar också hur analoga komponenter och system fungerar samt hur man med hjälp av datablad och datorer konstruerar och simulerar sådana system.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara grundläggande begrepp gällande lik- och växelströmsnät,
- analysera elektroniska nät med Ohms och Kirchoffs lagar,
- förenkla nät med Thevenins och Nortons tvåpoler,
- beräkna strömmar och spänningar med hjälp av superpositionssatsen,
- beräkna spänningar och strömmar med hjälp av delningssatserna,
- beräkna effekt i nät,
- analysera transienta förlopp,
- analysera växelströmsnät med hjälp av rektangulär och polär notation,
- dimensionera grundläggande passiva filter,
- konstruera grundläggande förstärkare och komparatorer med operationsförstärkare,
- simulera lik- och växelströmsnät med hjälp av SPICE.

Förkunskapskrav

Univ: Linjär algebra, 7,5 hp (5MA019) eller Envariabelanalys I, 7,5 hp (5MA009) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

ANALYTISK MEKANIK, 6,0 HP

Kurskod: 5FY001

Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar rörelse relativt accelererade referenssystem, system med variabel massa, variationskalkyl, Lagrange- och Hamiltondynamik med en introduktion till Poissonparenteser, centralrörelse, kopplade svängande system samt stela kroppens dynamik i tre dimensioner inklusive tröghetsmoment, Eulervinklar och Eulers ekvationer. Tyngdpunkten ligger på Lagrangeformuleringen av den klassiska mekaniken.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna:

- redogöra för centrala moment som relativ rörelse, Lagranges och Hamiltons ekvationer, centralrörelse, kopplade svängningar och stela kroppens dynamik,
- härleda viktiga resultat inom ovanstående områden, som t.ex. Lagranges ekvationer, rörelseekvationerna vid små svängningar och stela kroppens rörelseekvationer,
- ställa upp Lagranges ekvationer för olika fysikaliska situationer och i enklare fall lösa dessa,
- ställa upp rörelseekvationerna för kopplade system och lösa dessa för små svängningar,
- ställa upp rörelseekvationerna för en stel kropp och i enklare fall lösa dessa,
- behandla en partikels rörelse i ett roterande referenssystem,
- ställa upp och lösa rörelseekvationerna för centralrörelse.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Fysikens matematiska metoder (5MA014, 15 hp) eller Differentialekvationer (5MA054, 7,5 hp) och Flervariabelanalys (5MA010, 7,5 hp) samt Klassisk mekanik (5FY041, 9 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

Thornton, Stephen T.; Marion, Jerry B. : Classical dynamics of particles and systems 5. ed. : - Belmont, Calif. : Brooks/Cole - Thomson learning, cop 2004 - xvi, 656 s.ISBN: 0-534-40896-6Libris: 9055850

ASTROFYSIK, 7,5 HP

Kurskod: 5FY002
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen kan ses som en tillämpning av flera av fysikens olika områden på astrofysikaliska och kosmologiska situationer och är indelad i en astrofysikdel och en kosmologidel. Astrofysikdelen inleds med en kort översikt om observationella data för stjärnor och något om stjärnbildning och Jeansmassa. Därefter studeras egenskaper hos materia och strålning under olika förhållanden och Saha-ekvationen för jämvikter tas fram. Sedan behandlas energitransport i stjärnor genom strålning och konvektion. Efter detta studeras energialstring genom termonukleära processer såsom t.ex. proton-protonkedjan, kol-kvävecykeln och trippelalfaprocessen. Efter detta utnyttjas de tidigare behandlade momenten för att ställa upp modeller som beskriver stjärnor i jämvikt. I samband med detta studerar studenten jämviktsekvationerna för vita dvärgar och löser dessa numeriskt. Astrofysikdelen avslutas sedan med en behandling av stjärnors slutstadier där vita dvärgar, neutronstjärnor och supernovor studeras. Kosmologidelen inleds med en översikt över observationsdata. Därefter behandlas expanderande modeller för universum och det kosmologiska rödsnittet härleds. Dynamiken hos dessa modeller studeras med och utan kosmologisk konstant. Sedan behandlas universums termiska historia med nukleosyntesen och den kosmologiska bakgrundsstrålningen. I samband med detta tas resultat om bakgrundsstrålningens anisotropier upp.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för stjärnbildning, Saha-ekvationen, olika sätt för energitransport, olika termonukleära processer i stjärnor och stjärnors slutstadier,
- tillämpa Saha-ekvationen på olika jämvikter, både i stjärnor och i kosmologiska situationer,
- bestämma en stjärnas energiproduktion vid en viss temperatur och sammansättning,
- ställa upp jämviktsekvationerna för en stjärna och kunna lösa dessa numeriskt för en vit dvärg,
- härleda centrala resultat som t.ex. uttrycket för Jeansmassan, Saha-ekvationen, olika värmetransportekvationer och uttryck för energiproduktionen vid termonukleär fusion,
- redogöra för kosmologiska modeller, rödsnitt, nukleosyntesen och den kosmologiska bakgrundsstrålningen,
- bestämma kosmologiskt rödsnitt, lösa fältekvationerna för de enklaste kosmologiska fallen och tolka resultaten,
- göra enkla uppskattningar, som t.ex. av temperatur och tid för olika fasövergångar i universums utveckling och av halterna av olika grundämnen.

Förkunskapskrav

Univ: 5FY076 Statistisk fysik 1, 4,5hp

Kurslitteratur

Phillips, A. C. : The physics of stars 2. ed. : - Chichester : Wiley, cop. 1999 - 246 s.ISBN: 0-471-98797-2 (inb.)Libris: 4986160 Welin, Gunnar : Astronomi för alla : en introduktion till den moderna forskningens metoder och resultat. Bäckbom, Roy 3., bearb. uppl. : - Stockholm : Rabén Prisma, 1996 - 184 s.ISBN: 91-518-2930-4 (inb.)Libris: 8357952

ATOM OCH KÄRNFYSIK, 7,5 HP

Kurskod: 5RA000
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

ATOM OCH MOLEKYLFYSIK, 7.5 HP

Kurskod: 5FY006
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper om atomers och molekylers struktur. Systemen kommer att behandlas med en successivt ökande komplexitetsgrad. Väteatomen behandlas först, därefter helium, alkaliatomer och övriga atomer. En konkret tillämpning av störningsräkning och av kvantmekanik i allmänhet ges då man i behandlingen går från centralfältsapproximationen och gradvis inför banimpulsmoment, spinn, spinn-banväxelverkan, kärneffekter och påverkan av externa fält. De molekyler som betraktas är först diatomära. Bindningsmekanismer som jonbindning och kovalent bindning introduceras och ges en kvantmekanisk bakgrund. Vibrations- och rotationsstrukturer går igenom. Born-Oppenheimerapproximationen går igenom. Kursen avslutas med komplicerade polyatomära molekyler. Atom- och molekyelfysik, tillsammans med spektroskopiska analysmetoder har en mängd tillämpningsområden. Detta innefattar grundläggande mättekniker, viktiga inom t.ex. vetenskap, miljö och infrastruktur.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- tillämpa kvantmekanik och störningsräkning för att lösa enkel atomär struktur,
- redogöra för hur väteatomen, heliumatomen och alkaliatomer är uppbyggda,
- förklara vad spinn-banväxelverkan och finstruktur är,
- förklara konceptet LS-koppling och atomära termer,
- redogöra för kärneffekter såsom hyperfinstruktur och isotopskift,
- beskriva grundläggande molekylära potentialer och Born-Oppenheimerapproximationen,
- beskriva hur två atomer kan bilda en diatomär molekyl genom olika bindningsmekanismer,
- förklara vad vibrationer och rotationer i molekylära system är,
- redogöra för centrala moment som polyatomära atomer och olika vibrationsmoder,
- beskriva hur strukturen hos atomer och molekyler påverkas av externa fält.

Förkunskapskrav

Univ: Kvantmekanik 1 C (FYSC35), eller motsvarande.

Kurslitteratur

Demtröder, Wolfgang : Molecular physics : theoretical principles and experimental methods Weinheim : Wiley-VCH, 2005 - xiv, 470 s. ISBN: 3-527-40566-6 Libris: 10034284 Foot, Christopher J. : Atomic physics Oxford : Oxford University Press, 2005 - xiii, 331 s. ISBN: 0-19-850695-3 (inb.) Libris: 8946106 Laborationsinstruktioner.

ATOM OCH MOLEKYLSPEKTROSKOPI, 7.5 HP

Kurskod: 5FY007
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar grundläggande kunskaper om atomers och molekylers struktur samt deras växelverkan med framförallt infraröd, synlig och ultraviolett elektromagnetisk strålning. Ett antal absorptions- och emissionspektroskopiska metoder studeras med hänsyn till experimentella principer men också utifrån de atomära och molekylära insikter som metoderna ger. Bland de metoder som studeras finns: polariserad absorptions-, mättnads-, fluorescens- och Raman-spektroskopi, samt optisk pumpning och tidsupplöst spektroskopi (ps- och ns-tidsskalorna). Exempel på tillämpningar är metrologi, jonfällor, atomfällor och laserkylning samt elektronisk energiöverföring. Metrologi är den grundläggande vetenskapen om mätningar. Som exempel kan nämnas atomklockor och GPS. Att fänga och kyla laddade och neutrala partiklar är ett område inom atomfysiken med tillämpningar för t.ex. precisionsmätningar och fundamental fysik. Elektronisk energiöverföring utgör den fysikaliska mekanismen i de gröna växternas fotosyntes men mekanismen nyttjas också inom energiforskning och

nanoteknologi. Som exempel kan nämnas experiment med artificiell fotosyntes, molekyllära motorer ("molecular devices") och "supramolecular structures". Kursens experimentella del innefattar två laborationer: CO studerad med rotationsvibrationsspektroskopi och mättnadsspektroskopi. Dessutom genomför varje student ett projektarbete som väljs bland följande områden: enfotonsräkning - strålningstid, enfotonräkning - quenching, WMAS, dikroismspektroskopi, optisk pumpning, laserkyllning - magnetooptisk fälla, laserkyllning - kyllning under Dopplergränsen och Ramanspektroskopi.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för grundläggande kunskaper om atomär och molekylär struktur,
- förklara grunderna för växelverkan mellan atomer/molekyler och elektromagnetisk strålning,
- beskriva hur punkterna ovan manifesterar sig inom atomära och molekyllära spektra,
- redovisa grundprinciper för absorptions- och fluorescensspektroskopi, exemplifierat av de tillämpningar som tas upp i kursen,
- redogöra för ett antal spektroskopiska tillämpningar,
- tillämpa spektroskopiska metoder i enkla mätningar.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC70 Atom- och molekyelfysik, C eller motsvarande.

Kurslitteratur

Demtröder, Wolfgang : Molecular physics : theoretical principles and experimental methods Weinheim : Wiley-VCH, 2005 - xiv, 470 s. ISBN: 3-527-40566-6 Libris: 10034284 Foot, Christopher J. : Atomic physics Oxford : Oxford University Press, 2005 - xiii, 331 s. ISBN: 0-19-850695-3 (inb.) Libris: 8946106 Laborationsinstruktioner.

AVANCERAD DATORGRAFIK OCH TILLÄMPNINGAR, 7,5 HP

Kurskod: 5DV051

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsuperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar den teoretiska grunden för design och utveckling av programvara för realtidsrendering/simulering av virtuella miljöer, samt erfarenhet av praktiskt design- och utvecklingsarbete. Moment 1, teoridel, 4,5 högskolepoäng Momentet innehåller: Rendering av 3D modeller med fokus på realtid, belysningsmodeller, avancerade textureringsmodeller, programmering av hårdvaruaccelererade grafikalgorithmter, spatialt (3D) ljud; Datastrukturer för spatiell uppdelning av geometri, culling; Algoritmer och metoder för uppsnabbning av rendering; Datorhårdvara och kringutrustning för interaktion; Översikt av tillämpningar och tillämpningsområden som till exempel datorspel, utbildningssimulatorer och augmented reality. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för och beskriva begrepp och metoder för programmering av interaktiva applikationer med effektiv realtidsgrafik som nyttjar datorns grafikhårdvara och ljud
- förklara praktiska och teoretiska begränsningar vid implementation och utveckling av grafikrelaterade algoritmer för grafikhårdvara
- implementera algoritmer för avancerade belysningsmodeller
- beskriva algoritmer för spatial uppdelning av geometri
- beskriva och implementera algoritmer för kollisionstester
- redogöra för datorgrafik i ett applikationssammanhang
- använda, utvärdera och utveckla programvarubibliotek ("grafikmotorer") för visuell interaktiv simulering
- inhämta och tillgodogöra sig ny och erforderlig kunskap inom området

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 60 hp i huvudområdet datavetenskap eller 2 års studier inkluderande Teknisk-vetenskapliga beräkningar (5DV005), Systemprogrammering (5DV006) samt Datorgrafik och visualisering (5DV009) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Möller, Tomas; Haines, Eric; Hoffman, Naty : Real-time rendering 3rd ed. : - Wellesley, Mass. : A.K. Peters, cop. 2008 - xviii, 1027 p. ISBN: 978-1-56881-424-7 Libris: 11262003

AVANCERADE MATERIAL, 7,5 HP

Kurskod: 5FY009

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsuperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en kort genomgång av fasta tillståndets fysik med fokus på elektroniska och optiska egenskaper hos elektriska ledare, halvledare och supraledare. Därefter beskrivs hur sådana elektroniska material används, och kan komma att nyttjas, inom ett brett spektrum av tillämpningar. Ett speciellt fokus riktas mot nya typer av halvledande och jonledande organiska polymerer och keramiska och kolbaserade interkalatmaterial, med tonvikt lagd på deras användning inom energirelevanta applikationer som batterier, solceller, bränsleceller, och belysning. Andra avancerade material med tillhörande tillämpningar som behandlas från både ett teoretiskt och praktiskt perspektiv inkluderar termoelektriska och nanostrukturerade material samt designade biologiska material.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- beskriva struktur och funktion hos ett antal etablerade och nya avancerade material med speciell relevans för omvandling, lagring, distribution och användning av energi i samhället,
- redogöra för sådana materials befintliga och potentiella användningsområden samt ekonomiska och miljömässiga för- och nackdelar,
- förstå hur man designar och tillverkar nya avancerade nano-, komposit-, och biomaterial och vilka tillämpningsmöjligheter sådana material erbjuder,
- kommunicera ett självständigt projektarbete inom ett fokuserat specialområde och presentera erhållna resultat i både skriftlig och muntlig form.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Fasta tillståndets fysik (5FY020, 7,5 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

BERÖRINGSFRIA MÄTMETODER, 7,5 HP

Kurskod: 5FY010

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar moderna optiska, induktiva, kapacitiva och akustiska beröringsfria mätmetoder samt metoder som involverar joniserande strålning. Särskild vikt läggs vid: (i) optiska mätmetoder för mätning av storheter som läge, avstånd, förflyttning, hastighet, vibrationer, längd och tjocklek, (ii) spektroskopiska metoder för bland annat spektrometrisk fjärr- eller kemisk analys samt temperaturmätningar, (iii) induktiva, kapacitiva och akustiska metoder för materialanalys och mätning av storheter som läge, hastighet, vinkel, tjocklek, elektrisk konduktivitet, magnetiskt flöde, vätskeflöde, tryck och temperatur. Förutom att ge formella kunskaper om beröringsfria mätmetoder syftar kursen till att ge varje student laborativ erfarenhet och kunskap om att utföra längre uppgifter i självständig form. Kursen innehåller obligatoriska experimentella projektarbeten.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för optiska mättekniker för beröringsfria mätningar av läge, avstånd, förflyttning, hastighet, vibrationer, längd, och tjocklek,
- beskriva spektroskopiska mättekniker för beröringsfria mätningar av ämnen i gasfas, av temperatur samt för kemisk analys,
- förklara induktiva, kapacitiva och akustiska mättekniker för beröringsfri materialanalys och mätning av läge, hastighet, vinkel, tjocklek, elektrisk konduktivitet, magnetiskt flöde, vätskeflöde, tryck och temperatur,
- redogöra för mättekniker som utnyttjar joniserande strålning för beröringsfri materialanalys och mätning av densitet, tjocklek, nivå och flöde,
- tillämpa kunskaper om instrumentering, t.ex. för ljuskällor och detektorer.

Därtill skall den studerande kunna:

- ta sig an och genomföra experimentella arbetsuppgifter,
- självständigt införskaffa behövlig information för att kunna lösa en given uppgift inom stipulerad tid,
- penetrera frågeställningarna och utarbeta en fungerande strategi,
- praktiskt lösa uppgifter i laborativ miljö,
- konstruera enkla elektroniska system och datainsamlingssystem,
- samarbeta med andra personer,
- skriva rapporter,
- analysera en vetenskaplig, alternativt populärvetenskaplig, artikel och ge en muntlig och skriftlig sammanfattning.

Slutligen skall den studerande kunna:

- genomföra ett självständigt projektarbete.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs att den studerande genomgått kursen Kvantfysik B (5FY047, 6 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Kompender utgivna av institutionen för fysik. Laborationsinstruktioner.

BILDANALYS, 7,5 HP

Kurskod: 5DV015

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 4,5 högskolepoäng Kursen behandlar linjära system, signaler, digitalisering, fouriertransform, faltning, två- och tredimensionell signalbehandling, omsampling av bilder, gråskaleoperationer, geometriska operationer, linjära- och olinjära filter, morfologiska operationer, förtunning, segmentering, bildresteraurering, mönsterdetektering och klassificering samt kant- och linjedetektering

och komprimering. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera ett bildanalysproblem och sluta sig till vilket bildgivande system som är mest lämpat för det aktuella problemet
- förklara punktoperatorer och använda dessa vid bildförbättring
- utföra filtrering och konstruera egna filter
- redogöra för sambanden mellan spatiella rummet och frekvensrummet
- använda bildresteringsmetoder på verkliga bilder
- redogöra för olika färgrepresentationer och förklara skillnader mellan dessa
- redogöra för wavelets och olika komprimeringsmetoder
- tillämpa matematisk morfologi
- utföra segmentering med grundläggande segmenteringsmetoder, kunna analysera metodens lämplighet vid ett specifikt problem och argumentera om segmenteringsmetodens lämplighet för ett givet problem
- analysera vilken representation/beskrivning som skall användas. Utföra representationer och beskrivningar samt argumentera för deras lämplighet
- redogöra för vilka klassificeringsmetoder som lämpar sig att använda vid lösningen av bildanalysproblem

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs 60 hp i huvudområdet datavetenskap eller 2 års studier inkluderande kurserna Teknisk-vetenskapliga beräkningar (5DV005) samt antingen Artificiell intelligens (5DV019) eller Mönsterigenkänning (5DV025) eller motsvarande kunskaper. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

BILDGIVANDE KÄRNSPINNRESONANS OCH ULTRALJUD, 7,5 HP

Kurskod: 5RA007

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursens behandlar avbildande MR-systems (kärnsppinnresonans) tekniska uppbyggnad och funktion, pulssekvensernas betydelse för informationsinnehållet i MR-bilden samt övningar i att kvalitetskontrollera och optimera ett avbildande MR-system. Kursen omfattar huvudprinciperna för bildgivande MR, samt huvudmagnet, flöde, homogenitet, shimning, gradientspolar, gradientfält, RF-systemets uppbyggnad samt principiell konstruktion av sändar- och mottagarspole. Vidare behandlas SR-, SE-, GRE- och IR-pulssekvenser, pulssekvenser för analys av flöde och speciella pulssekvenser för korta avbildningstider med exempel på vanliga kliniska tillämpningar. Slutligen behandlas ultraljud - generering, pulskometoder och dopplertechnik. I kursen ingår även en obligatorisk laborationsdel. Kursen omfattar två moment 1. Teoridel, 6 hp 2. Laborationsdel, 1,5 hp

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för MR-systems mest väsentliga komponenter
- redogöra för olika pulssekvensers betydelse för MR-informationen och utnyttja pulssekvensparametrarnas inverkan för optimering av kontrast och upplösning i MR-bilden
- känna igen och förklara de vanligaste artefakterna i MR samt känna till hur de kan begränsas
- bedöma risker vid MR-undersökningar (projektiler, metallimplantat osv.)
- redogöra för principerna för generering av bilder med hjälp av ultraljud
- redogöra för begränsningar och artefakter inom ultraljudsdiagnostik

Förkunskapskrav

Univ: Quantum Physics (5FY047, 6 hp) eller Kvantfysik B (5FY048, 7,5 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

DATASTRUKTURER OCH ALGORITMER, 7,5 HP

Kurskod: 5DV041

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 4,5 högskolepoäng Kursens mål är att ge förtrogenhet med programbyggnadskonstens grundläggande verktyg, material och konstruktioner. Detta inbegriper grundläggande abstrakta datatyper, grundläggande algoritmer, komplexitetsanalys, tillämpningsexempel och olika programmeringsansatser. Under kursen används programspråket C. Moment behandlar abstrakta datatyper såsom lista, stack, kö, träd, mängd, graf och tabell samt deras informella och formella karakteriseringar, egenskaper och användningsområden. Några tillämpningsexempel, olika implementationsmöjligheter och deras egenskaper ingår i kursen. Dessutom behandlas grundläggande algoritmer,

deras komplexitet och karakteristiska egenskaper för typiska problem (till exempel sökning, sortering och traversering) förknippade med olika abstrakta datatyper. Den objektorienterade programmeringsansatsen introduceras och relationen mellan datatyper och klasser förklaras. Komplexitetsanalys introduceras. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten:

- känna till grundläggande begrepp relaterade till datastrukturer och algoritmer
- känna till grundläggande abstrakta datatyper såsom lista, stack, kö, träd, mängd, graf och tabell
- kunna välja lämpliga datatyper för ett givet problem
- kunna välja implementation av datatyper
- känna till grundläggande algoritmer, deras komplexitet och karakteristiska egenskaper för typiska problem
- kunna analysera algoritmer praktiskt och teoretiskt med avseende på prestanda
- kunna använda sig av grundläggande problemlösningstrategier, som till exempel divide and conquer, brute force, greedy, dynamisk programmering, på nya problem
- kunna dokumentera algoritmer och datatyper på ett strukturerat sätt

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs, förutom grundläggande behörighet, kurserna Programmeringsteknik för ingenjörer (5DV042), Grundläggande analys (5MA016) och Grundläggande linjär algebra (5MA017) eller motsvarande kunskaper

Kurslitteratur

Janlert, Lars-Erik; Wiberg, Torbjörn : Datatyper och algoritmer2., [rev.] uppl. : - Lund : Studentlitteratur, 2000 - x, 387 s.ISBN: 91-44-01364-7Libris: 8352915

DATORGRAFIK OCH VISUALISERING, 7.5 HP

Kurskod: 5DV009

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 4,5 högskolepoäng Kursen behandlar grunderna inom 2- och 3-dimensionella grafiska metoder och tillämpningar av dessa i grafisk programvara samt vetenskaplig visualisering. Vidare behandlas algoritmer och modeller för rastergrafik, geometriska transformationer, parametriska kurvor, vyer och projektioner, fastställande av synliga linjer och ytor, färgteori, illumination och färgtonssättning. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- designa och implementera programvara med OpenGL-stöd
- härleda grundläggande algoritmer för linjedragning och klippning
- förklara principer för rasterisering, kantutjämning och vanliga färgmodeller
- förklara och illustrera de vanligaste typerna av parametriska kurvor och ytor
- förklara modeller för detektering av synliga linjer och ytor
- tillämpa transformationer av objekt i två och tre dimensioner
- förklara och tillämpa vanliga modeller för illumination och färgtonssättning

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs, 60 hp inom huvudområdet datavetenskap eller 2 års avklarade studier, ibåda fallen inkluderande kurserna Systemprogrammering (5DV006) och Teknisk-vetenskapliga beräkningar,(5DV034) eller motsvarande kunskaper. Engelska A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Angel, Edward : Interactive computer graphics : a top-down approach using OpenGL5th Int. ed. : - Boston, Mass. : Pearson Education, 2008 - 828 s.ISBN: 978-0-321-54943-3 (pbk.)Libris: 10724465

DATORINTENSIVA STATISTISKA METODER, 7.5 HP

Kurskod: 5MS000

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematisk statistik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Moment 1 (5 hp): Teori Momentet behandlar teorin för simulering och datorintensiva statistiska metoder, dvs tekniker att lösa problem som är svåra att angripa med analytiska metoder. Kursen innehåller generering av slumpstal från olika fördelningar, integralskattning med feluppskattning, variansreducerande metoder som antititiska variabler, kontrollvariabler, betingning, och stratifierad sampling. Andra ingredienser är bootstrapping, Poissonprocess, kö- och andra system, validering, Markovkedjor, samt Markov chain Monte Carlo metoder som Metropolis-Hastings, Gibbs sampling, ?coupling from the past?, och simulated annealing. Moment 2 (2,5 hp) Datorlaborationer Momentet innefattar tillämpning av datorintensiva metoder med lämplig programvara.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ? redogöra för olika diskreta och kontinuerliga sannolikhetsfördelningar och de viktigaste metoderna för att generera slumptal från dem både direkt och via rutiner från speciella programspråk (exempelvis Matlab)
- ? redogöra för begreppet simuleringsskattning och hur man uppskattar dess medelfel samt skriva datorprogram för en simuleringsstudie med beräkning av medelfel
- ? simulera händelser via datorprogrammering för såväl stationära som icke-stationära Poissonprocesser
- ? genomföra simuleringsstudier av enkla system (kö, lager, börsutveckling)
- ? redogöra för bootstrappingmetoden och genomföra en bootstrappingstudie.
- ? tillämpa och göra feluppskattning för de viktigaste variansreducerande metoderna, som kontrollvariabelmetoden, antitetisk, betingad och stratifierad simulering
- ? beräkna stationär och asymptotisk fördelning för en Markovkedja
- ? tillämpa MCMC-metoder som Metropolis-Hastings och Gibbssampling för generering av slumpvektorer med komplicerade fördelningar

Förkunskapskrav

Univ: Minst en grundkurs i matematisk statistik motsvarande Statistik för tekniska fysiker, 6 hp, samt minst en grundkurs i programmering motsvarande Programmeringsteknik, 6 hp, eller motsvarande.

Kurslitteratur

DESIGN-BUILD-TEST, PROJEKTKURS FÖR INGENJÖRER, 15,0 HP

Kurskod: 5TN000

Ansvarig institution: Gemensamt Tekn nat fakultet

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller föreläsningar/seminarier som belyser områdena kommunikation, gruppdynamik, projektstyrning/projektledning och budgetplanering, i syfte att ge insikt i ingenjörsmässighet och den moderna ingenjörrens yrkesroll och arbetsmetoder. Föreläsningarna belyser även idéerna kring CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate), hållbar teknikutveckling och entreprenörskap. I det ämnesövergripande projektarbetet tillämpar studenten ingenjörsmässiga arbetsmetoder genom planering, utveckling, realisering och drift av tekniska system. Projektarbetet ger även träning i muntlig och skriftlig kommunikation. Projektet utformas efter beställning från en kund, exempelvis konstruktion av en produkt/system, eller utformning av en modell för ett testförfarande. Arbetsgången omfattar hela utvecklingskedjan från idé till test av färdig produkt eller system. Varje projekt är ämnesövergripande. Därför kommer studenter från minst två olika ingenjörsprogram, (t ex bioteknik, teknisk fysik, teknisk datavetenskap, maskinteknik, elektro- och datateknik) att delta i varje projekt. Projektgruppen, som bör bestå av minst 6 studenter, arbetar mot en kund/beställare och har en eller flera handledare som resurspersoner som kan vara behjälpliga med t ex specifika frågor och informationssökning under arbetets gång. Arbetsinsatsen skall dokumenteras. Projektgruppen ska i samråd med beställaren förhandla fram en kravspecifikation som är relevant med hänsyn till tid och resurser. Varje grupp ska utarbeta en fiktiv budget för sitt arbete. Projektarbetet dokumenteras i en skriftlig rapport samt redovisas muntligt i form av en projektkonferens där studenterna demonstrerar resultaten för varandra och för beställaren.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs skall studenten kunna

- tillämpa ingenjörsmässiga kunskaper och medverka i hela utvecklingskedjan vid framtagning av en produkt eller ett system utifrån ett helhetsperspektiv på arbetet.
- planera och organisera arbetet i ett utvecklingsprojekt
- arbeta aktivt i en projektgrupp, samt förstå dess olika roller enligt den valda projektmodellen
- praktisera ingenjörsmässigt tänkande och kreativitet,
- tillämpa självständighet och kritisk tänkande
- praktisera muntlig och skriftlig kommunikation, både inom projektgruppen och externt
- upprätta och följa en projektplan för ett avgränsat projekt
- utvärdera produkten/systemet ur ett miljömässigt- och ekonomiskt livscykelperspektiv
- redovisa resultaten från ett större projekt i både muntlig och skriftlig form.

Förkunskapskrav

Univ: Minst 90 hp avklarade på en treårig ingenjörsutbildning eller minst 135 hp avklarade på en civilingenjörsutbildning. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier.

Kurslitteratur

DIGITAL KRETSTEKNIK, 4,5 HP

Kurskod: 5EL005

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Elektronik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar grunderna i digitalt logiskt tänkande, hur digitala system fungerar i grund och botten samt verktyg för att designa digitala system. Moment som behandlas är logisk matematik, kombinatoriska funktioner, sekvensfunktioner samt analys och syntes av digitala funktioner. Vidare behandlas grindar, vippor och andra speciella digitala kretsar samt programmerbar logik (översiktligt). Kursen innehåller jämförbara andelar praktiskt handhavande och teoretisk förståelse.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- redogöra för relevanta begrepp inom området digital teknik,
- genomföra konvertering mellan de decimala, binära och hexadecimala talsystemen,
- överföra information från en sanningstabell till ett funktionsuttryck och omvänt,
- beskriva någon metod för minimering av digitala funktioner,
- tolka och förklara kombinatoriska funktioner och sekvensfunktioner,
- beskriva funktionen hos elektroniska grindar och vippor,
- tolka och rita tidsdiagram,
- beskriva metoder för syntes och analys av kombinatoriska funktioner och sekvensfunktioner,
- tolka information i symbolscheman och funktionstabeller i datablad,
- tolka och förklara funktionen hos några typiska speciella digitala kretsar,
- tolka och rita ett komplett kopplingsschema, och göra en konkret uppkoppling av funktionen,
- skriva enkla program för enkel programmerbar logik och genomföra programmering av en sådan krets,
- implementera kombinatoriska funktioner och sekvensfunktioner med diskreta grindar och vippor samt i programmerbar logik,
- förklara skillnaden i funktionssätt mellan dessa implementeringsteknologier.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

ELEKTRODYNAMIK, 6,0 HP

Kurskod: 5FY011

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller både teori och datorlaborationer. Teoridelen tar som utgångspunkt den statiska teorin för elektriska och magnetiska fält. Via kvasistatisk teori införs Maxwells ekvationer som därefter studeras i det allmänna tidsberoende fallet. Laddningens och energins bevarande diskuteras vid härledningen av kontinuitetsekvationen och Poyntings teorem. Plana elektromagnetiska vågor studeras och lagarna för deras brytning och reflektion mot plana gränssytor (Fresnels formler) härleds. Vidare studeras total reflektion och den plana dielektriska vågledaren så att principerna för den optiska fibern klargörs med jämförelsevis enkel matematik. Metallisk vågledare studeras också. De elektromagnetiska potentialerna införs och de retarderade potentialerna härleds. Dessa nyttjas därefter för att bestämma strålningen från en enkel antenn. Vid datorlaborationerna modelleras elektromagnetiska fenomen med hjälp av programmet Comsol Multiphysics. Härvid måste då Maxwells ekvationer förenklas genom att hänsyn tas dels till om applikationen är statisk, kvasistatisk eller högfrekvent, och dels till om det finns symmetrier. Två olika symmetrier används, dels plansymmetri där lösningen är oberoende av en Cartesisk koordinat och dels axisymmetri.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för elektromagnetisk teori och sambanden mellan statik, kvasistatik och de fullständiga Maxwellska ekvationerna,
- beskriva ett antal elektromagnetiska fenomen utifrån den grundläggande teorin för klassisk elektromagnetism,
- lösa elektromagnetiska problem,
- använda Comsols Multiphysics för att besvara elektromagnetiska frågeställningar genom modellering,
- teoretiskt formulera de välställda PDE-problem som simuleras med Comsols Multiphysics i enkla applikationer.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs kursen Elektromagnetismens grunder (5FY016, 6 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

Griffiths, David J. (David Jeffery) : Introduction to electrodynamics 3. ed. : - Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall, cop. 1999 - 576 s. ISBN: 0-13-805326-X Libris: 4567775 Laborationsinstruktioner.

ELEKTRODYNAMIK 2, 7,5 HP

Kurskod: 5FY013

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en kort repetition av grundläggande begrepp som Poyntings teorem, potentialer och gaugetransformationer och sedan härleds de retarderade och avancerade potentialerna. Därefter behandlas speciell relativitetsteori på 4-vektorform och elektrodynamiken formuleras på kovariant form. Lagrange- och Hamiltonmetoder i fältteori introduceras sedan. Energi-momentumtensorer införs och olika konserveringslagar härleds. En stor del av kursen ägnas åt strålningsteori. Först behandlas multipolstrålning med tonvikt på dipol- och kvadrupolstrålning. Därefter studeras strålning från accelererade laddningar och Lienart-Wiechert-potentialerna härleds. Vidare behandlas synkrotronstrålningens frekvensspektrum och teorin för strålningsdämpning. Som tillämpning studeras några olika exempel på antenner. Kursen innehåller också något om speciella funktioner, som klotytfunktioner och Besselfunktioner, samt teorin för Greens funktioner.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande:

- kunna redogöra för centrala moment som retarderade potentialer, speciell relativitetsteori, elektrodynamik på kovariant form, Lagrangemetoder i klassiska fältteorier, multipolstrålning, strålning från accelererade laddningar, frekvensspektrum och strålningsdämpning, samt kunna härleda centrala resultat inom dessa områden,
- från en Lagrange-beskrivning av en relativistisk teori kunna härleda fältekvationerna (eller rörelseekvationerna), bestämma motsvarande energi-momentumtensor och från denna ta fram olika konserveringslagar,
- från en given fördelning av laddningar och strömmar kunna beräkna strålningsfält och effekt i dipol- och kvadrupolapproximationerna,
- kunna beräkna strålningsfält och effekt från en accelererad laddning och kunna bestämma strålningens frekvensspektrum, samt kunna bestämma strålningsdämpningen av laddningen,
- kunna tillämpa strålningsteorin på enklare antenkonstellationer.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC36 Teoretisk mekanik, C samt någon av kurserna FYSC67 Elektrodynamik med vektoranalys, C och FYSC33 Elektromagnetiska fenomen, C eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Jackson, John David : Classical electrodynamics3. ed. : - New York : Wiley, cop. 1999 - xxi, 808 s.ISBN: 0-471-30932-XLibris: 8288954

ELEKTROMAGNETISMENS GRUNDER, 6.0 HP

Kurskod: 5FY016

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar grundläggande elektromagnetism där elektrostatiken, med Coulombs lag, är utgångspunkt. Det elektriska fältet definieras och elektrostatiska fältekvationer härleds. Ledare behandlas både statiskt och med stationär strömtäthet. Isolatorer ges en makroskopisk behandling i termer av elektrisk dipoltäthet. Matematiskt bestäms de elektriska fälten av partiella differential-ekvationer med randvillkor. Den magnetostatiska teorin behandlas analogt med elektrostatiken, utgångspunkten är Lorentz kraft och Biot-Savarts lag. Magnetfältet definieras och de magneto-statiska fältekvationerna härleds. Magnetiska material ges en makroskopisk behandling i termer av magnetisk dipoltäthet. Slutligen generaliseras teorin och detta leder fram till Maxwells ekvationer. Vid datorlaborationer används ett FEM-program för att lösa elektrostatiska fältekvationer och elektrostatiska fält representeras grafiskt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- beskriva hur ekvationer för statiska elektriska och magnetiska fält följer ur lagar för kraftverkan mellan stillastående punktladdningar respektive mellan stillastående strömslingor,
- redogöra för den makroskopiska beskrivningen av elektriska och magnetiska material i termer av elektriska och magnetiska dipoltätheter,
- härleda ekvationer för tidsberoende elektromagnetiska fält (det vill säga Maxwells ekvationer) ur motsvarande statiska ekvationer,
- ge exempel på betydelsen av elektromagnetisk teori för naturvetenskap och teknologi,
- lösa partiella differentialekvationer med randvillkor för att kunna hantera elektrostatiska fenomen,
- använda FEM-program för att numeriskt studera elektrostatiska problem som saknar enkla analytiska lösningar,
- grafiskt representera elektrostatiska fält.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Fysikaliska modellens matematik (5FY031, 10,5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Griffiths, David J.q (David Jeffery) : Introduction to electrodynamics3rd ed., international ed. : - Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall, c1999. - xv, 576 s.ISBN: 0-13-919960-8Libris: 8984798 Laborationsinstruktioner.

ENGELSKA FÖR ING, 7.5 HP

Kurskod: 1EN010

Ansvarig institution: Institutionen för språkstudier

Huvudområde: Engelska

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Muntlig och skriftlig kommunikation.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska den studerande

- kunna uppvisa ett varierat aktivt ordförråd samt ett tillfredsställande talflöde
- i sin skriftliga produktion visa på kunskap om engelsk syntax, morfologi och idiomatik samt förmåga att anpassa sitt skriftspråk till den stilnivå som olika situationer kräver

Förkunskapskrav

Sv B/Sv2 B, En B

Kurslitteratur

ENTREPRENÖRIELL AFFÄRSUTVECKLING, 7.F HP

Kurskod: 2FE018

Ansvarig institution: Handelshögskolan

Huvudområde: Företagsekonomi

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursens teoretiska bas ligger inom entreprenörskapsområdet som introduceras med en överblick av detta område i termer av historik, nuläge, aktuella utvecklingstrender samt de idag mer framträdande forskningsansatserna. Ett centralt mål med kursen är att deltagarna ska lära sig att identifiera och utveckla en affärsidé inom olika affärsmiljöer, t ex nya företag, existerande företag och avknopningsföretag. Deltagarna skall stärka sina insikter, kunskaper och färdigheter i hur man går från kreativa uppslag i en affärsutvecklingsprocess till att utveckla alla delar som ingår i en affärsplan. Ett viktigt inslag i affärsutvecklingsprocessens slutliga faser blir att förbättra de studerandes insikter om t ex marknads- och finansieringsaspekternas betydelse. Därvid betonas särskilt formerna för presentation, argumentation och "insäljningsarbete" av affärsplanen. Kursen är upplagd kring att utveckla och tillämpa en metod för affärsutveckling, med praktiska exempel och övningar utgående från den idé som gruppen valt. Ingående moment i kursen är produktutveckling, affärsplattform, affärsplanens innehåll och uppbyggnad, analys av projektets/företagets omvärld och marknad, utveckling av affärsidé, strategier och handlingsplan, åtgärdsprogram, uppföljning av affärsplanen samt presentationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutat moment förväntas den studerande kunna:

- redogöra för historik och utveckling inom entreprenörskapsområdet,
- identifiera och utveckla en affärsidé,
- omsätta en affärsidé till en affärsplan,
- beskriva grundläggande marknads- och finansieringsaspekter, samt
- presentera och argumentera för sin affärsplan.

Förkunskapskrav

Ma C

Kurslitteratur

ENTREPRENÖRSKAP OCH START AV NYA VERKSAMHETER, 7.5 HP

Kurskod: 2FE016

Ansvarig institution: Handelshögskolan

Huvudområde: Företagsekonomi

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen utgår från att entreprenörskap är viktigt i alla former av ledarskapssituationer och målet med kursen är att ge insikter inom entreprenörskapsområdet utifrån olika perspektiv såsom individens förutsättningar, företagets utveckling och omvärldsfaktorer. Kursen syftar till att deltagaren ska känna sig inspirerad att arbeta i ett mindre företag, verka entreprenöriellt i ett stort företag, eller starta ny verksamhet. Undervisningen genomförs i form av föreläsningar, där bl a olika teoriområden behandlas. Dessutom genomförs ett antal gästföreläsningar med personer från företag och andra organisationer vilka tillför kursen intressanta praktiska aspekter, workshop och projektarbeten. Detta ska ge en inblick i entreprenörskapsbegreppet, om nyetableringsstatistik, statsmakternas nyföretagarpolicy, det mindre företags villkor och problem, om entreprenören, ledare och teambyggare, om nätverkande och viktiga företagsnära aktörer och om att sälja en idé. Viktiga inslag är att skapa närmare kontakter mellan studerande och verksamma företag och organisationer/myndigheter, för att därmed öka studenternas insikter i företagande och företagsverksamhet. Särskilt eftersträvas ett aktivt utbyte med teknikbaserade och innovationsorienterade företag, liksom med de universitetsbaserade organisationer som verkar i gränslandet mellan universitet och omvärld (exempelvis Teknikbrostiftelsen, Uminova etc).

Förväntade studieresultat

Efter avslutat moment förväntas den studerande kunna:

- redogöra för entreprenörskapsområdet utifrån olika perspektiv,
- förstå nyetableringsstatistik,
- beskriva policies som gäller för nyföretagare,
- beskriva och förstå det mindre företags villkor och problem, samt

- uppvisa förståelse för ledarskap och team- och nätverksbyggande.

Förkunskapskrav

Ma C

Kurslitteratur

ENVARIABELANALYS 1, 7,5 HP

Kurskod: 5MA009

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1.5, helfart

Innehåll

Moment 1 (6,5 hp): Matematisk teori för funktioner av en variabel. I kursen introduceras de grundläggande begreppen: gränsvärde, kontinuitet och derivata. Geometrisk tolkning av begreppen samt regler för att beräkna derivata och gränsvärde av produkter, kvoter och sammansättningar ges. Derivat tolkas som hastighet och andra derivatan som acceleration. Vidare behandlas medelvärdessatsen, inverser till trigonometriska funktioner, den naturliga logaritmen, exponentialfunktionen, maximum- och minimumproblem, metoder för att skissa grafer, Newtons metod för att approximera nollställ, och approximation av funktionsvärden med hjälp av Taylorpolynom. Moment 2 (1 hp): Datorlaboration. Grundläggande programsyntax går igenom samt hur man representerar funktioner, och ritar deras grafer med ett datorprogram. Som övning ges obligatoriska uppgifter med anknytning till det matematiska innehållet i kursen.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- redogöra för begreppen gränsvärde, kontinuitet och derivata.
- tillämpa metoder för att beräkna gränsvärden och derivator av elementära funktioner.
- tillämpa begreppet förändringshastighet.
- använda ett datorprogram för att representera och rita graferna till de elementära funktionerna.
- tillämpa teorin för derivator för att bestämma extrempunkter för elementära funktioner och skissa deras derivator.
- tillämpa metoder för att approximera nollställ och funktionsvärden för elementära funktioner.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Grundläggande behörighet samt Ma D, Fy B, Ke A eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Adams, Robert A.q (Robert Alexander); Essex, Christopher. : Calculus : a complete course 7th ed. : - Toronto : Pearson Addison Wesley, c2009 - xvi, 973, 86 p.ISBN: 978-0-321-54928-0Libris: 11313483

ENVARIABELANALYS 2, 7,5 HP

Kurskod: 5MA011

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, helfart

Innehåll

Moment 1 (6,5 hp): För det första introduceras integrationsteori i form av Riemannintegralen och dess grundläggande egenskaper. Integralen tolkas geometriskt bl a som area av ytan under en kurva. Integralkalkylens fundamentalsats och medelvärdessats behandlas och olika metoder för att evaluera integraler går igenom t ex variabelsubstitution och partiell integration. Kursen behandlar ävenledes bågslängd och generaliserad integral. För det andra behandlas följder och med hjälp av konvergensbegreppet för dessa behandlas serier. Nödvändiga och tillräckliga villkor för konvergens av serier utreds. Av funktionsserier behandlas potensserier och något om deras konvergens. För det tredje och slutligen berörs första ordningens differentialekvationer och linjära av högre ordning bl. a de som behandlar harmonisk rörelse. Moment 2 (1 hp): Detta moment omfattar datorlaborationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- redogöra för Riemannintegralen och satser, som behandlar dess viktigaste egenskaper
- tillämpa integrationsmetoder för att beräkna bestämda och generaliserade integraler
- tillämpa integraler för att bestämma volymer
- redogöra för konvergens för följder och serier
- översiktligt redogöra för några viktiga serier och deras konvergens
- avgöra konvergens med hjälp av konvergenskriterier
- lösa sådana differentialekvationer som ingår i kursen.

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs kursen Envariabelanalys 1 (5MA009) eller motsvarande.

Kurslitteratur

EXAMENSARBETE FÖR CIVILINGENJÖRSEXAMEN I TEKNISK FYSIK, 30 HP

Kurskod: 5FY017

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, helfart

Innehåll

Kursen innebär att studenten får tillfälle att visa sin förmåga att tillämpa och utveckla kunskaper och färdigheter som förvärvats under studietiden. Detta innebär konkret att studenten ska kunna leda och genomföra ett behovsbaserat projekt med anknytning till utbildningen och i ett sammanhang som liknar en möjlig framtida arbetssituation för en civilingenjör/forskare. Det innebär även att studenten efter kursens slut har förstått vilka villkor som måste vara uppfyllda för att arbetsprocessen ska vara effektiv, säker och leda till ett tillfredsställande resultat. Kursen innehåller två moment: 1. Förstudie (2 hp) I förstudien ingår att studenten väljer ett projekt lämpat för examensarbete, beskriver det problem som ska lösas och gör en preliminär projektplan. Den preliminära projektplanen presenteras i en rapport. 2. Projektarbete (28 hp) Projektet kan göras inom ett av de områden som ingår i teknisk fysikprogrammet eller inom en kombination av dessa. Under examensarbetet delrapporteras arbetet på en projektplattform för att möjliggöra för intressenterna att effektivt kunna följa arbetsprocessen. Vid arbetets slut presenterar studenten resultatet av arbetet i en slutrapport som redovisas och granskas vid ett öppet seminarium. I kursen ingår också att fungera som granskare på ett annat examensarbete inom teknisk fysik. I granskningen ingår att kritiskt och konstruktivt granska metoder och resultat.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- genomföra ett större projekt på ett både ingenjörsmässigt och vetenskapligt sätt samt visa förmåga att kritiskt bedöma, reflektera över och värdera uppnådda resultat,
- beskriva på vilket sätt uppnådd fördjupningskunskap inom det valda ämnesområdet tillämpas vid lösningen av uppgiften,
- tillgodogöra sig innehållet i relevant facklitteratur, eller motsvarande, för det egna projektet,
- dokumentera och kommunicera resultaten på ett professionellt sätt,
- genomföra en kritisk och konstruktiv granskning av ett annat examensarbete.

Förkunskapskrav

Univ: Examensarbetet skall normalt utföras under det femte utbildningsåret. För att få börja examensarbetet måste samtliga kurser från de två första åren av utbildningen samt kurser i ämnen relevanta för examensarbetet vara godkända. Dessutom fordras att avancerad nivå ska ha uppnåtts inom det ämnesområde som examensarbetet behandlar. Inom området projektledning krävs en kurs om 7,5 hp eller motsvarande praktiska och teoretiska kunskaper uppnådda under projektarbete antingen inom högskolan eller i näringslivet.”

Kurslitteratur

FASTA TILLSTÅNDETS FYSIK, 10.5 HP

Kurskod: 5FY021

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3.5, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en genomgång av kristallers uppbyggnad samt bestämning av kristallstruktur med röntgendiffraktion. Kursen behandlar i huvudsak elektriska och termiska egenskaper hos kristallina grundämnen samt dessa egenskapers beroende av olika variabler som t.ex. temperatur. Frielektronmodellen introduceras för att beskriva enklare metaller elektriska och termiska egenskaper medan bandstrukturmodeller måste introduceras för mer komplicerade metaller och för halvledare. Även dopade halvledare behandlas och några halvledartillämpningar beskrivs. Gitterdynamik beskrivs genom införandet av fononbegreppet. Debyemodellen används för att beskriva värmekapacitet, volymutvidgning och värmeledningsförmåga hos isolatorer. Andra fenomen som studeras är magnetism, supraleddning och lågdimensionella system. I kursen ingår obligatoriska laborationer.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- beskriva kristallstrukturen för de vanligaste kubiska och hexagonala strukturerna,
- beräkna reciproka gitterparametrar för kubiska strukturer,
- redogöra för uppkomsten av tillåtna och förbjudna energinivåer för partiklar och vågor i gitter,
- beräkna elektriska transportegenskaper hos metaller och halvledare utifrån frielektron- och bandstrukturmodeller,
- kvalitativt beskriva effekten av föroreningar och kristallfel på ovan nämnda egenskaper,
- beräkna värmekapaciteten utifrån Debyemodell och frielektronmodell,
- förklara uppkomsten av olika typer av magnetism samt utföra enklare beräkningar av magnetisk susceptibilitet,
- kvalitativt förklara uppkomsten av supraleddning,
- analysera och diskutera mätdata utifrån teoretiska modeller,
- sammanfatta, presentera och kommunicera resultat från experiment.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Statistisk fysik 1 (5FY076, 4,5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Ashcroft, Neil W.; Mermin, N. David : Solid state physics Philadelphia : Saunders College ;a Tokyo :b Holt-Saunders, cop. 1976 - 826 s.ISBN: 0-03-083993-9 (Saunders College)Libris: 4480289(används inom halvfartsvarianten mars-juni). Alternativt Hook, John R.; Hall,

Henry Edgar : Solid state physics2. ed. : - Chichester : Wiley, 1991 - xxi, 474 s.ISBN: 0-471-92804-6 (inb.)Libris: 4983149(används inom helfartsvarianten februari-mars). Laborationsinstruktioner.

FÖRSÖKSPLANERING 2, 7,5 HP

Kurskod: SMS014
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

FINANSIELL MATEMATIK, 7,5 HP

Kurskod: SMA057
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

FLERVARIABELANALYS, 7,5 HP

Kurskod: SMA010
Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik
Huvudområde: Matematik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar vektorfunktioner och rymdkurvor med fysikaliska tillämpningar. Dessutom introduceras begreppen partiell derivata, tangentplan, implicita funktioner och Taylorserier. Vidare studeras extremvärdesproblem, Lagrange multiplikatorer, Newtons metod, multipel-, linje- och ytintegraler. Därefter behandlas tillämpningar på integraler i form av volymsberäkningar, bestämning av tyngdpunkt, arbete vid förflyttning i kraftfält och beräkning av flöde för vektorfält. Kursen avslutas med en studie av vektorkalkyl, Greens, Gauss och Stokes satser. I kursen ingår obligatoriska datorlaborationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- skissa funktionsytor och rymdkurvor, bestämma gränsvärden, bestämma kritiska punkter och Taylorutveckla en funktion, lösa grundläggande extremvärdesproblem samt beräkna multipel-, linje- och ytintegraler
- tillämpa integrationsteknik vid beräkning av volymer, masscentrum, arbete i kraftfält och flöde för vektorfält
- tillämpa Greens, Gauss och Stokes satser vid problemlösning
- formulera och matematiskt bevisa teoretiska problem
- använda datorn som hjälpmedel för att genomföra matematiska analyser och experiment

Förkunskapskrav

Univ: Envariabelanalys 2 eller motsvarande.

Kurslitteratur

Adams, ; Essex, ; CalculusISBN: 978-321-54928-0

FYSIKALISKA EGENSKAPER HOS MÄTGIVARE, 7,5 HP

Kurskod: 5FY030

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller praktiska och teoretiska moment där fysikaliska egenskaper och samband som kan utnyttjas vid användning av givare för mätning av viktiga och vanliga storheter studeras. Storheter och områden som behandlas under kursen är mätning av låga och höga tryck, vakuumteknik, temperaturmätning, pyrometri, mätning av gas- och vätskeflöden, mätning av viskositet, reologi och mätning av fukt. Beröringstermometrar som t.ex. termoelement, termistorer, resistanstermometrar och IC-termometrar tas upp liksom olika typer av beröringsfria termometrar, bl.a. total-, delstrålnings- och tvåfärgspyrometrar samt IR-detektorer. I kursen beskrivs hur man kan generera låga tryck med olika typer av vakuumsystem och hur man kan mäta låga tryck med bl.a. kapacitiva metoder, spinning-rotormätare, restgasanalysator, piranimätare, kallkatodmätare och med piezoresistiva givare. Vidare behandlas givare för gas- och vätskeflöden bl.a. deplacementmätare, anemometrar, rotormätare, tryckkännande flödesgivare och flödessonder. Olika givartyper för viskositetsmätning behandlas: rinntidsmätare, rotationsviskosimetrar och falltidsmätare. Kursen innehåller även avsnitt kring givare för mätning av fuktinnehåll bl.a. optiska daggpunktsmätare, psykrometrar, hygrometrar och kapacitiva givare. Den laborativa delen och träningen av förmågan att förmedla erhållna resultat i tal och skrift är integrerade, och viktiga, inslag i kursen. I kursen ingår ett flertal obligatoriska laborationer t.ex.: 1) Beröringstermometri, 2) Pyrometri, 3) Reologi, 4) Mätning av vätskeflöde, 5) Mätning av gasflöde, 6) Vakuumteknik samt 7) Mätning av fukt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara den fysikaliska grunden för funktionen hos olika beröringstermometrar, pyrometrar, viskosimetrar, flödesgivare, vakuumetrar, vakuumsystem och fuktgivare,
- tillämpa fysikaliska samband för att bestämma: temperatur med olika beröringstermometrar och pyrometrar, viskositet med olika viskosimetrar, flöden med olika flödesgivare, tryck med olika vakuumetrar och fuktinnehåll med olika fuktgivare,
- välja lämplig beröringstermometer, pyrometer, viskosimeter, flödesgivare, fuktgivare, vakuumeter och lämpligt vakuumsystem vid en mätsituation,
- bestycka beröringstermometrar, pyrometrar, viskosimetrar, flödesgivare, vakuumetrar och fuktgivare med instrument och kringutrustning så att de bildar en fungerande enhet,
- genomföra mätning av: temperatur med olika beröringstermometrar och pyrometrar, viskositet med olika viskosimetrar, flöden med olika flödesgivare, tryck med olika vakuumetrar och fuktinnehåll med olika fuktgivare,
- analysera, diskutera, presentera och kommunicera resultat från mätningar med olika beröringstermometrar, pyrometrar, viskosimetrar, flödesgivare, vakuumetrar och fuktgivare.

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs att den studerande genomgått kursen Fasta tillståndets fysik C (5FY020, 7,5 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

FYSIKALISKA MODELLERS MATEMATIK, 10,5 HP

Kurskod: 5FY031

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2.5, halvfart

Innehåll

Kursen består av två delar, A och B. A-delen behandlar teori och tillämpningar av vektoranalys i rummet med skalära fält och vektorfält. Kroklinjiga koordinatsystem införs med tillämpningar på cylindriska och sfäriska koordinater. De grundläggande differentialoperatorerna med räkneregler införs och formell nablaräkning används. Satserna som relaterar volym-, yt- och linjeintegraler formuleras och tillämpas. B-delen behandlar tillämpningar av ordinära och partiella differentialekvationer och har fokus på fysikalisk modell och numerisk lösning av ekvationerna. För ordinära differentialekvationer ska för studenterna kända metoder och verktyg användas (t.ex. MATLAB, Maple och programmering med eller utan dessa). Studenterna ska självständigt konstruera en modell baserad på ODE som beskriver ett fysikaliskt fenomen. För partiella differentialekvationer införs PDE-lösaren Comsol Multiphysics. Denna används därefter för att illustrera grundläggande teori och för tillämpningar på fysikaliska modeller.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången del A av kursen ska den studerande kunna:

- tillämpa integralsatserna,
- utföra algebraiska beräkningar med differentialoperatorer och nablaräkning,
- tillämpa beräkningar i sfäriska och cylindriska koordinatsystem,
- redogöra för allmänna kroklinjiga koordinatsystem,
- ge fysikaliska tolkningar av differentialoperatorerna och redogöra för tolkningarnas samband med integralformlerna.

Efter genomgången del B av kursen ska den studerande kunna:

- använda en PDE-lösare för att självständigt lösa olika typer av problem såsom statiska, tidsberoende, tidsharmoniska eller egenvärdesproblem,
- ge en detaljerad redogörelse för differentialekvationers olika tillämpningsområden,

- beskriva differentialekvationernas roll för fysikaliska modeller,
- självständigt konstruera en programkod för att simulera ett sammansatt mekaniskt system.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Fysikens matematiska metoder (5MA014, 15 hp), Flervariabelanalys för teknologer (5MA012, 7,5 hp) samt Klassisk mekanik (5FY041, 9 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

Ramgard, Anders : Vektoranalys3, uppl. : - Stockholm : Teknisk högskolelitteratur i Stockholm, 2000 - 292 s.b ill.ISBN: 91-85484-35-0Libris: 3375014 Laborationsinstruktioner.

FYSIKENS MATEMATISKA METODER, 15.0 HP

Kurskod: 5MA014

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP1, helfart

Innehåll

Kursen är indelad i tre moment. Moment 1 (6,5 hp): Introduktion till differentialekvationer I momentet behandlas första och andra ordningens ordinära differentialekvationer; Separabla ekvationer, integrerande faktor och variation av parameter; Kvalitativ analys och begreppet fasplan; Laplacetransformer inklusive begreppen faltning och impulsfunktion; Lösning av linjära system av ordinära differentialekvationer med matrismetoder; Lösning av värmeledningsekvationen, vågekvationen och Laplace ekvation med separation av variabler; Fourierserier. Moment 2 (7,5 hp): Hilbertrum och partiella differentialekvationer. Något om komplexa tal, speciellt den komplexa exponentialfunktionen. Ändligtdimensionella komplexa vektorrum, komplexa inreproduktum, Hermiteska och unitära matriser. Hilbertrum, ortogonala baser, ortogonal projektion, symmetriska operatorer, Sturm-Liouvilleoperatorer, Fouriers metod. Fouriertransformen, egenskaper och exempel på användning. Partiella differentialekvationer (pde), modeller med olika begynnelse- och randvillkor, entydighet och stabilitet, superpositionsprincipen. Lösning av pde med Fouriers metod i enkla områden med olika typer av begynnelse- och randvillkor samt stationära periodiska lösningar. Några speciella funktioner med användning vid lösning av pde. Exempel på användning av Fouriertransform för lösning av pde. Något om Greenfunktioner, Poissonkärnor och fundamentallösningar till pde. Medelvärdesegenskapen för harmoniska funktioner. Moment 3 (1 hp): Datorlaborationer Laborationer som illustrerar begreppen samt visar på olika numeriska metoder att lösa ordinära och partiella differentialekvationer av de slag som ingår i kursen. I samband med datorlaborationerna, introduceras Eulers metod samt finita elementmetoden för numerisk lösning av differentialekvationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

Moment 1

- tillämpa metoderna i kursen för att lösa ordinära differentialekvationer av ordning ett och två
- redogöra för teorin för existens och entydighet för lösningar till ordinära differentialekvationer
- tillämpa metoder för att lösa linjära system av ordinära differentialekvationer
- tillämpa Laplacetransformen för att lösa ordinära differentialekvationer
- tillämpa ordinära differentialekvationer för att modellera enklare fysikaliska situationer, exempelvis blandningsproblem och mekanikproblem
- redogöra för och tillämpa metoden med variabelseparation för att lösa partiella differentialekvationer
- beräkna samt redogöra för egenskaper hos trigonometriska Fourierserier

Moment 2

- använda komplexa tal och komplexa exponentialfunktionen i räkningar,
- redogöra för grundläggande teori för Hilbertrum och symmetriska operatorer, Sturm-Liouvilleoperatorernas egenskaper samt Fouriers metod.
- redogöra för definitionen av Fouriertransformen samt härledningen av de viktigaste egenskaperna
- redogöra för begreppen Greenfunktion, fundamentallösning och Poissonkärna samt visa medelvärdesegenskapen för harmoniska funktioner
- tillämpa de teoretiska kunskaperna om Hilbertrum, speciella funktioner, Fouriertransform och Greenfunktion vid lösning av några, för fysiken centrala, partiella differentialekvationer, givna i geometriskt enkla områden.

Moment 3

- använda givna datorprogram till att studera och analysera numeriska lösningar av differentialekvationer,
- skriva egna eller modifiera givna datorprogram för att lösa uppgifter,
- redogöra muntligt eller skriftligt för lösningar av givna laborationsuppgifter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kursen Flervariabelanalys för teknologer (5MA012) eller motsvarande kunskaper

Kurslitteratur

Anton, Howard; Rorres, Chris : Elementary linear algebra : applications version9. ed. : - Hoboken : Wiley, cop. 2005 - xv, 832 s.ISBN: 0-471-44902-4Libris: 9741267 Nagle, R. Kent : Fundamentals of differential equations and boundary value problems. Saff, Edward B.; Snider, Arthur David4. ed. : - Boston : Pearson, cop. 2004 - xxii, 835, 10, 41, 10 s.ISBN: 0-321-18888-8Libris: 9161902 Sparr, Gunnar; Sparr, Annika : Kontinuerliga system2. uppl. : - Lund : Studentlitteratur, 2000 - viii, 414 s.ISBN: 91-44-01355-8 (inb.)Libris: 7275332 Sparr, Gunnar; Sparr, Annika : Kontinuerliga system.p ÖvningsbokLund : Studentlitteratur, 2000 - vi, 173 s.ISBN: 91-44-01234-9Libris: 7275096

FYSIKENS NUMERISKA METODER, 7.5 HP

Kurskod: 5FY033

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller en behandling av grundläggande kunskaper om hur numeriska metoder används inom fysik. Kursen omfattar moment som Fouriertransformer och korrelationsfunktioner, diskreta Fouriertransformer, snabba Fouriertransformer (FFT), faltning och korrelation med hjälp av FFT, uppskattning av frekvensspektrum, FFT i två eller flera dimensioner samt lösning av fysikaliska egenvärdesproblem (t.ex. beräkning av fononfrekvenser i kristaller). Kursen innehåller vidare en behandling av numerisk integration av ordinära differentialekvationer med olika metoder som t.ex. Richardson-extrapolation, Burlish-Stoer-metoden och Numerovs metod. Kursen innehåller även en härledning av integrationsmetoder utifrån variationsprinciper samt lösning av fysikaliska rand-värdesproblem.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- använda grundläggande numeriska metoder för problemlösning inom fysik,
- välja lämpliga metoder för ett visst fysikaliskt problem,
- tillämpa Fouriertransformer inom signalbehandling,
- beräkna egenvärden och egenvektorer till matriser,
- integrera ordinära differentialekvationer,
- härleda metoder för lösning av ordinära differentialekvationer utifrån variationsprinciper.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs att den studerande genomgått kurserna Numeriska metoder (TDBA68, 3p), Teoretisk mekanik (FYSC36, 4p), Elektromagnetismens grunder (FYSB26, 4p), Vågfysik och optik (FYSB09, 4p), Modellering och simulering (5FY095, 7,5hp) samt Numeriska metoder för partiella differentialekvationer (5MA038, 7,5hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik.

GEOMETRISK BILDANALYS, 7,5 HP

Kurskod: 5DV055
Ansvarig institution: Inst för datavetenskap
Huvudområde: Datavetenskap
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 4,5 högskolepoäng Kursen behandlar similiar, affin, och projektiv geometri, homogena koordinater, homografier, oändlighetspunkter, interna och externa kameramodeller, linsdistortion, kamerakalibrering, självkalibrering, kantfiltrering, intressepunkter, relativ och absolut orientering samt epipolargeometri. Dessutom behandlas den fundamentala matrisen, sammankoppling av intressepunkter, robust estimering, 3D-rekonstruktion, icke-linjär optimering med och utan bivillkor, precisionsanalys, rektifiering och visualisering. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- påvisa grundläggande förståelse för fotogrammetri och datorseende
- redogöra för centrala teoribegrepp inom projektiv geometri, t.ex. hålkameramodellen, epipolargeometri, samt dess relation till avbildningsprocessen i en fysisk kamera
- påvisa förståelse för begränsningarna hos projektiv geometri som förklaringsmodell för avbildningen i en fysisk kamera samt kunna föreslå icke-linjära utökningar av teorin
- redogöra för vilken information som kan resp. inte kan extraheras ur tvådimensionella avbildningar av tredimensionella objekt
- analysera och formulera tredimensionella rekonstruktionsproblem, speciellt med avseende på vilken matematisk formulering som är lämpligast
- konstruera algoritmer och implementera programkod för lösning av ovanstående problem

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs 60 hp i huvudområdet datavetenskap eller 2 års studier inkluderande kurserna Optimeringsmetoder med tillämpningar (TDBC19) eller Icke-linjär optimering (SDA001) och Bildanalys (TDBC30/5DV015) eller motsvarande kunskaper. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

GLOBAL MILJÖHISTORIA, 7,5 HP

Kurskod: 1IH019
Ansvarig institution: Institutionen för idé- och samhällsstudier
Huvudområde: Idéhistoria
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursens mål är att ge en översikt i global miljöhistoria och i miljöhistoriska perspektiv och utgångspunkter. Kursen täcker perioden från förhistorien fram till idag, men med tyngdpunkt på 1900-talet. Kursen skall översiktligt belysa övergången mellan olika samhälls- och

energisystem, hur människan, samhället och naturen har samverkat i historien, samt hur människans föreställningar om naturen och miljön förändrats över tid. Vidare skall kursen analysera hur och varför miljön har blivit till en stor internationell politisk, ekonomisk, teknisk och vetenskaplig fråga efter andra världskriget och diskutera dagens mediala miljödebatt, t.ex. om växthuseffekten och hållbar utveckling, ur ett historiskt perspektiv.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten:

- besitta övergripande kunskap om hur människan och samhället har samverkat med naturen i det förflutna
- besitta kunskap om hur synen på naturen har förändrats över tid
- ha kännedom om det moderna miljötankandets framväxt och dess förhållande till politik, vetenskap och medier
- kunna sätta in dagens miljödebatt i ett historiskt sammanhang

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

GRUNDLÄGGANDE MÄTTEKNIK, 7,5 HP

Kurskod: 5FY036

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en kort introduktion i praktisk kretsteori, inklusive mask- och nodanalys och tvåpolmodeller, samt hanterande av vanliga laboratorieinstrument (oscilloskop, multimeter, spänningsaggregat och signalgenerator). j₀-metoden att lösa differentialekvationer med periodiska randvillkor härleds. Aktiva komponenter introduceras och enkla operationsförstärkarkretsar demonstreras. På grundval av erhållna kunskaper behandlas därefter dels egenskaper hos individuella komponenter i mätsystem, dels egenskaper hos mätsystem som helhet. De komponenter som diskuteras är dels ett antal vanliga givartyper och deras typiska egenskaper som känslighet, onoggrannhet och dynamiska egenskaper, dels omvandlare som bryggor, instrument- och isolationsförstärkare. Kanalväljare, analog-digitalomvandlare och datorinterface tas upp i begränsad omfattning, liksom programmering av mätsystem med grafiska programspråk (LabView). Begränsningar i mätnoggrannhet på grund av yttre störningar och brus diskuteras i detalj. Störningsvägar och störningsutbredning diskuteras systematiskt, liksom olika sätt att minimera eller eliminera störningar i mätsystem genom skärmning, val av impedansnivåer och förstärkare samt filtrering. Termiskt brus diskuteras, liksom brusegenskaper hos aktiva och passiva komponenter. Olika brusmått diskuteras, liksom metoder att optimera signal/brus-förhållandet efter mätning. Faslåsteknik, auto- och korskorrelation samt Fourieranalys diskuteras. Slutligen ges en elementär introduktion till dynamiska egenskaper hos första och andra ordningens system, och hur dessa egenskaper påverkar mätnoggrannheten vid mätning av tidsvarierande signaler. Ett genomgående tema i kursen är att nyttja verkliga, kommersiella komponenter och data i undervisningen, både vid föreläsningar, problemlösning, och laborationer, för att ge ingenjörsmässigt användbara kunskaper.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- analysera enklare lik- och växelspänningskretsar och finna teoretiska spänningsnivåer och strömmar i godtyckliga punkter eller noder,
- ersätta ett komplicerat nätverk av spännings- och/eller strömkällor och impedanser med en enkel tvåpol av Norton- eller Thévenintyp,
- analysera de enklaste operationsförstärkarkretsarna teoretiskt och kunna koppla upp dessa i praktiskt fungerande form,
- handha, koppla in, och förstå funktionen hos några vanliga laboratorieinstrument,
- redogöra för de vanligaste typerna av givare för mätning av temperatur, kraft, tryck, vibration och deformation, deras egenskaper och användning,
- läsa och förstå datablad för vanliga typer av givare, läsa ut storheter som mätområde, utsignal, känslighet, noggrannhet, samt känslighet för yttre störningar som temperatur etc., och med hjälp av detta kunna uppskatta förväntad mätnoggrannhet när givaren används i en given tillämpning,
- göra en enkel analys av störningsvägar som följd av kapacitiv/induktiv/resistiv koppling av yttre störningar, och kunna föreslå åtgärder för att förbättra förhållandet mellan signalnivå och störningsnivå,
- analysera det totala termiska bruset och signal/brusförhållandet i enkla kretsar utgående från datablad och kretsimpedanser,
- beräkna det dynamiska felet som funktion av tid eller frekvens för ett givet första eller andra ordningens mätsystem,
- beskriva hur ett auto- eller korskorrelationssystem används för att mäta signaler och/eller brusegenskaper.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Metoder och verktyg för ingenjörer (5FY060, 7,5 hp) eller Mekanik, relativitetsteori och experimentell metodik (5FY059, 15 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

Bentley, John P. : Principles of measurement systems3. ed. : - Harlow : Longman Scientific & Technical ;a New York :b Wiley, & Technical ;a New York :b Wiley,c 1995 - xi, 468 s.ISBN: 0-582-23779-3 (Longman)Libris: 8292345 Alternativt Bengtsson, Lars : Elektriska mätsystem och mätmetoder2., [rev. och utök.] uppl. : - Lund : Studentlitteratur, 2003 - [16], 509 s.ISBN: 91-44-02903-9 (inb.)Libris: 8868434 Laborationsinstruktioner.

HÅLLFASTHETSLÄRANS GRUNDER, 6,0 HP

Kurskod: 5MT010

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Maskinteknik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar krafter och moment i stela och deformerbare kroppar; spänningar och töjningar i material och konstruktioner; böjning, vridning, knäckning och deformationer av balkar; elastiska materialmodeller; brotteorier och brottkriterier för olika typer av material och konstruktioner; elasticitetsteori för isotropa material; samt analytiska lösningsmetoder för hållfasthetstekniska problem. Laborationer och projektuppgift ingår.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

- redogöra för analytiska modeller för elastiska material och konstruktioner,
- analysera spännings- och deformationstillstånd i elastiska material,
- analysera spänningar och deformationer i elastiska balkar enligt teknisk balkteori avseende böjning, vridning och skjuvning,
- analysera stabilitet hos elastiska pelare avseende knäckning vid axiellast och kombination av transversal- och axiellast,
- analysera brott i material och konstruktioner enligt fleraxliga och plastiska brotteorier.

Förkunskapskrav

Univ: Klassisk mekanik 7,5 hp (5FY040) eller motsvarande

Kurslitteratur

ICKE-LINJÄR FYSIK, 7.5 HP

Kurskod: 5FY038

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

I kursen studeras hur vågfenomen förändras när vågornas amplitud är tillräckligt stor för att superpositionsprincipen ska bryta samman och så kallade icke-linjära effekter därmed gör sig gällande. Kursen innehåller härledningar av Korteweg de Vries-ekvationen och icke-linjära Schrödingerekvationen, dels för specifika system, men också en utförlig genomgång av de principer som gör att dessa ekvationer generiskt beskriver icke-linjära vågor i en bred klass av fysikaliska system. Vidare studeras icke-lokala effekter och dess samband med frekvenskonversion, samt kopplade icke-linjära system och hur dessa kan användas för att beskriva parametriska instabiliteter. I kursen introduceras också multipla tidsskaletekniker och variationsmetoder. Tillämpningar på vågfenomen väljs från skilda fält som exempelvis icke-linjär optik, plasmafysik och hydrodynamik.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förstå de principer som leder fram till icke-linjära vågekvationer, och tillämpa dessa för att härleda och analysera olika sorters icke-linjära ekvationer,
- analysera hur icke-lokala effekter kan ge upphov till frekvenskonversion och utföra detaljerade beräkningar av dessa processer,
- tillämpa multipla tidsskaletekniker på icke-linjära system,
- härleda hur kopplade icke-linjära system ger upphov till parametriska instabiliteter, och analysera dessa processer,
- tillämpa variationsmetoder på icke-linjära system, och ge en god beskrivning av deras användbarhet och begränsning.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC67 Elektrodynamik med vektoranalys, C och FYSC36 Teoretisk mekanik, C eller motsvarande.

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande och examinator.

ICKE-LINJÄR OPTIMERING, 7.5 HP

Kurskod: 5DA001

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar processen modellering-simulering-analys-optimering med fokus på optimering. Vidare behandlas på fördjupad nivå olika optimeringsansatser (direkta, iterativa, stokastiska, approximativa), teori för icke-linjära problem såsom villkor för optimum och konvergensthastighet, principerna för bivillkorsproblem, linjär optimering och minsta-kvadratproblem. Kursen behandlar i huvudsak kontinuerliga optimeringsproblem, men icke-kontinuerliga berörs också. Färdighetsträning och tillämpning av teorin görs genom datorlaborationer som utförs i Matlab och med programbibliotek.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- påvisa kännedom om och kunna exemplifiera hur optimering kommer in på olika sätt i problemlösningsprocessen i Computational Science and Engineering.
 - redogöra för likheter och skillnader mellan de olika optimeringsansatserna direkt, iterativ, stokastisk, approximativ.
-

KURSBESKRIVNINGAR

- skriva om ett tillämpningsproblem till ett optimeringsproblem, dvs finna en matematisk modell som kan lösas som ett optimeringsproblem.
- använda redan existerande programvaror för olika optimeringsproblem.
- programmera objektfunktion, bivillkorsfunktion m.m. för användning tillsammans med någon programvara.
- redogöra för centrala teoribegrepp inom optimering såsom optimalitetsvillkor, konvergenshastighet, lagrange-multiplikatorer, m.m.
- beskriva de statistiska egenskaperna för minsta-kvadrat-problem.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs, 60 hp inom huvudområdet datavetenskap eller 2 års avklarade studier, i båda fallen inkluderande kurserna Envariabelanalys 1 (SMA009), Envariabelanalys 2 (SMA011), Linjär algebra (SMA019), en grundläggande kurs i programmeringsmetodik t.ex. (SDV038) eller (SDV035) samt Teknisk-vetenskapliga beräkningar (SDV005) eller Numeriska metoder (SDV040) och Matrisberäkningar och tillämpningar (SDA002) eller motsvarande kunskaper. Engelska A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. : Numerical optimization 2. ed. : - Berlin : Springer, 2006 - xxii, 664 s. ISBN: 978-0-387-30303-1 Libris: 10567901

INBYGGDA SYSTEM, 7,5 HP

Kurskod: 5EL011

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Elektronik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Denna kurs bedrivs huvudsakligen i projektform. Utifrån en uppgjord systemspecifikation väljs lämplig hård- och mjukvara som sedan skall konstrueras till ett färdigt inbyggt system. Lämpliga komponenter till systemet skall väljas med avseende på pris, effektförbrukning, tillgång, prestanda och funktionalitet. Viktiga inslag i kursen är seriella och parallella bussar, trådlös kommunikation, effektiv kodning, minimering av effektförbrukning samt design ur EMC-synpunkt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

- identifiera lämpliga komponenter och verktyg för att konstruera ett specificerat inbyggt system,
- konstruera ett inbyggt system som är optimerat med avseende på pris, effektförbrukning och prestanda,
- planera och genomföra ett projekt fram till ett fungerande inbyggt system,
- konstruera ett inbyggt system med goda EMC-egenskaper,
- skriva effektiv programmeringskod.
- skriftligt redovisa ett projektarbete på engelska språket

Förkunskapskrav

Univ: Någon av kurserna Datorteknik II 7,5 hp (5EL004), Datorteknik 7,5 hp (5EL002) eller Mikrodatorsteknik 6 hp (5EL015) eller motsvarande.

Kurslitteratur

INDUSTRIELL EKONOMI, 7,5 HP

Kurskod: 2FE017

Ansvarig institution: Handelshögskolan

Huvudområde: Företagsekonomi

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursens mål är att ge grundläggande förståelse för ekonomiska begrepp, modell och metoder som är användbara och viktiga för en verksam civilingenjör. Kursen skall ge färdigheter i hur ekonomiska begrepp används. Vidare ska kursen visa olika ekonomiska rapporter och kalkylmodeller för bedömning av investeringar, projekt och produkter. Deltagarna ska även ges förståelse för grunderna i marknadsföring och organisation. Kursen behandlar följande delområden: - grundläggande begrepp inom industriell ekonomi - investerings- och produktkalkylering - redovisning och finansiering - marknadsföring - organisation och ledarskap - projektarbete.

Förväntade studieresultat

Efter att ha genomgått kursen med godkänt resultat skall den studerande kunna:

- förstå och använda sig av grundläggande begrepp inom industriell ekonomi
- utnyttja enklare kalkylmetoder inom investerings- och produktkalkylering
- skaffat sig översiktliga kunskaper om redovisningsmetoder och redovisningsrapporter
- känna till viktiga begrepp inom marknadsföring och organisation
- arbeta med olika case, gruppvis och individuellt

Förkunskapskrav

Ma C

Kurslitteratur

INDUSTRIELL STRÅLNINGSFYSIK, 7.5 HP

Kurskod: 5RA004
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

INTRODUKTION TILL DISKRET MATEMATIK, 7.5 HP

Kurskod: 5MA008
Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik
Huvudområde: Matematik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP28, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller tekniker för enumeration av urval med och utan upprepning, samt med och utan hänsyn till ordning. Exempel på detta ges i form av permutationer, kombinationer, binomialsatsen och så kallade staketproblem. Kursen innehåller vidare Stirlingtal, sållningsprincipen och brevlådeprincipen. Sambanden med surjektioner och partitioner ges. Metoder för att lösa enklare rekursioner av första ordningen och av andra ordningens linjära rekursioner med konstanta koefficienter. Kursen innehåller också en genomgång av grundläggande satslogik och kvantifikatorer. Grundläggande talteori går igenom i form av den största gemensamma delaren, Diofantiska ekvationer och aritmetikens fundamentalsats. Kursen innehåller också tillämpningar inom grafteorin, detta i form av isomorfi, sortering och träd. Dijkstras algoritim, Kruskal och Prims algoritim, flöden i nätverk med max-minsatsen och Ford-Fulkersons algoritim.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- använda binomialtal, stirlingtal, rekursionsekvationer och sållningsprincipen för att lösa enumerationsproblem med och utan upprepning samt med och utan hänsyn till ordning.
- avgöra om två uttryck är ekvivalenta i satslogiken och använda kvantifikatorer.
- redogöra för den grundläggande talteorin och lösa problem för delbarhet och primtal.
- tillämpa kombinatoriska grafer, riktade grafer och multigrafer för att modellera och lösa följande optimeringsproblem: att hitta den kortaste vägen i en riktad graf, att hitta ett minimalt uppspännande träd, att bestämma ett maximalt flöde i ett nätverk.
- tillämpa teorin för träd för att beskriva och analysera sorteringsalgoritmer, och för att omvandla till och från polsk notation.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt Ma D eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

INTRODUKTION TILL INGENJÖRSARBETE, 7.5 HP

Kurskod: 5TN006
Ansvarig institution: Gemensamt Tekn nat fakultet
Huvudområde: Övrigt huvudområde
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen ger en inblick i verksamheten vid ett företag och vad en ingenjör arbetar med. En kommande yrkeskarriär förbereds genom studier av arbetsmarknaden, byggande av nätverk och skapande av kontaktytor. Projekt baserade på företagets behov genomförs. Kursen är indelad i två moment: 1. Orientering i yrkesliv och arbetsmarknad (3 hp) Momentet omfattar att självständigt planera och genomföra besök vid olika företag, alternativt flera besök på olika avdelningar inom ett företag, samt deltagande i workshops. Arbetet redovisas muntligt och skriftligt. 2. Projektarbete (4.5 hp) Momentet omfattar genomförandet av ett projekt och baseras på ett formulerat behov från ett företag. Alternativt kan en egen innovationsidé utvecklas i samarbete med en näringslivspart. Arbetet redovisas muntligt och skriftligt i delrapporter och en

slutrapport.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- beskriva regionens näringsliv och arbetsmarknad översiktligt,
- redogöra för hur ett företag/arbetsplats fungerar,
- redogöra för ingenjörens yrkesroll,
- redogöra för begreppen entreprenörskap, innovationsutveckling och företagande,
- ge exempel på framtida möjliga arbetsuppgifter i perspektiv av den utbildning studenten går,
- redogöra för hur teoretiska kunskaper och praktiska färdigheter samspelar för att stärka utvecklingen av yrkeskompetensen,
- presentera resultat i både muntlig och skriftlig form.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs någon av de introduktionskurser som ges för de tekniska utbildningarna vid Umeå universitet eller motsvarande.

Kurslitteratur

KLASSISK MEKANIK, 9.0 HP

Kurskod: 5FY041

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en introduktion av kraftbegreppet och en genomgång av statiken och fortsätter sedan med kinematik i tre dimensioner. Såväl cartesiska, polära och naturliga koordinatsystem utnyttjas. Newtons rörelselagar med tillämpningar utgör ett centralt moment i kursen. Storheter som arbete, energi, rörelsemängd och rörelsemängdsmoment presenteras och konserveringslagar för partikelsystem härleds och tillämpas. Kursen innehåller vidare elastiska och plastiska stötar, stela kroppens plana rörelse, harmonisk svängningsrörelse, gravitation, samt en elementär beskrivning av relativ rörelse och tröghetskrafter. Med utgångspunkt från relativitetsprincipen och ljushastighetspostulatet härleds slutligen Lorentztransformationen och några av den speciella relativitetsteoris konsekvenser.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- definiera och redogöra för fundamentala begrepp inom den klassiska mekaniken,
- härleda kursens centrala teorem,
- analysera och lösa problem i statik, kinematik och dynamik, inkluderande stela kroppens plana rörelse, harmonisk svängningsrörelse och gravitation,
- redogöra för grunderna i den speciella relativitetsteorin, härleda grundläggande relationer, samt använda teorin för att lösa enklare problem,
- använda vektorer och envariabelanalys som verktyg vid problemlösning,
- förklara några tekniska tillämpningar inom mekaniken,
- genomföra enklare experiment, värdera de experimentella resultaten, samt presentera detta i såväl skriftlig som muntlig form,
- använda dator för enklare fysikaliska beräkningar.

Förkunskapskrav

Univ: MAMA09 Envariabelanalys 2, A och FYSA82 Metoder och verktyg för ingenjörer, A och TDBA66 Programmeringsteknik, A eller motsvarande.

Kurslitteratur

Bedford, Anthony; Fowler, Wallace : Engineering Mechanics: Dynamics Fifth Edition : - Singapore : Prentice Hall, 2008 ISBN: 139789810679408 Nordling, C.; Österman, J. : Physics Handbook Studentlitteratur, 1999 Senaste upplagan Kompendier utgivna av institutionen för fysik. Laborationsinstruktioner.

KVALITETSPROJEKT INOM TEKNISK FYSIK, 3HP, 3.0 HP

Kurskod: 5FY043

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Arbetet omfattar ett mindre utvecklingsprojekt inom utbildningsområdet och har som mål att stärka teknisk fysikprogrammets kvalitet. I kursen får studenten kontakt med ett projekts olika faser dvs. målformulering, start, styrning och avslut av ett projekt. I målformuleringsfasen behandlas uppgiftsdefinitionen och tidsplaneringen. Inför projektgenomförandet behandlas organisation, ledningsarbete, projektstyrning och projektuppföljning. Viktiga verktyg i färdighetsträningen omfattar mötesteknik, kvalitetsverktyg samt kommunikationsförmåga.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- tillämpa kunskaper om och ha praktiska färdigheter i hur förbättringsarbete bedrivs inom utbildningsområdet,
 - planera, genomföra och redovisa ett mindre projekt,
 - redogöra för projektledarens roll och villkor för ett lyckat projekt,
-

KURSBESKRIVNINGAR

- tillämpa grundläggande kunskaper i kvalitetsteknik på det aktuella projektet,
- kommunicera resultatet till projektets intressenter i enlighet med beställarens villkor.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

KVALITETSPROJEKT INOM TEKNISK FYSIK, 4,5 HP, 4,5 HP

Kurskod: 5FY019

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP2, halvfart

Innehåll

Arbetet omfattar ett mindre utvecklingsprojekt inom utbildningsområdet och har som mål att stärka teknisk fysikprogrammets kvalitet. I kursen får studenten kontakt med ett projekts olika faser dvs. målformulering, start, styrning och avslut av ett projekt. I målformuleringsfasen behandlas uppgiftsdefinitionen och tidsplaneringen. Inför projektgenomförandet behandlas organisation, ledningsarbete, projektstyrning och projektuppföljning. Viktiga verktyg i färdighetsträningen omfattar mötesteknik, kvalitetsverktyg samt kommunikationsförmåga.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- tillämpa kunskaper om och ha praktiska färdigheter i hur förbättringsarbete bedrivs inom utbildningsområdet,
- planera, genomföra och redovisa ett mindre projekt,
- redogöra för projektledarens roll och villkor för ett lyckat projekt,
- tillämpa grundläggande kunskaper i kvalitetsteknik på det aktuella projektet,
- kommunicera resultatet till projektets intressenter i enlighet med beställarens villkor.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

KVALITETSPROJEKT INOM TEKNISK FYSIK, 6 HP, 6,0 HP

Kurskod: 5FY044

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP4, halvfart

Innehåll

Arbetet omfattar ett mindre utvecklingsprojekt inom utbildningsområdet och har som mål att stärka teknisk fysikprogrammets kvalitet. I kursen får studenten kontakt med ett projekts olika faser dvs. målformulering, start, styrning och avslut av ett projekt. I målformuleringsfasen behandlas uppgiftsdefinitionen och tidsplaneringen. Inför projektgenomförandet behandlas organisation, ledningsarbete, projektstyrning och projektuppföljning. Viktiga verktyg i färdighetsträningen omfattar mötesteknik, kvalitetsverktyg samt kommunikationsförmåga.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- tillämpa kunskaper om och ha praktiska färdigheter i hur förbättringsarbete bedrivs inom utbildningsområdet,
- planera, genomföra och redovisa ett mindre projekt,
- redogöra för projektledarens roll och villkor för ett lyckat projekt,
- tillämpa grundläggande kunskaper i kvalitetsteknik på det aktuella projektet,
- kommunicera resultatet till projektets intressenter i enlighet med beställarens villkor.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

KVALITETSPROJEKT INOM TEKNISK FYSIK, 7,5 HP, 7,5 HP

Kurskod: 5FY045

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP1, halvfart

Innehåll

Arbetet omfattar ett mindre utvecklingsprojekt inom utbildningsområdet och har som mål att stärka teknisk fysikprogrammets kvalitet. I kursen får studenten kontakt med ett projekts olika faser dvs. målformulering, start, styrning och avslut av ett projekt. I målformuleringsfasen behandlas uppgiftsdefinitionen och tidsplaneringen. Inför projektgenomförandet behandlas organisation, ledningsarbete, projektstyrning och projektuppföljning. Viktiga verktyg i färdighetsträningen omfattar mötesteknik, kvalitetsverktyg samt kommunikationsförmåga.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- tillämpa kunskaper om och ha praktiska färdigheter i hur förbättringsarbete bedrivs inom utbildningsområdet,
- planera, genomföra och redovisa ett mindre projekt,
- redogöra för projektledarens roll och villkor för ett lyckat projekt,
- tillämpa grundläggande kunskaper i kvalitetsteknik på det aktuella projektet,
- kommunicera resultatet till projektets intressenter i enlighet med beställarens villkor.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

KVALITETSTEKNIK OCH FÖRSÖKSPLANERING, 7,5 HP

Kurskod: 5MS001

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematisk statistik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP3, halvfart

Innehåll

Moment 1 (3 hp): Linjära modeller. Momentet innehåller ensidig variansanalys, randomiserade blockförsök samt grunderna i enkel och multipel linjär regressionsanalys. Moment 2 (1,5 hp): Statistisk kvalitetsteknik. Momentet innehåller en genomgång av de sju förbättringsverktygen, statistisk processtyrning med kontrollplan, duglighetsanalys samt gauge R and R. Moment 3 (2 hp): Försöksplanering. Momentet innehåller faktoriella försök med speciell tonvikt på 2k-designer, fraktionella försök, skattning av responsytor samt en orientering om faktoriella försök med fler än två nivåer. Moment 4: (1 hp) Datorlaborationer med statistisk programvara.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna

- beskriva modellerna för ensidig variansanalys, randomiserade blockförsök samt enkel och multipel linjär regressionsanalys
- analysera data med ensidig variansanalys, randomiserade blockförsök samt enkel och multipel linjär regressionsanalys
- välja lämpligt kontrollplan vid olika situationer, redogöra för hur diagrammen konstrueras samt konstruera dem med lämplig programvara
- bedöma en process duglighet i förhållande till ställda specifikationer
- designa och analysera fullständiga och fraktionella faktoriella försök på ett kostnadseffektivt sätt
- använda responsytor för att optimera processer

Förkunskapskrav

Univ: Grundkurs i matematisk statistik motsvarande Statistik för tekniska fysiker, 6 hp, eller motsvarande.

Kurslitteratur

KVALITETSTEKNIK OCH KVALITETSUTVECKLING, 7,5 HP

Kurskod: 5MT014

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Maskinteknik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoeriod: LP1.5, helfart

Innehåll

Kursen ger tillämpade färdigheter för hur ett systematiskt och förebyggande kvalitetsarbete bör bedrivas i företag och organisationer. Olika metoder och verktyg för styrning och säkring av kvaliteten i företagets/organisationens olika delprocesser studeras. I kursen ges praktiska exempel på metoder och hjälpmedel som används i ett ständigt pågående kvalitetsförbättringsarbete och som ger ökad förståelse av kvalitetsens betydelse för företagets lönsamhet

Förväntade studieresultat

Efter kursen skall studenten kunna:

- analysera behovet av kvalitetsarbete i ett företag/organisation,
- skapa en organisation för att nå ett uppsatt kvalitetsmål,
- välja metod och verktyg för kvalitetsarbetet.

Förkunskapskrav

Univ: Kvalitetsteknik 7,5 hp (5MT013) eller motsvarande

Kurslitteratur

KVALITETSTEKNIK, 7.5 HP

Kurskod: 5MT013
Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik
Huvudområde: Maskinteknik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen ger en översikt av den nationella och internationella utvecklingen inom ämnet kvalitetsteknik. Metoder och hjälpmedel för hur ett systematiskt och förebyggande kvalitetsarbete bör bedrivas i företag och organisationer studeras. Teorier för, och synpunkter på hur man styr och säkerställer kvaliteten i företags/organisationens olika delprocesser behandlas. Grundläggande teoretiska begrepp inom kvalitetstekniken belyses.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna:

- känna igen och särskilja olika modeller för kvalitetsarbete
- generera en enkel kvalitetsplan

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

KVANTELEKTRONIK, 7.5 HP

Kurskod: 5FY046
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar transportegenskaper hos konstgjorda strukturer (som t.ex. heterostrukturer och nanostrukturer), deras användning inom elektronik och fundamental forskning samt deras potential för framtidens (opto-) elektronik. Kursen behandlar momenten: introduktion till metaller och halvledares fysik, konstgjorda strukturer, kvantmekanikens roll inom fasta tillståndets fysik, konstitutiv funktion och kvantinterferens, elektroniska komponenters funktion som logiska grindar, klassiska transportfenomen, kvanttransportfenomen samt mätning av materialparametrar. Vidare innehåller kursen en genomgång av fenomen i specifika strukturer som tunnelstrukturer, resonanta tunnelstrukturer, tvådimensionella elektrongaser, MOSFETS och heterostrukturer, elektroniska vågledare, punktkontakter, kvantpunkter och kvantpunktkontakter samt komplementära MOSFET-strukturer. Kursen tar även upp strukturers användning inom datorchips, transistorer och logiska funktioner.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för elektroners rörelse i en periodisk potential,
- tillämpa kunskaper inom området på dopning av halvledare,
- beskriva p-n övergångar och transistorer,
- förklara tillverkning av, och olika former av tillämpning, för heterostrukturer,
- analysera "molecular beam epitaxy",
- använda transistorereffekten i resonanta nanostrukturer,
- beskriva transport i mesoskopiska strukturer och nanostrukturer,
- beräkna transport genom en kvantpunktkontakt,
- förklara kvantisering av ledningsförmåga och användning av denna som strömstandard,
- redogöra för hur transistorer kan representera logiska grindar,
- förklara fysiska konstruktionen av logiska grindar.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC35 Kvantmekanik 1, C eller motsvarande.

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik. Laborationsinstruktioner.

KVANTFYSIK, 6.0 HP

Kurskod: 5FY047
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en översikt av de idéer som ledde fram till kvantmekaniken. Vågfunktionen och dess sannolikhetstolkning samt Schrödingerekvationen introduceras. Operatorer och osäkerhetsrelationer diskuteras översiktligt. Lösningen av Schrödingerekvationen för väteatomen diskuteras i detalj. Den kvantmekaniska bilden av rörelsemängdsmoment och spinn introduceras. Månelektronatomer och det periodiska systemet diskuteras översiktligt. Växelverkan mellan elektromagnetisk strålning och atomer beskrivs. I kursen ingår dessutom en översiktlig behandling av atomkärnans fysik med tillämpningar.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- använda kunskaper och färdigheter i kvantfysik vid fortsatta studier av kvantmekanik,
- beskriva hur klassisk fysik inte räcker till för att förklara atomers struktur och den elektromagnetiska strålningens växelverkan med materia,
- förklara vågfunktionen och dess sannolikhetstolkning,
- lösa Schrödingerekvationen för väteatomen,
- redogöra för den kvantmekaniska beskrivningen av väteatomen med tillhörande kvanttal,
- diskutera Pauliprincipen och förklara uppbyggnaden av periodiska systemet,
- beskriva växelverkan mellan elektromagnetisk strålning och atomer,
- översiktligt redogöra för atomkärnans fysik,
- genomföra självständig sökning av information inom området och presentera denna såväl skriftligt som muntligt.

Förkunskapskrav

Univ: MAMA11 Differentialekvationer, B och FYSB26 Elektromagnetismens grunder, B samt FYSB09 Vågfysik och optik, B eller motsvarande.

Kurslitteratur

Griffiths, David J.q (David Jeffery) : Introduction to quantum mechanics2. ed. : - Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2004, c2005 - ix, 468 s.b ill.ISBN: 0-13-111892-7 (inb.)Libris: 9507223 Laborationsinstruktioner.

KVANTFÄLTSTEORI 1, 7.5 HP

Kurskod: 5FY050

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen börjar med en introduktion till relativistisk kvantmekanik med Dirac- och Klein-Gordonekvationerna. Sedan behandlas Lagrangeformulering av fältteorier och relationen mellan symmetrier och konserverade storheter. Därefter kvantiseras i tur och ordning skalär-, Dirac- och fotonfälten m.h.a. kanonisk kvantisering och annihilations- och kreationsoperatorer samt propagatorbegreppet introduceras. Sedan studeras S-matrisexpansionen och Feynmanreglerna för kvantelektrodynamik (QED) tas fram. Slutligen tillämpas QED till lägsta ordning på olika spridningsprocesser som t.ex. Comptonspridning.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förstå och kunna redogöra för grundläggande begrepp och teorem som Noethers teorem, Klein-Gordon-fält, Dirac-fält, fotonfält, kvantisering av fält, annihilations- och kreationsoperatorer, kommutatorer, propagatorer, S-matris, Wicks teorem, Feynmanregler och spridningstvärnsnitt,
- kvantisera en klassisk fältteori,
- utgående från Lagrangianen för en fältteori ta fram motsvarande Feynmanregler,
- behandla spinn- och polarisationssummor och beräkna spridningstvärnsnitt till lägsta ordning i QED för olika spridningar.

Förkunskapskrav

Univ: FYSD19 Kvantmekanik 2, D samt en av kurserna FYSD01 Allmänna relativitetsteori, D och FYSD05 Elektrodynamik II, D eller motsvarande.

Kurslitteratur

Mandl, F.q (Franz); Shaw, Graham : Quantum field theoryRev. ed. : - Chichester : Wiley, 1993 - xiv, 358 s.ISBN: 0-471-94186-7Libris: 4983879Kapitel 1-8 (1993) Av institutionen tillhandahållat material om relativistisk kvantmekanik.

KVANTFÄLTTEORI 2, 7.5 HP

Kurskod: 5FY051

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen fortsätter där kursen Kvantfältteori I slutar. Först studeras högre ordningar i störnings-räkning av QED och teorin görs ändlig genom ett s.k. regulariseringsförfarande där massor och laddningar renormeras. Därefter behandlas gaugeteorier, där växelverkan introduceras genom att globala symmetrier görs lokala. Sedan visas hur partiklars massor kan genereras via spontant symmetribrott såsom Goldstone- och Higgsmekanismerna. Resten av kursen ägnas åt den elektrosvaga teorin, där det bl.a. visas hur vektorbosonernas massa genereras via Higgs-mekanismen. Sedan tillämpas teorin för beräkning av olika spridningstvärnsnitt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förstå och redogöra för grundläggande begrepp som regularisering, renormering, Ward-identiteter, nakna kontra fysikaliska massor och laddningar, gauge-teorier, globala och lokala symmetrier, spontant symmetribrott, Goldstone-boson, Higgs mekanism och vektorbosoner,
- beräkna högre ordnings effekter, som t.ex. Lamb-skift, i QED,
- tillämpa idéerna bakom gauge-teorier och spontant symmetribrott för att introducera växelverkan och massor i en fältteori,
- ta fram Feynmanreglerna för den elektrosvaga teorin,
- beräkna spridningstvåsnitt till lägsta ordning i den elektrosvaga teorin för olika processer.

Förkunskapskrav

Univ: FYSD24 Kvantfältteori I, D eller motsvarande.

Kurslitteratur

Mandl, F.q (Franz); Shaw, Graham : Quantum field theory Rev. ed. : - Chichester : Wiley, 1993 - xiv, 358 s.ISBN: 0-471-94186-7Libris: 4983879Kapitel 9-14 (1993)

KVANTINFORMATION, 7.5 HP

Kurskod: 5FY052

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller grundläggande begrepp, samband, metoder och redskap inom det tvärveten-skapliga området kvantinformation. Kursen inleds med en introduktion om information, beräkningar, felkorrektur och datakompression på klassiskt sätt. Därefter behandlas grundläggande kvantberäkningar, kvantbitar (s.k. "qubits"), grindar och kvantdatakompression. Vidare innehåller kursen en genomgång av kvantalgoritmer, faktorisering (Shor), sökning (Grover), felkorrektions-algoritmer, kvantkommunikation, kvantkryptografi och kvantteleportation. Kursen innehåller även en behandling av kvanthårdvaror som jonfällor, optiska kristallgitter och Josephsonövergångar.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för grunderna i klassisk informationsteori,
- definiera och använda kvantbitar i kvantinformation,
- beskriva och förklara kvantintrassling ("quantum entanglement"),
- tillämpa kunskaper i kvantinformation för kvantgrindar,
- analysera kvantkretsar,
- använda kvantalgoritmer för massiva parallellberäkningar,
- göra feltoleranta beräkningar och tillämpa felkorrektionsmetoder,
- handha kvantkommunikationsprotokoll för kryptografi och teleportation,
- visa på och välja metoder för praktisk kvantkryptografi,
- ge exempel på hur kvantgrindar och kvantkretsar kan realiseras genom jonfällor, optiska kristallgitter och Josephsonövergångar.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC34 Fasta tillståndets fysik, C eller motsvarande.

Kurslitteratur

Feynman, Richard Phillips : Feynman lectures on computation. Hey, Anthony J. G.; Allen, Robin W.London : Penguin, 1999 - xiv, 303 s.ISBN: 0-14-028451-6 (pbk)Libris: 4578471 Nielsen, Michael A.; Chuang, Isaac L. : Quantum computation and quantum informationCambridge : Cambridge Univers. Press, 2000 - xxv, 676 s.ISBN: 0-521-63235-8 (inb.)Libris: 5026304(OBS! Huvudbok) Williams, Colin P.; Clearwater, Scott H. : Explorations in quantum computingNew York : Springer, cop. 1998 - 307 s.ISBN: 0-387-94768-XLibris: 4878120

KVANTMEKANIK 1, 6.0 HP

Kurskod: 5FY053

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller grundläggande begrepp och matematiska redskap som används inom kvantmekanik. Kursen inleds med kvantmekanikens grundläggande postulat och den matematiska formuleringen av kvantmekaniken med operatorer, egenvärdesekvationer och väntevärden. Tunneleffekten studeras. Lösningen av Schrödingerekvationen för väteatomen behandlas och rörelsemängdsmoment, spinn och addition av rörelsemängdsmoment tas upp. System med identiska partiklar tas upp och som exempel på detta behandlas den ideala kvantgasen. Tidsberoende störningsräkning behandlas och som tillämpning på denna behandlas finstruktur i väteatomen och Zeemaneffekt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för superpositionsprincipen och Schrödingerekvationen,
- lösa praktiska kvantmekaniska problem i en dimension,
- förklara egenskaper hos en harmonisk oscillator,
- redogöra för tunnlingsfenomen,
- utföra beräkningar av tunnlingsannolikhet för vanliga tunnelstrukturer,
- förklara den kvantmekaniska beskrivningen av rörelsemängdsmoment,

- redogöra för spinnfrihetsgrader,
- genomföra kvantmekaniska beräkningar på väteatomen,
- förklara egenskaper hos system av identiska partiklar,
- analysera egenskaper hos atomära spektra,
- översiktligt sammanfatta kvantmekanikens betydelse för modern teknologi.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Kvantfysik B (5FY047, 6 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Griffiths, David J.q (David Jeffery) : Introduction to quantum mechanics2. ed. : - Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2004, c2005 - ix, 468 s.b ill.ISBN: 0-13-111892-7 (inb.)Libris: 9507223 Laborationsinstruktioner.

KVANTMEKANIK 2, 7,5 HP

Kurskod: 5FY054

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller begrepp och matematiska redskap som används inom avancerad kvantmekanik. Kursen inleds med att den harmoniska oscillatorn och laddningar i ett magnetfält med Landau-nivåer behandlas. Därefter studeras Aharonov-Bohm-effekten, relativistisk kvantmekanik och Dirac-ekvationen. Den icke-relativistiska gränsen med spinn, spinn-banväxelverkan, spinn i ett magnetfält och spinnresonans behandlas. Tidsberoende störningsräkning och störningsteori, väteatomens finstruktur, identiska partiklar och atomtillstånd tas upp. Vidare behandlas variationsprincipen, tidsberoende störningsräkning, emission och absorption av strålning, den semiklassiska approximationen (WKB, Wentzel-Kramers-Brillouin-approximationen), energikvantisering och tunnling. Slutligen studeras spridningsteori, Bornapproximationen, och delvågsanalys.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara hur den karaktäristiska längdskalan påverkar uppträdandet hos fysikaliska system,
- redogöra för hur creations- och annihilationsoperatorer fungerar och används,
- använda den magnetiska vektorpotentialen i kvantmekanik och förstå kvantisering i magnetfält,
- beskriva grunderna för relativistisk kvantmekanik och hur antipartiklar uppträder,
- förklara spinnbankoppling och dess roll i atomspektra,
- hantera och använda spinndynamik,
- tillämpa approximativa metoder i kvantmekanik som störningsräkning och variationsmetoder,
- sammanfatta den semiklassiska approximation,
- tillämpa grundläggande kvantfysik för att beskriva växelverkan mellan ljus och materia,
- förklara och tillämpa kvantmekanisk spridningsteori.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC35 Kvantmekanik 1, C eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Griffiths, David J.q (David Jeffery) : Introduction to quantum mechanics2. ed. : - Upper Saddle River, NJ : Pearson Prentice Hall, 2004, c2005 - ix, 468 s.b ill.ISBN: 0-13-111892-7 (inb.)Libris: 9507223 Townsend, John S. : A modern approach to quantum mechanicsNew York : McGraw-Hill, cop. 1992 - xiv, 476 s.ISBN: 0-07-065119-1 (inb.)Libris: 4504860

KVANTTRANSPORTTEORI, 7,5 HP

Kurskod: 5FY056

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar den kvantstatistiska beskrivningen av icke-jämviktsfenomen speciellt med avseende på transportfenomen i metaller och halvledare. Kursen demonstrerar betydelsen av Feynmandiagram i fysiken. Kursen behandlar momenten kvantmekanik och kvantstatistik, vågfunktioner och Greens funktionsbeskrivningar samt en partikels rörelse i oscillatoromgivning. Vidare behandlas Feynmandiagram för täthetsmatrisen och Greens funktioner, kvantkinetiska ekvationer och deras klassiska gräns, Boltzmannekvationen, kvantkorrektioner till transportkoefficienter, lokalisering och svag lokalisering samt dekoherens.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- använda Feynmandiagram, fysikens universella språk för att beskriva alla sorter av fluktuationer,
 - lösa, topologiskt klassificera och summera Feynmandiagram,
 - använda standarddiagramteknik för ordnade system,
 - redogöra för fenomenet lokalisering,
 - sammanfatta sina kunskaper om Andersons metall-isolatorövergång,
 - redogöra för skaleringsteorin för lokalisering,
-

- förklara elektronens fasdekoherens orsakad av växelverkan och dess betydelse för materialvetenskap,
- översiktligt kunna redogöra för manifestationen av kvantmekanikens superpositionsprincip på makroskopisk nivå via Aharonov-Bohm-effekten,
- sammanfatta sina kunskaper om universella fluktuationer av ledningsförmåga.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC35 kvantmekanik 1, C eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Rammer, Jørgen : Quantum transport theory Reading, Mass. : Perseus, 1998 - xvii, 510 s.ISBN: 0-7382-0048-4Libris: 5539440

LABORATIV PROBLEMLÖSNING I FYSIK, 2.0 HP

Kurskod: 5FY110

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en kort genomgång av mätverktyget LabVIEW. Därefter lär sig studenterna använda detta genom att bygga upp mätadorsystem för fem laborativa fysikproblem. Varje laborationstillfälle inleds med en kort presentation av den ingående fysiken. De områden som kommer att behandlas är icke-linjär dynamik och kaos, flödesdynamik, optik samt termodynamik. Kursen innehåller också ett kommunikationsinslag som behandlar muntlig och skriftlig kommunikation i form av vetenskapliga diskussioner kring laborationerna samt arbete med laborationsprotokoll.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- konstruera enkla algoritmer för uppbyggnad av mätadorsystem,
- hantera mätverktyget LabVIEW och kunna använda det för laborativ problemlösning,
- planera och genomföra experiment samt värdera experimentella resultat,
- muntligt presentera sina laborationsresultat och föra vetenskapliga diskussioner,
- skriva laborationsprotokoll,
- redogöra för grunderna inom den i kursen behandlade fysiken.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik.Laborationsinstruktioner.

LASERFYSIK, 7.5 HP

Kurskod: 5FY057

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar hur man utifrån ett grundläggande fysikaliskt perspektiv skapar underlag till, och förståelse för, principerna för lasring och hur olika typer av lasrar fungerar. Exempel på fenomen och begrepp som behandlas är atomers och molekylers växelverkan med ljus, både från ett klassiskt och kvantmekaniskt perspektiv, Doppler-, kollisions-, och livstidsbreddning hos atomära och molekylära system, optisk mättnad, populationsinversion, optisk pumpning, kaviteter och resonatorer, "mode beating", "frequency pulling" och "hole burning". Kursen väver ihop grundläggande koncept från ett flertal av fysikens olika områden framförallt elektromagnetisk fältteori, mekanik, kvantmekanik, statistisk fysik samt optik. Kursen behandlar vidare principerna för, och funktionssätt hos, ett antal typer av lasrar t.ex. gaslasrar som He-Ne- och CO₂-lasrar, fasta tillståndslasrar, färgämneslasrar, diodlasrar och pulslasarsystem. De olika lasrarnas typiska användningsområden exemplifieras i korthet. Kursen innehåller obligatoriska laborationer.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara hur Maxwells ekvationer kan ge upphov till en vågekvation som beskriver ljusets utbredning i olika typer av media,
- förklara hur elektronoscillatormodellen (Lorentzatom) beskriver interaktionen mellan ljus och materia,
- förklara hur dipolstrålning och Rayleigh-spridning uppkommer från klassiska dipoler,
- redogöra för ursprunget till ett medias brytningsindex och dess roll för att beskriva ett medias dispersion och absorption,
- förklara uppkomsten av, och redogöra för effekten av, Doppler-, kollisions-, och livstidsbreddning hos atomära/molekylära system,
- redogöra för hur emissions och absorptionsprocesser i atomära/molekylära system kan beskrivas, huvudsakligen formulerade i termer av s.k. "rate"-ekvationer,

- redogöra för fenomen som optisk mättnad, populationsinversion och optisk pumpning,
- redogöra för ljusets utbredning i en optisk kavitet (så kallad Fabry-Perot-kavitet),
- redogöra för grunderna för laserverkan, huvudsakligen baserade på koncept som förstärkning, "feedback", och tröskelnivåer, i såväl tre- som fyrnivåsystem,
- redogöra för kontinuerliga lasrars effekt- och frekvensgenskaper, huvudsakligen baserade på fenomen som "mode beating", "frequency pulling" och "hole burning",
- redogöra för lasrars transienta egenskaper, huvudsakligen "Q-switching", "relaxation oscillations", och "mode-locking", baserat på s.k. "rate" ekvationer,
- redogöra för kaviteters och resonatorers spatiella egenskaper,
- redogöra för hur Gaussiska strålar utbreder sig i rummet och i optiska system,
- beskriva specifika lasrars grundläggande principer och funktion (gaslasrar, vätskelasrar, fasta tillståndslasrar, pulssade kontra kontinuerliga etc.),
- ge exempel på olika typer av lasrars generella egenskaper.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs att den studerande genomgått kursen Kvantmekanik 1 (5FY053, 6 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Milonni, Peter W.; Eberly, Joseph H. : Lasers New York : Wiley, cop. 1988 - xvi, 731 s. ISBN: 0-471-62731-3 Libris: 4978403
Laborationsinstruktioner.

LEDARSKAP OCH LEDARSKAPSUTVECKLING, 7,5 HP

Kurskod: 2FE125

Ansvarig institution: Handelshögskolan

Huvudområde: Företagsekonomi

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Ledarskap handlar om att leda andra människor för att uppnå organisationens mål. En av förutsättningarna för att klara uppgiften som ledare är en förståelse för hur grupper utvecklas och hur medlemmarna samverkar inom gruppen och med andra grupper utanför organisationen. Ytterligare en förutsättning är att kommunicera mål och krav till medarbetare, beställare och andra intressenter. Målbilder, grupputveckling och individuella olikheter skapar en dynamik som kräver att ledaren har en förståelse för sin egen roll, retorik, kommunikation, bemanning, kompetensbehov, konflikthantering, förändringsarbete och ledarskap i olika situationer. Momentet avser att ge den studerande verktyg för att reflektera över sin egen ledarstil, samt utveckla en förståelse för de kritiska situationer som en ledare måste hantera.

Förväntade studieresultat

Efter genomförd kurs ska studenten kunna:

- förklara ledarskapets natur och ange modeller för ledarskap
- agera i en ledarskapssituation genom beslut, konflikthantering och motivation
- analysera och möta problem och förändringar
- arbeta tillsammans i grupp med hjälp av distansteknik och Internet
- ta ansvar för den egna och gruppens utveckling och lärande
- analysera sitt ledarskap

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

LINJÄR ALGEBRA, 7,5 HP

Kurskod: 5MA019

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP2.5, halvfart

Innehåll

Kursen består av två moment. Moment 1 (6,5 hp) behandlar linjära ekvationssystem, matriser och determinanter. Dessutom behandlas vektorer i planet och rummet, Euklidiska vektorrum och allmänna vektorrum. Under kursen introduceras begreppen linjärt oberoende, baser, dimension av vektorrum, inre produktrum samt egenvärden och egenvektorer. Moment 2 (1 hp) består av datorlaborationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förstå och använda grundläggande begrepp inom linjär algebra
- lösa linjära ekvationssystem med hjälp av matriser
- räkna med matriser och determinanter
- räkna med linjer i planet samt med linjer och plan i rummet
- använda basbegreppet för att beskriva ett vektorrum
- räkna med ortogonalitet och ortogonal projektion

- beräkna egenvärden och egenvektorer till linjära avbildningar.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt Ma D eller motsvarande kunskaper

Kurslitteratur

MATRISBERÄKNINGAR OCH TILLÄMPNINGAR, 7.5 HP

Kurskod: 5DA002

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen ger kunskap och förståelse om matrisberäkningar inom olika tillämpningsområden. För detta krävs fördjupade kunskaper om teori, metoder, algoritmer och programvara för olika klasser av problem inom numerisk linjär algebra. Bl.a. behandlas avbildningar, fundamentala underrum, transformationer, ortogonalitet och vinklar, rang, matrisfaktoriseringar (t.ex. LU, QR, SVD), konditionstal (illa resp. väl ställda problem), direkta och iterativa metoder för att lösa linjära ekvationssystem (t.ex. Gauss-Seidel, SOR, Krylov-underrumsmetoder, preconditionering) och egenvärdesproblem (kanoniska former, metoder för att beräkna alla resp. ett få antal egenvärden och tillhörande egenvektorer). Vidare behandlar kursen hur dessa kunskaper används i ett antal tillämpningsområden inom t.ex. informationssökning på internet, datorgrafik, simulering, signalbehandling och ingenjörstillämpningar. Färdighetsträning och ökad förståelse förvärfas bl.a. genom datorlaborationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förstå och redogöra för grundläggande begrepp som de fyra fundamentala underrumen, avbildningar, transformationer (homogena och inhomogena), ortogonalitet och vinklar, rang, matrisfaktoriseringar (t.ex. LU, QR och SVD), kondition och stabila algoritmer
- förstå och använda sig av matrisberäkningar i teori och praktik för att kunna lösa linjära ekvationssystem och egenvärdesproblem med hjälp av modern programvara
- applicera matrisberäkningar inom (ett urval) tillämpningar
- tillämpa ett vetenskapligt arbetssätt för att analysera och sammanställa erhållna resultat utifrån problemets kondition
- redovisa resultaten såväl muntligt som skriftligt

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs, 60 hp i huvudområdet datavetenskap eller 2 års avklarade studier, i båda fallen inkluderande kurserna Envariabelanalys 1 (SMA009) och Envariabelanalys 2 (SMA011), Linjär algebra (SMA019), en grundläggande kurs i programmeringsmetodik t.ex. (SDV038) och Teknisk-vetenskapliga beräkningar (SDV005)/ Numeriska metoder (SDV040) eller motsvarande kunskaper. Engelska A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Strang, Gilbert : Introduction to linear algebra3. ed. : - Wellesley, Mass. : Wellesley-Cambridge Press, 2003 - viii, 568 s.ISBN: 0-9614088-9-8 (inb.)Libris: 9436841

MEDICINSK TEKNIK, 10.0 HP

Kurskod: 5RA005

Ansvarig institution: Institutionen för strålningsvetenskaper, radiofysik

Huvudområde:

Nivå:

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

MÄTMETODER OCH STRÅLNINGSDETEKTORER, 7.5 HP

Kurskod: 5RA002

Ansvarig institution:

Huvudområde:

Nivå:

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

MEDICINSK ORIENTERING, 5.0 HP

Kurskod: 5RA001

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Medicin

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen ger en orientering om medicinska begrepp och nomenklatur med exempel ur medicinsk teknik inom sjukvården för att ge en förtrogenhet med medicinsk terminologi vid egna litteraturstudier och vid kommunikation med vårdpersonal. Kursen omfattar människokroppens uppbyggnad och de viktigaste organens funktion samt cellens uppbyggnad och kinetik. Slutligen behandlas tumörsjukdomar, tumörinduktion och cancerincidens.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna

- redogöra för anatomiska och fysiologiska begrepp och nomenklatur som är relevanta för bl.a. fysiker och ingenjörer inom sjukvård och medicinteknisk industri
- aktivt delta vid kommunikation med vårdpersonal
- översiktligt redogöra för människokroppens uppbyggnad och de viktigaste organen och deras kinetik
- översiktligt redogöra för tumörsjukdomar, deras förekomst och orsak

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

METODER OCH VERKTYG FÖR ING., 7.5 HP

Kurskod: 5FY060

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, helfart

Innehåll

I kursens inledning vidgas den studerandes syn på ämneskunskap, på dess idéhistoriska bakgrund och på dess samband med nutidens föränderliga samhälle. Vidare stimuleras till reflektioner kring den egna utbildningen som del i en kontinuerlig bildningsresa. Inslaget matematisk färdighetsträning omfattar komplexa tal, förmåga att handskas med algebraiska uttryck samt lösning av ekvationer och olikheter, trigonometri, funktioner, grafer och koordinatsystem. Vidare ingår elementära funktioner som logaritm-, exponential- och potensfunktioner, trigonometriska funktioner och komplexa exponentialfunktioner. Något om kombinatorik och något om logiska resonemang och bevis samt begrepp inom mängdläran. I inslaget mätvärdesbehandling införs statistiska verktyg och begrepp såsom medelvärde, stickprovsstandardavvikelse, ?medelfel?, felfortplantningslagen, normalfördelning och Students t-fördelning samt viktat medelvärde. Momentet innehåller även en introduktion till linjär regressionsanalys ? både ovikad och viktad. Begreppen används under de tillämpade övningarna. Vidare ingår planering av mätningar och mätteknik samt hantering av viss datorprogramvara. Inslaget om utbildningskvalitet i praktiken omfattar begrepp och definitioner samt exempel på metoder för att styra och säkra kvaliteten i främst mät- och utvärderingsprocessen. I kommunikationsinslaget introduceras en processororienterad metodik, som underlättar och stödjer utvecklingen av varje students färdigheter i muntlig och skriftlig kommunikation under hela utbildningstiden. Färdigheterna övas i rapportskrivning och vid muntlig presentation. Här övas också förmågan att analysera och ge återkoppling på muntliga och skriftliga presentationer. I detta avsnitt av kursen bearbetas kunskaper och material, som inhämtats genom studerandeaktiva undervisningsformer i kursens experimentella del samt ur kurslitteratur.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- tillämpa grundläggande räknefärdigheter baserade på viktiga metoder och begrepp som erfordras för fortsatta studier,
- redogöra för några av de statistiska modeller som används för att beskriva slumpmässiga fenomen samt i mätsituationer kunna tillämpa statistiska metoder som används för att dra slutsatser från observationsserier behäftade med slumpmässiga avvikelser,
- planera och genomföra experiment samt värdera experimentella resultat med statistiska metoder,
- använda sig av programvara avsedd för mätvärdesbehandling, ordbehandling och presentation,

- översiktligt redogöra för vad utbildningskvalitet innebär i praktiken,
- tillämpa ett processororienterat arbetssätt i mindre grupper för att utveckla problemlösningsförmågan och förmåga till skriftlig och muntlig kommunikation,
- genomföra en muntlig presentationsuppgift och kritiskt kommentera kamraters muntliga presentationer.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

Kompender utgivna av institutionen för fysik. Laborationsinstruktioner.

MIKRODATORTEKNIK, 6.0 HP

Kurskod: 5EL015

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Elektronik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar ett utvecklingsverktyg för en typisk mikrokontroller och programmering av denna kontroller i assembler. Mikrokontrollernas arkitektur med avseende på bland annat CPU, serieportar, parallellportar och timer studeras. I kursen ingår även programmering av mikrokontrollern för kommunikation med yttre enheter såsom displayer, inmatningsenheter och mätgivare. Dessutom ingår träning i felsökning på såväl hård- som mjukvara, samt träning i att läsa, tolka och förstå datablad

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- konstruera både hård- och mjukvara till ett litet mikrodatorsystem.
- tolka innehållet i databladet för en typisk mikrokontroller.
- använda en typisk mikrokontrollers instruktionsuppsättning.
- använda de olika typer av minnen som finns i en mikrokontroller.
- koppla extern hårdvara till en mikrokontrollers portar.
- tillämpa grundläggande elektriska lagar i ett verkligt mikrodatorsystem.
- särskilja avbrottsstyrda system från pollade system.

Förkunskapskrav

Univ: Digital kretsteknik, 4,5 hp (5EL005), och Programmeringsteknik för civilingenjörer, 7,5 hp (5DV035), eller motsvarande.

Kurslitteratur

MILJÖVETENSKAP, 7.5 HP

Kurskod: 5MH033

Ansvarig institution: EMG - Ekologi, miljö och geovetenskap

Huvudområde: Miljö- och hälsoskydd

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar grunder för ekosystemens struktur och funktion, speciellt störningar i recipienterna luft, mark och vatten. Därutöver diskuteras miljöproblem i stort och människans resursutnyttjande och påverkan på naturen och miljön i ett tvärvetenskapligt perspektiv. Under kursen behandlas samhällets organisation samt mål och medel för att uppnå en hållbar utveckling. Olika styrmedel som tydliggör möjligheter att uppnå samhällets framtida miljömål presenteras och diskuteras. Processinterna och resurseffektiva lösningar är exempel på förebyggande åtgärder som behandlas, tillsammans med olika reningstekniker för luft och vatten. Energi och avfallsområdets möjligheter till förbättringar ingår som viktiga delar.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva övergripande olika ekosystems struktur och funktion
- förklara övergripande störningar i recipienters struktur och funktion
- redogöra översiktligt för samhällets organisation, mål och medel för att uppnå en långsiktig hållbar utveckling
- beskriva och föreslå förebyggande metoder såväl som reningstekniker och styrmedel för att uppnå framtida miljömål.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

MODELLERING OCH SIMULERING, 7.5 HP

Kurskod: 5FY095

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen ger kunskap och förståelse om processen modellering ? simulering ? analys med fokus på de första två delarna. Kursen innehåller bland annat direkt simulering av diskret-tid modeller (tex ?cellular automata?), händelsebaserad simulering (tex kösystem men också som ett mer effektivt sätt att simulera diskret-tid-modeller), lösningsmetoder för ordinära differentialekvationer, kort introduktion till Markov-kedje Monte Carlo. Tillämpning av teorin görs genom datorlaborationer. Resultat visualiseras med datorgrafik.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- tolka simuleringsprocessen: modellera " simulera " analysera,
- sammanfatta och exemplifiera grundläggande insikter om modellering: 1) Samma fenomen kan som regel modelleras på flera olika sätt. 2) En given modell kan ofta användas för att beskriva olika system utan uppenbart släktskap. 3) För att få en god förståelse börjar vi som regel med enklast tänkbara modell,
- förklara de tre simuleringsmodellerna: modeller med diskret tid, modeller med differentialekvationer samt händelsebaserade modeller,
- använda generella numeriska programvarubibliotek och teknisk-vetenskapliga problemlösningssmiljöer,
- använda sig av cellulära automater,
- välja och använda biblioteksrutiner för numerisk lösning av ordinära differentialekvationer (ODE),
- redogöra för olika möjliga svårigheter vid lösning av ODE och dess orsaker samt åtgärder/metoder för att undvika dessa,
- redogöra för grundläggande fakta bakom slumpvalsgenerering,
- översiktligt redogöra för grunderna i teorin bakom Markov-kedjor och Markov-kedje-Monte Carlo samt kunna lösa vissa problem med hjälp av Markov-kedje-Monte Carlo.

Förkunskapskrav

Univ: Envariabelanalys 1 och 2, Linjär algebra, Grundläggande matematisk statistik, Grundläggande programmeringsmetodik, Teknisk-vetenskapliga beräkningar/Numeriska metoder eller motsvarande En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik.Laborationsinstruktioner.

MONTE CARLO-METODER, 7,5 HP

Kurskod: 5FY061

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller Markov-kedje Monte Carlo, Monte Carlo-simulering av en klassisk gas, Isingmodellen, kritiska fenomen och skalningsanalyser, Wolffs klusteralgorithm, perkolations, självorganiserad kritikalitet, slumpvandring och komplexa nätverk.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- kortfattat redogöra för teorin bakom Markov-kedjor,
- använda Monte Carlo-simuleringar för att studera modeller inom statistisk fysik,
- redogöra för grundläggande begrepp inom kritiska fenomen: universalitet, kritiska exponenter och skalningsanalyser,
- redogöra för uppförandet hos några enkla stokastiska modeller: slumpvandring, perkolations och självorganiserad kritikalitet,
- beskriva metoder för simulering av ovanstående stokastiska modeller.

Förkunskapskrav

Univ: Modellering och simulering (5FY095 7,5hp) eller motsvarande kunskaper

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik.Laborationsinstruktioner.

MONTE CARLOMETODER FÖR FINANSIELLA TILLÄMPNINGAR, 7,5 HP

Kurskod: 5MA075

Ansvarig institution:

Huvudområde:

Nivå:

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

MULTIVARIAT DATAANALYS, 7,5 HP

Kurskod: 5MS015

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematisk statistik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

I kursen behandlas bl.a. Hotellings T2-test, multivariat variansanalys (MANOVA), principalkomponentanalys (PCA), faktoranalys, multivariat regressionsanalys, principalkomponent-regressionsanalys (PCR), kanonisk korrelationsanalys, PLS, diskriminantanalys och klusteranalys. Moment 1 (5 hp): Teori och tillämpningar I momentet behandlas multivariata fördelningar med speciell tyngdpunkt på den multivariata normalfördelningen och dess egenskaper. Vidare ingår inferensmetoder avseende väntevärdesvektorer och varians- och korrelationsmatriser, projektionsmetoder samt metoder för klassificering. Moment 2 (2,5 hp): Multivariat dataanalys med lämplig statistisk programvara. I momentet ingår dataanalys samt skriftlig och muntlig presentation av resultat.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- härleda och tillämpa de viktigaste egenskaperna hos den multivariata normalfördelningen
- värdera olika modellens tillämpbarhet och bedöma vilka multivariata analysmetoder som är lämpliga att använda i olika situationer
- analysera multivariata datamaterial med de i kursen ingående metoderna
- presentera och värdera resultaten av en multivariat dataanalys såväl muntligt som skriftligt

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs kurserna Kvalitetsteknik och försöksplanering, 7,5 hp (5MS001) och Flervariabelanalys, 7,5 hp (5MA010) eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

MÄNNISKOR OCH FARKOSTER I RYMDEN, 7,5 HP

Kurskod: 5FY102

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel; 5,5 hp: Momentet innehåller en genomgång av Sveriges roll i rymden samt en introduktion till rymdmiljön runt jorden inklusive vakuum-, neutral-, plasma-, strålnings- och mikrometeoroidmiljön. Momentet innehåller vidare en introduktion till, och beskrivning av, bemannad rymdfart, människokroppen i rymden, rymdtransportsystem, rymddräkter, bemannad rymdverksamhet samt rymdturism. Moment 2, laboration och projektdel; 2 hp: Momentet innehåller en databaserad övning och ett projektarbete som redovisas muntligt och skriftligt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för rymdverksamheten i Sverige,
- beskriva olika komponenter av jordens rymdmiljö och deras egenskaper,
- genomföra beräkningar av hur rymdmiljön påverkar mänsklig verksamhet i rymden,
- förklara hur människokroppen påverkas av att vara i rymden,
- presentera olika rymdtransportsystem,
- diskutera utmaningar som finns om man ska skicka människor ut i rymden under längre perioder.

Förkunskapskrav

Univ: Rymdfysik C (5FY071, 7,5 hp) eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Tribble, Alan C. : The space environment : implications for spacecraft design Rev. and expanded ed. : - Princeton, N.J. : Princeton University Press, cop. 2003 - viii, 232 s. ISBN: 0-691-10299-6 Libris: 9968903 Laborationsinstruktioner.

NANOMASKINER, 7,5 HP

Kurskod: 5FY109

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller en genomgång av funktionella elektroniska, fotoniska och nanomekaniska komponenter och system där funktionen är baserad på kvantfysik för nanostrukturer och supramolekylära system. Inom nanoelektroniken behandlas elektronikkomponenter och elektroniska kretsar som fungerar enligt principer som på ett grundläggande sätt skiljer sig från klassiska principer, bl.a. tillämpas Moores lag. Kvantprickar och nanotrådar är exempel inom området. Inom den molekylära elektroniken behandlas molekylära sensorer, t.ex. lysdioder, lasrar, minnen, tunnel-strukturer, enelekttrontransistorer och kvantdatorer. Andra viktiga områden som ingår i kursen är spintronik, jättemagnetoresistans, magnetiska lagringsmedia, fotonik, optiska kretsar och fotoniska kristaller, plasmonik och metamaterial. Vidare tas exempel och tillämpningar inom nanobio-teknologin upp: molekylära motorer, artificiella nanomotorer och molekylära maskiner som t.ex. motorproteiner och transmembrana jonpumpar. I kursen ingår även en genomgång av olika tekniker för nanotillverkning, t.ex. elektrokemisk litografi, etsning, självorganisation och SPM-metoder.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för begreppen fotonik, moletronik, plasmonik, spintronik, metatronik,
- beskriva olika tillverkningsmetoder, inklusive litografi och självorganisation,
- redogöra för vanliga verktyg och processer som används för framställning av nanostrukturer,
- beskriva tillverkning och karakterisering av nanometerstora elektroniska komponenter,
- använda tekniker och instrument för att observera och manipulera nanometerstora komponenter,
- redogöra för nanoteknikens potentiella möjligheter,
- självständigt inhämta kunskaper om nanoteknik.

Förkunskapskrav

Univ: 5FY062 Nanoteknik eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Kompender utgivna av institutionen för fysik. Laborationsinstruktioner.

NANOTEKNIK, 7,5 HP

Kurskod: 5FY062
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen beskriver sätt att studera och manipulera materien på atomär nivå, det vill säga i gränslandet mellan kemi, fysik och biologi. Kursen introducerar funktionella material, nanoelektronik, molekylär elektronik, nanobiologi och nanoverktyg. Kursen innehåller en beskrivning av grundläggande fysikaliska fenomen på nanometerskalan, karakterisering av nanomaterial, verktyg för tillverkning och användning av nanomaterial samt egenskaper och tillämpningar av nanomaterial. Nya effekter dyker upp på nanonivå och nanomaterial har helt nya egenskaper i jämförelse med bulkmaterial. Enkla molekylmekanismer specifika för nanoteknologin introduceras, bland annat rotaxaner och catenanes. Kolnanorör som kan användas i framtidens transistorer eller biosensorer behandlas. Kursen innehåller också en genomgång av metoder som har gjort nanotekniken möjlig: litografi, elektronmikroskopi, atomkraftsmikroskopi och sveptunnelmikroskopi.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- beskriva hur den karakteristiska längdskalan påverkar uppträdandet hos fysikaliska system,
- redogöra för hur fundamentala fenomen förändras som funktion av storlek och (reducerad) dimensionalitet,
- redogöra för ytors roll i nanotekniken,
- behandla elektriska ledningsfenomen på nanometernivå och dess kvantisering,
- redogöra för begreppen fotonik, molekylelektronik och supramolekylär kemi,
- beskriva olika tillverkningsmetoder, inklusive litografi och självorganisation,
- beskriva tillverkning och karakterisering av nanometerstora elektroniska komponenter,
- använda tekniker och instrument för att observera och manipulera nanometerstora komponenter,
- redogöra för grundläggande principer och tvärvetenskaplig grund för nanotekniken,
- beskriva betydelsen av såväl konstruktion/design, syntes som materialkarakterisering för den färdiga produktens egenskaper,
- ge exempel på nanoteknikens potentiella genomslagskraft på samhället i stort,
- beskriva hur nanopartiklar kan tränga in i människan och även påverka vår miljö.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Fasta tillståndets fysik (5FY021, 10,5 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Wilson, ; Kannangara, Smith, Simmons and Raguse, : Nanotechnology CRC Press, 2002 ISBN: 08-68404373 08-68404373

NMR-SPEKTROSKOPI, 7,5 HP

Kurskod: 5KE032
Ansvarig institution: Kemiska institutionen
Huvudområde: Kemi

Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller också bildgivande NMR. I kursen illustreras kvant- och statistisk-teori med NMR, exempelvis hur kärnspinnväxelverkan inverkar på spektra och tidsberoende fenomen som relaxation. Studenten använder modern spektroskopisk NMR-utrustning i olika tillämpningar t.ex. från läkemedels- och medicinsk diagnostikområdet samt från materialvetenskapen.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna:

- redogöra för de grundläggande principer i NMR spektroskopi
- redogöra för sammanhanget mellan experimentella NMR Spektra och den teoretiska beskrivningen.
- beskriva kärn-spinnväxelverkan i termer av kvantstatistik-teori
- självständig planera, genomföra och tolka ett problem-anpassade NMR experiment.
- kritiskt diskutera och analysera olika typer av NMR data.
- redogöra för några olika NMR-mätmetoder och deras användbarhet inom områden som t. ex. materialvetenskap, läkemedels- och medicinsk diagnostic området.

Förkunskapskrav

Univ: Kvantfysik B 6 hp (5FY047) eller Biofysikalisk kemi, spektroskopi 7,5 hp (5KE038) och Biofysikalisk kemi, termodynamik 7,5 hp (5KE034) eller motsv. Engelska A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier.

Kurslitteratur

NUKLEARMEDICINSK TEKNIK, 7,5 HP

Kurskod: 5RA011
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3.5, helfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

NUMERISKA METODER , 4,5 HP

Kurskod: 5DV040
Ansvarig institution: Inst för datavetenskap
Huvudområde: Datavetenskap
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 3 högskolepoäng Kursen introducerar områdena numerisk linjär algebra, lösning av icke-linjära ekvationer, bestämning av parametrar i matematiska modeller via interpolation och approximation. Lösning av ordinära differentialekvationer samt numerisk derivering och integration behandlas endast i korthet. Dessutom introduceras begreppen ett problems kondition och en algoritms stabilitet. Det interaktiva programspråket MATLAB används genomgående under kursen. MATLAB innehåller en mängd fördefinierade funktioner för lösning av den typ av tillämpningar som studeras under kursen. Moment 2, laborationsdel, 1,5 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för olika typer av approximationer i numeriska metoder och hur de samverkar
- formulera och använda sig av numeriska algoritmer för att lösa olika typer av tillämpningsproblem
- använda programmeringsverktyget Matlab
- förstå grunderna för analys av effektivitet och kvalitet i numeriska algoritmer
- förklara och beskriva program i skriftlig dokumentation

Förkunskapskrav

Univ:För tillträde till kursen krävs kurserna Envariabelanalys 1 (5MA009), Envariabelanalys 2 (5MA011), Linjär algebra (5MA019), och en grundläggande kurs i programmeringsmetodik, t.ex. (5DV038) eller (5DV035) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Eldén, Lars; Wittmeyer-Koch, Linde : Numeriska beräkningar : analys och illustrationer med MATLAB®4., [rev.] uppl. : - Lund : Studentlitteratur, 2001 - [2], vi, 373 s.ISBN: 91-44-02007-4Libris: 8353136URL: <http://math.liu.se/~laeld/bok/num-ber.html>
Kompletterande material och rättelser

OBJEKTORIENTERAD PROGRAMMERINGSMETODIK, 7,5 HP

Kurskod: 5DV081

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen ger en introduktion till objektorienterad problemlösning och programmering. Innehållet baseras på programvaruutvecklingsprocessens olika delar, från problembeskrivning till lösning. I detta ingår analys, designimplementation, testning, debuggning och dokumentation. Moment 1, teoridel, 4,5 högskolepoäng Momentet behandlar grundläggande objektorienterad analys och design som introduceras med CRC-kort (Class, Responsibilities, Collaborations) och rollspelsdiagram (RPD). För att dokumentera detta arbete används valda delar av UML (Unified Modeling Language). Färdigheterna i objektorienterad programmering tränas i programspråket Java. Kursen behandlar begreppen variabler, referenser, datatyper, metoder, parameteröverföring, objekt, klass, arv, Java-interfaces, abstrakta klasser, kontrollstrukturer, input, output, filer och undantagshantering. Dessutom ges en introduktion till användning av programbibliotek, sökning och sortering. Utöver detta ingår programspråkskoncept som till exempel syntax, semantik och abstraktion. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Momentet utgörs av ett antal obligatoriska uppgifter. Grundläggande färdigheter i objektorienterad programmering samt teori från moment 1 tillämpas. Färdigheter som testning, debuggning och dokumentation tränas.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera en given problembeskrivning för att kunna ange lösningens omfattning och begränsningar
- utforma objektorienterade lösningar för småskaliga problem, med hjälp av CRC-kort och RPD
- konstruera och tolka UML-klassdiagram
- tolka, utöka och konstruera småskalig objektorienterad kod omfattande minst 5-6 klasser
- testa enheter i koden med hjälp av lämpligt verktyg under utvecklingsarbetet
- skriftligt dokumentera ett mindre programmeringsprojekt enligt givna riktlinjer
- definiera grundläggande objektorienterade koncept och reflektera över användningar av dessa i sina lösningar

Förkunskapskrav

Univ:Grundläggande programmeringsteknik och datorsystem (5DV074) eller Grundläggande programmeringsteknik och gränssnitt (5DV075) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Horstmann, Cay S. : Big Java3. ed. : - Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, cop. 2008 - xxxvii, 1204 s.ISBN: 0-470-10554-2Libris: 10348047

OPTISK KONSTRUKTION, 7,5 HP

Kurskod: 5FY065

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar optiskt avbildande system och den inleds med en diskussion kring grunderna för när, var och hur en avbildning uppstår och vad som krävs av ett optiskt system för att en bild ska genereras. Kursen är inriktad på refraktiva (brytande) system. En paraxial formalism introduceras och med den beskrivs första ordningens egenskaper hos optiska system dvs var avbildningar hamnar och hur stora de blir. Allmänna paraxiala "ray-tracing"-ekvationer härleds. En stor del av kursens tid ägnas åt att behandla orsaker till varför avbildningar inte blir perfekta. Både verkan av diffraction och avbildningsfel (aberrationer) belyses. Uttryck härleds för kromatisk aberration och för tredje ordningens monokromatiska aberrationer. De olika aberrationerna karakteriseras och deras inverkan på bildkvaliteten analyseras. Kursen avslutas med att metoder och strategier utarbetas för hur optiska system kan konstrueras så att olika aberrationer kan elimineras eller minimeras. Arbetet innefattar en teoretisk behandling, optisk konstruktion med dator "ray-tracing"-program men även realisering i laboratoriemiljö.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara när, var och hur bilder uppkommer och förklara varför bilder inte blir perfekta,
- redogöra för grunderna i paraxial formalism och i allmänna paraxiala "ray-tracing"-ekvationer,
- redogöra för hur paraxial formalism kan användas för att beräkna bildposition och storlek hos optiska system,
- redogöra för skillnader mellan reella och virtuella bilder,
- redogöra för grunder i aberrationsteorin,
- redogöra för uppkomst av kromatisk aberration samt hur den kan reduceras i optiska system,
- karakterisera grundläggande monokromatiska aberrationer,
- utarbeta metoder och/eller strategier för att reducera aberrationer i ett optiskt system,
- sätta upp, analysera och optimera optiska system i ett "ray-tracing"-program.

Förkunskapskrav

Univ: FYSB09 Vågfysik och optik, B eller motsvarande.

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik.

OPTIMERING, 7.5 HP

Kurskod: SMS002

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematisk statistik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Optimeringsproblem uppkommer naturligt inom stort sett alla områden inom tillämpad matematik. I fysik och andra naturvetenskaper tar teorierna ofta som utgångspunkt en minimum- eller maximum-princip, inom statistik vill man ofta optimera en statistiska, t ex likelihood, information eller någon annan sammanfattande funktion. I denna kurs behandlar vi bland annat de tillämpningar som uppstår inom s k operationsanalys. Operationsanalys har till syfte att ge underlag för beslut i direkta vardagsproblem, ofta problem av ekonomisk natur. Kursen fokuserar på tillämpningar där mycket av tiden läggs på att förstå och kunna översätta olika problemtyper till linjära program.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för Simplexalgoritmen, transformera ett problem till normalform, vända på olikheter, skriva om likheter samt gå från normalform till standardform
- översiktligt redogöra för dualitetssatsen och svaga dualitetssatsen
- utföra känslighetsanalys
- översiktligt redogöra för sökstrategier och rita upp heltalspolytop av tvådimensionella "branch- and bound problems"
- lösa två-personers nollsummespel samt förstå och kunna använda satsen om "complementary slackness"
- redogöra för den rekursiva strukturen i dynamisk programmering samt känna till de olika problemtyper som brukar kunna lösas med hjälp av denna metod
- använda olika beslutsvillkor, förstå idéerna i hur nyttoteori kan användas samt hur beslutsfattande kan göras med hjälp av Bayes sats och beslutsträd

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Statistik för naturvetare, 7,5 hp (SMS006) samt Flervariabelanalys, 7,5 hp (SMA010) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

OPTIONER, TERMINER OCH ANDRA DERIVATINSTRUMENT, 7.5 HP

Kurskod: 2NE043

Ansvarig institution: Inst för nationalekonomi

Huvudområde: Nationalekonomi

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en introduktion av vilka finansiella instrument som finns samt hur handel med dessa organiseras. Därefter fortsätter kursen med att behandla olika former av terminskontrakt såsom valutaterminer, ränteterminer, varuterminer och aktieterminer. Fokus ligger på hur priset i ett terminskontrakt bestäms samt vad som påverkar ett terminskontrakts värde över tiden. Vidare beskrivs hur terminskontrakt kan användas som instrument för hedging och spekulation. Begrepp som "cross hedging" och "rolling hedges" beskrivs och analyseras. Därefter definieras och förklaras vad swapkontrakt är och hur betalningsströmmar i dessa bestäms. Vidare analyseras hur värdet på olika typer av swapkontrakt förändras över tiden. Särskilt fokus ligger på ränte- och valutaswappar men även varuswappar behandlas. Huvuddelen av kursen behandlar dock optioner och hur dessa prissätts. Fokus ligger här på aktieoptioner. Olika egenskaper hos optioner behandlas, såsom vilka faktorer som påverkar en options värde och inom vilka gränser en options värde kan ligga. Vidare beskrivs olika strategier för hur optioner kan användas i syfte att generera positiv avkastning/reducera risk för en marknadsaktör. Därefter behandlar kursen två olika modeller för värdering av optioner. Den första är binomialmodellen där begrepp som riskneutral värdering och binomialträd analyseras. Black-Scholes modell för optionsvärdering tas sedan upp och inom ramen för denna modell visas hur olika känslighetsmått för en option ("greeks") kan beräknas. Vidare behandlas begrepp som implicit volatilitet och "volatility smiles".

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs skall den studerande erhållit:

- fördjupade kunskaper i hur finansiella derivat kan användas som instrument att hantera prisrisker,
- kunskaper om hur terminsmarknaden fungerar och hur terminer prissätts,
- kunskaper om hur swappar värderas,
- kunskaper om hur optionsmarknaden fungerar och hur optioner prissätts.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt Matematik D.

Kurslitteratur

Eventuellt kan "extra material" tillkomma (till självkostnadspris). Baslitteratur Hull, John C. : Options, futures, & other derivatives. p Solutions manual 5. ed. : - Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall International, cop. 2003 - 189 s. ISBN: 0-13-009144-8 Libris: 8853918

PARTIELLA DIFFERENTIALEKVATIONER MED FEM 1, 7,5 HP

Kurskod: 5MA032
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

PARTIELLA DIFFERENTIALEKVATIONER, 7,5 HP

Kurskod: 5MA038
Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik
Huvudområde: Matematik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP18, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar de grundläggande numeriska metoderna, finita differenser och finita element, för att lösa partiella differentialekvationer (PDE) samt ger exempel på relevanta tillämpningar. Teoretiska moment behandlar bl.a. diskretisering av differentialekvationer i både rum och tid med framåt och bakåt Euler, Crank-Nicholsons metod, finita differens och finita elementmetoden. Kursen behandlar också numeriska Fouriertransformer, FFT, approximation med styckvis linjär interpolation, samt grundläggande feluppskattningar. Tillämpning av teorin görs genom datorlaborationer.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- skriva egna datorprogram i Matlab som numeriskt löser olika typer av PDE med finita differens och finita element metoder.
- diskretisera i tiden med Euler, bakåt Euler och Crank-Nicholson.
- diskretisera i rummet med hjälp av finita differenser och finita element.
- lösa periodiska partiella differentialekvationer med hjälp av snabba Fouriertransformen (FFT).
- göra stabilitetsanalys av numeriska lösningar till partiella differentialekvationer med Fourieransats.
- approximera funktioner med hjälp av styckvis linjär interpolation.
- genomföra grundläggande feluppskattningar för finita differenser och finita element metoder

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs kurserna Flervariabelanalys (5MA010), Linjär algebra (5MA019), Tekniskvetenskapliga beräkningar (5DV005) eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

PROGRAMMERINGSTEKNIK FÖR ING., 7,5 HP

Kurskod: 5DV035
Ansvarig institution: Inst för datavetenskap
Huvudområde: Datavetenskap
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 3 högskolepoäng I momentet behandlas programspråket C inkluderande datatyper, variabler, kontrollstrukturer, pekare, dynamisk minnesallokering och funktioner. Vidare tränas konstruktion av algoritmer, programmeringsmetodik och strukturerad programmering. Algoritmer för sökning och sortering behandlas liksom datoranvändning och programutveckling i persondatormiljö. Slutligen ges en orientering om ett datorsystems uppbyggnad och funktion. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter. Moment 3, Matlab, 1,5 högskolepoäng Introduktion till Matlab med fokus på matematisk flervariabelanalys och numerisk behandling av ordinära differentialekvationer i Matlab.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för och beskriva begrepp och metoder för programmering i liten skala
-

- använda sig av programmeringsverktyg
- formulera och använda sig av grundläggande algoritmer
- skriva och testa småskaliga program i programspråket C
- förklara principerna för och använda sig av variabler, uttryck, kontrollstrukturer och funktioner
- redogöra för hur data representeras i en dator och känna till datatypernas begränsningar
- välja och använda strukturerade datatyper som arrayer, strängar, strukturer
- använda pekare och dynamisk minnesallokering
- använda programvarumiljön Matlab för att lösa tillämpade problem
- skriftligt dokumentera och muntligt förklara program

Förkunskapskrav

Univ : För tillträde till kursen krävs kurserna Envariabelanalys 1 (5MA009) och Linjär algebra (5MA019) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Hanly, Jeri R.; Koffman, Elliot B. : C program design for engineers2. International ed. : - Reading : Addison-Wesley, cop. 2001 - xviii, 679 s.ISBN: 0-321-20417-4 Jönsson, Per : MATLAB-beräkningar inom teknik och naturvetenskap : med symbolisk matematik2., [utök.] uppl. : - Lund : Studentlitteratur, 2006 - 515 s.ISBN: 91-44-01780-4 (inb.)Libris: 10162726URL: <http://www.studentlitteratur.se/omslagsbild/artnr/31130-02/height/320/width/320/bild.jpg>

PROGRAMMERINGSTEKNIK MED C OCH MATLAB, 7,5 HP

Kurskod: 5DV104

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsuperiod: LP3, helfart

Innehåll

Kursen består av tre moment: Moment 1, Programmeringsteori, 3 hp Momentet behandlar grunderna i problemlösning med hjälp av datorprogram. Grundläggande begrepp så som algoritm, iteration, implementation, kompilera etc definieras och beskrivs. I momentet ingår en introduktion till hur man stegvis löser problem med hjälp av algoritmer. Vidare presenteras de mest grundläggande byggstenarna i ett programmeringsspråk som gör att algoritmerna kan översättas till program. De olika koncepten exemplifieras med programmeringsspråket C. Moment 2, Färdighetsövning i programmering, 3 hp Under momentet ges tillfälle att öva programmeringsteknisk färdighet genom praktik samt färdigheten att planera sin tid för att lösa implementationsuppgifter inom givna tidsramar. Programmeringsspråket C används. Moment 3, Praktisk tillämpning av programmering i Matlab, 1,5 hp I detta moment ges en introduktion till Matlab samt färdighetsträning i att använda Matlab för att utföra enkla beräkningar och plottar.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- omvandla givna enkla algoritmer till de aktuella programspråken
- förstå och använda sig av variabler, uttryck och kontrollstrukturer i ett högnivåspråk
- konstruera och använda funktioner för att skriva strukturerade program i C och Matlab/Octave
- använda sig av grundläggande datatyper, arrayer och strängar samt känna till deras begränsningar
- förstå principerna för felsökning av program samt praktiskt kunna utföra felsökningar
- använda dynamisk minneshantering och filhantering i C
- använda figurer och axlar för att presentera resultat i Matlab/Octave

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Ma D och Fy A från gymnasiet eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Hanly, Jeri R.; Koffman, Elliot B. : Problem solving and program design in C5th ed. : - Boston : Pearson, cop. 2007 - xviii, 920 s.ISBN: 0-321-46464-8Libris: 10226032 Jönsson, Per : MATLAB-beräkningar inom teknik och naturvetenskap : med symbolisk matematik2., [utök.] uppl. : - Lund : Studentlitteratur, 2006 - 515 s.ISBN: 91-44-01780-4 (inb.)Libris: 10162726URL: <http://www.studentlitteratur.se/omslagsbild/artnr/31130-02/height/320/width/320/bild.jpg>

PROJEKTARBETE INOM TEKNISK FYSIK, 3,0 HP

Kurskod: 5FY070

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsuperiod: LP1, halvfart

Innehåll

I kursen får studenten träna att planera och organisera ett utvecklingsprojekt. Genom självstudier och handledning ges studenten en inblick i vad en ingenjör kan arbeta med. Arbetet utförs i företag eller organisationer där studenten inom projektarbetet får träning i att applicera sina kunskaper på problemställningar som har anknytning till teknik och industriella processer. Projektarbetet ska ha en tydlig beställare och ska ske i samverkan med de anställda i företaget/organisationen. Arbetet bör omfatta minst två veckors heltidsarbete.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- tillämpa sina kunskaper och erfarenheter i ett utvecklingsprojekt,
- tillämpa självständighet och kritiskt tänkande,
- praktisera ingenjörsmässigt tänkande och kreativitet,

- planera och organisera ett projektarbete i enlighet med ett antal styrverktyg som ingår i en projektledningsmodell,
- redovisa resultaten från ett större projekt i både muntlig och skriftlig form.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Metoder och verktyg för ingenjörer (5FY060, 7,5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

PROJEKTARBETE INOM TEKNISK FYSIK, 5.0 HP

Kurskod: 5FY111

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

I kursen får studenten träna att planera och organisera ett utvecklingsprojekt. Genom självstudier och handledning ges studenten en inblick i vad en ingenjör kan arbeta med. Arbetet utförs i företag eller organisationer där studenten inom projektarbetet får träning i att applicera sina kunskaper på problemställningar som har anknytning till teknik och industriella processer. Projektarbetet ska ha en tydlig beställare och ska ske i samverkan med de anställda i företaget/organisationen. Arbetet bör omfatta fem veckors heltidsarbete.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- tillämpa sina kunskaper och erfarenheter i ett utvecklingsprojekt,
- tillämpa självständighet och kritiskt tänkande,
- praktisera ingenjörsmässigt tänkande och kreativitet,
- planera och organisera ett projektarbete i enlighet med ett antal styrverktyg som ingår i en projektledningsmodell,
- redovisa resultaten från ett större projekt i både muntlig och skriftlig form.

Förkunskapskrav

Univ: 5FY060 Metoder och verktyg för ingenjörer eller motsvarande.

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

PROJEKT I MEDICINSK STRÅLNINGSFYSIK, 15 HP

Kurskod: 5RA014

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen fördjupar den studerandes kunskaper om praktisk yrkesutövning inom den medicinska strålningsfysiken. Kursen ger praktisk insikt i de arbetsuppgifter som förekommer för sjukhusfysiker både inom radioterapi och diagnostisk radiologi. Att kritiskt granska och utvärdera sina erfarenheter utgör en viktig del av kursen. Inhämtande av kunskaper och färdigheter sker självständigt och ska följa den projektplan som satts upp i samarbete med handledare. I kursen ingår ett eller flera mindre projekt.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- detaljerat redogöra för sjukhusfysikerns arbetsuppgifter och ansvarsområden
- arbeta självständigt som sjukhusfysiker
- beskriva olika aspekter av det ansvar som arbetet innebär

Förkunskapskrav

Univ: Medicinsk orientering (5RA001, 5 hp), Strålningsbiologi och strålskydd (5RA010, 7,5 hp), Bildgivande kärnspinnresonans och ultraljud (5RA007, 7,5 hp), Röntgenteknik (5RA009, 7,5 hp), Nukleärmedicinsk teknik (5RA011, 7,5 hp), Tillämpad dosimetri (5RA013, 7,5 hp) och Radioterapi (5RA012, 7,5 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

PROJEKTLEDNING 2, 7,5 HP

Kurskod: 5BY009

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen ger fördjupade tillämpade kunskaper och färdigheter i projektledning och projektarbete. Olika modeller, metoder och verktyg för projektstyrning diskuteras och används i praktiska tillämpningar.

Förväntade studieresultat

Kursdeltagaren ska efter genomgången kurs

- självständigt fungera i de roller som finns i ett projekt, särskilt i rollen som projektledare och beställare,
- kunna genomföra och dokumentera möten med projektgrupp och/eller beställare på ett strukturerat sätt,
- självständigt kunna anpassa/skapa en projektledningsmodell för de behov projektet kräver,
- kunna använda projektmodellen för att styra projektet och att nå uppställda mål,
- kunna strukturera och dokumentera projektarbetet så att kraven på spårbarhet och kvalitet uppfylls,
- kunna presentera projektet och projektresultatet muntligt och skriftligt på ett professionellt sätt.

Förkunskapskrav

Univ: Projektledning 1, (7,5 hp, 5BY008) eller motsvarande.

Kurslitteratur

PROJEKTLEDNING OCH EKONOMI, 7.5 HP

Kurskod: 5EL021

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: ?, helfart

Innehåll

Kursen behandlar projektledarens roll, hur projekt planeras, genomförs och avslutas. Genomförandet beskrivs med hjälp av en modell som omfattar målformulering, start, styrning och avslutning. I de olika faserna behandlas uppgiftsdefinition, ekonomi, tidsplanering, organisering, ledning/styrning och uppföljning. I ekonomiinslagen ingår en orientering om budgetering och bokföring. Förhandlingsteknik, mötesteknik, presentationsteknik och kvalitetsteknik är områden som berörs under kursen.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- använda ett antal styrverktyg som ingår i en linjär projektledningsmodell,
- beskriva och tolka de sociala processer som är förknippade med arbete i grupp,
- beskriva innebörden hos ett antal grundläggande ekonomiska begrepp,
- beskriva den grundläggande strukturen för den ekonomiska dokumentationen som används i ett litet företag eller i ett projekt.

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

PROJEKTLEDNING, 7.5 HP

Kurskod: 5BY008

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar ett projekts olika faser, det vill säga målformulering, start, styrning och avslut. För målformuleringsfasen behandlas uppgiftsdefinition, ekonomi och tidsplanering. För projektgenomförandet behandlas organisering, ledningsarbete, projektstyrning och projektuppföljning. Områden som ekonomi, förhandlingsteknik, mötesteknik, kvalitetsverktyg och presentationsteknik berörs under kursen.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall den studerande kunna:

- använda ett antal styrverktyg som ingår i en linjär projektledningsmodell,
- beskriva ett antal sociala processer som är förknippade med arbete i grupp.

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

PROJEKT: ORGANISERING, LEDNING OCH STYRNING, 15.0 HP

Kurskod: 2FE024
Ansvarig institution: Handelshögskolan
Huvudområde: Företagsekonomi
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Målsättningen med kursen är att kursdeltagaren ska ges grundläggande kunskaper i projektledning, projektorganisering, projektledning och projektstyrning. Områden som kursen kommer att behandla är projekt som organisationsform, projektens relation till linje organisationen, och kopplingen mellan projekt och företagets övergripande strategi. På projektnivå ger kursen en förståelse för formering av projekt, projektets målformulering, planering, uppföljning och utvärdering. Kursen behandlar även människan i projektet utifrån aspekter som ledning, motivation och bildande av team. Vidare ger kursen grundförutsättningarna för en IPMA (International Project Management Association) och eller en PMI (Project Management Institute) projektledarcertifiering. Kursen ges på halvfart (50% studietakt) och vänder sig till personer med intresse för projekt som arbetsform eller som arbetar i projekt och vill fördjupa sitt kunnande inom området. Kursen består av följande moment vilka kommer att genomföras parallellt: Moment 1. Organisering, ledning och styrning, 7.5 högskolepoäng Syftet med det första momentet är att studenten med hjälp av föreläsningar och filmer, litteratur och diskussioner ska få en förståelse för projektledning och olika projektledningsbegrepp. Momentet betonar projektledning utifrån projektlivscykeln från uppstart och genomförande till utvärdering. Projektets förhållande till omgivande faktorer såsom olika intressenter som huvudorganisation, projektmedarbetare och beställare behandlas. Olika modeller för projektledning presenteras för planering, styrning och uppföljning. Moment 2. Projektarbete, 7.5 högskolepoäng Momentet består av ett antal diskussionsuppgifter och case vilka följer projekts utveckling över tiden, från start till avslut. Diskussionerna reflekterar och ifrågasätter de modeller och resonemang i litteratur och föreläsningar som behandlas i moment 1. Genom case och diskussioner får studenterna belysa både praktiska och teoretiska aspekter av projektledning.

Förväntade studieresultat

Moment 1 Projektkunskap

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för grundläggande modeller och begrepp i projektledning
- applicera grundläggande modeller för projektledning
- ta ansvar för den egna och gruppens utveckling och lärande
- klara av en certifiering enligt IPMAs D-nivå eller PMIs CAPM (Certified Associate in Project Management) samt hitta och söka information som utgör grunden för de teoretiska proven för certifiering enligt PMIs PMP och IPMAs B och C-nivå

Moment 2 Projektarbete

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- se kritiska skeden i ett projekt från projektets start, dess genomförande och avslutning
- reflektera över användningen och användbarheten av traditionella modeller för projektledning
- analysera och möta problem och förändringar i projektorganiserad verksamhet
- arbeta tillsammans i grupp med hjälp av distansteknik och Internet

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

RADIOTERAPI, 7.5 HP

Kurskod: 5RA012
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4.5, helfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

REGLERSYSTEM, 7.5 HP

Kurskod: 5EL126
Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik
Huvudområde: Elektronik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar analys och syntes av dynamiska system, med speciell tillämpning på linjära återkopplade system. Egenskaper hos reglersystem som stabilitet, snabbhet, frekvensegenskaper, noggrannhet och styrsignalaktivitet betonas i kursen. Matematiska verktyg i form av överföringsfunktioner och tillståndsmodeller introduceras där Laplace- och Z-transformen utgör en grundläggande del. Stor vikt läggs vid datorer som hjälpmedel vid modellbeskrivning, simulering och reglering av system.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska studenten kunna:

- formulera beskrivningar av olika fysikaliska system med överföringsfunktion eller med tillståndsmodell i både tidskontinuerlig och tidsdiskret form,
- beräkna övergångar mellan tidskontinuerlig och tidsdiskret representation av ett system, Umeå universitet, Institutionen för tillämpad fysik och elektronik, 901 87 Umeå
Telefon: 090-786 99 33 090-786 99 33 . Telefax: 090-786 64 69
- välja lämplig samplingshastighet till ett reglersystem med hänsyn till dötid, regulatorns kapacitet och egenskaperna hos reglerobjektet, givaren och styrdonet,
- beräkna linjäriserade modeller av olinjära reglerobjekt,
- analysera stabilitet, snabbhet, frekvensegenskaper, noggrannhet och styrsignalaktivitet hos linjära återkopplade system,
- redogöra för grundläggande begränsningar hos reglersystem orsakade av givare, styrdon, yttre störning eller last, modellfel och reglerobjektets egenskaper,
- dimensionera regulatorer av typen PID, 2-läges, polplacerad samt av typen Fuzzy Control.

Förkunskapskrav

Univ: Fysikens matematiska metoder 15hp (5MA014) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

REGLERTEKNIK, 7,5 HP

Kurskod: 5EL095

Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik

Huvudområde: Elektronik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen tar upp metoder för analys och uppbyggnad av linjära återkopplade reglersystem. Stabilitet, robusthet, störningskänslighet, snabbhet, och noggrannhet definieras. Tidskontinuerlig och tidsdiskret reglering behandlas med Laplace- och Z-transformer samt motsvarande tillståndsmodeller introduceras. Överföringsfunktion definieras. Metoder för linjärisering av olinjära reglerobjekt tas upp. Dimensionering behandlas både teoretiskt och experimentellt för regulator typerna PID, 2-läges, polplacering, tillståndsåterkoppling samt för Fuzzy Control.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- formulera matematiska modeller av olika fysikaliska system, med överföringsfunktion och tillståndsmodell, i både tidskontinuerlig och tidsdiskret form,
- beräkna övergångar mellan tidskontinuerlig- och tidsdiskret representation av ett reglersystem,
- beräkna övergångar mellan en yttre- och en inre beskrivning av ett reglerobjekt,
- välja lämplig samplingshastighet till ett reglersystem med hänsyn till dötid, regulatorns kapacitet och egenskaperna hos reglerobjektet, givaren och styrdonet,
- beräkna linjäriserade modeller av olinjära reglerobjekt,
- analysera stabilitet, robusthet, snabbhet, frekvensegenskaper, noggrannhet, störningskänslighet och styrsignalaktivitet hos linjära återkopplade system,
- använda blockschemareducering av ett reglersystem,
- redogöra för grundläggande begränsningar hos reglersystem orsakade av givare, styrdon, yttre störning eller last, modellfel och reglerobjektets egenskaper,
- dimensionera regulatorer av typen PID, 2-läges, polplacerad, tillståndsåterkopplad, adaptiv samt Fuzzy Control,
- konfigurera ett reglersystem med framkoppling och kaskadkoppling,
- använda metoder som kompenserar för dötid/dödband och som motverkar regulatoruppvridning,
- med dator reglera ett objekt i realtid med givna specifikationer och uträknad dimensionering,
- utvärdera och presentera resultat både från en modellering (simulering) och från en reglering i realtid map specifikationer och verklig prestanda.

Förkunskapskrav

Univ: Envariabelanalys 2 (7,5hp, 5MA011), Linjär Algebra (7,5hp, 5MA019), Analog kretsteknik (6,0hp, 5EL029) eller Digital kretsteknik (4,5 hp, 5EL005), Programmeringsteknik för civilingenjörer (7,5hp, 5DV035) eller motsvarande.

Kurslitteratur

RISKHANTERING, 7,5 HP

Kurskod: 2NE044

Ansvarig institution: Inst för nationalekonomi

Huvudområde: Nationalekonomi
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsoperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen börjar med att beskriva varför det är viktigt att kunna hantera finansiella risker. Därefter fortsätter kursen med frågan om hur finansiella risker kan mätas och kvantifieras. Olika metoder för att simulera risk behandlas samt kredit- och likviditetsrisker. Kursens fokus ligger sedan på hur VAR- modellen kan användas som ett instrument för att mäta och kontrollera risk samt som ett instrument för aktiv riskhantering. Kursen kommer att innehålla laborationer/övningar i syfte att ge den studerande redskap att i praktiken kunna använda VAR för att analysera olika riskscenarier. Kursen kommer att gå på halvfart under terminens andra hälft.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs skall den studerande erhållit:

- kunskaper i hur VAR-modellen kan användas som instrument att förstå och hantera finansiella risker,
- kunskaper om hur finansiella risker kan mätas och kvantifieras,
- kunskaper om kredit- och likviditetsrisker.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt Matematik D.

Kurslitteratur

Eventuellt kan "extra material" tillkomma (till självkostnadspris). Baslitteratur Jorion, Philippe : Value at risk : the new benchmark for managing financial risk 3. ed. : - New York : McGraw-Hill, cop. 2007 - xvii, 602 s. ISBN: 0-07-146495-6 (inb.) Libris: 10312175 URL: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0659/2006015513-b.html>

RYMDFYSIK, 7,5 HP

Kurskod: 5FY071
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsoperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen börjar med en genomgång av teorin för raketer, något om hur raketer används vid satellituppskjutningar, och grunderna i celest mekanik. Med utgångspunkt från beskrivningen av laddade partiklars rörelse i statiska elektromagnetiska fält och några grundbegrepp inom plasmafysiken behandlas sedan solen, solvinden, magnetosfärens struktur och dynamik, atmosfärens struktur, samt jonosfärens uppkomst och egenskaper. Speciellt betonas fenomen med koppling till norrsken, som magnetiska stormar och substormar. Även mätmetoder för rymdfysik och den fysiska miljön för rymdfarkoster och satelliter behandlas. I kursen ingår uppskjutning av en modellraket som ett obligatoriskt laborativt moment, samt ett individuellt projektarbete med muntlig och skriftlig redovisning.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall den studerande:

- kunna genomföra enkla beräkningar på raketens funktion och satellitbanor,
- ha grundläggande kunskaper om de fysikaliska förhållandena i rymden med tonvikt på jordens närmaste omgivningar,
- ha grundläggande kunskaper om plasmafysik,
- översiktligt kunna beskriva energiproduktion och energitransport på solen,
- översiktligt kunna redogöra för processer i magnetosfären som leder till uppkomsten av norrsken,
- kunna beskriva några viktiga mätmetoder som används på forskningssatelliter,
- kunna ge exempel på aktuella problem inom rymdforskningen,
- ha utvecklat sina färdigheter i muntlig och skriftlig kommunikation.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC67 Elektrodynamik med vektoranalys, C eller FYSC33 Elektrodynamik, C eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Kompender utgivna av institutionen för fysik.

RÖNTGENTEKNIK, 7,5 HP

Kurskod: 5RA009
Ansvarig institution: Institutionen för fysik
Huvudområde: Fysik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsoperiod: LP2, helfart

Innehåll

Kursen behandlar utrustning och metoder för röntgendiagnostik, främst för kliniska tillämpningar, samt ger träning i att optimera och kontrollera sådan utrustning. Kursen omfattar teknik och metoder vid konventionell och digital röntgendiagnostik, datortomografi samt bildkvalitet och patientdosoptimering. Vidare behandlas beskrivning av bildgivande system med spridnings- och överföringsfunktioner, Fourier-transformering och digital bildbearbetning. I kursen ingår en obligatorisk laborationsdel. Kursen omfattar två moment 1. Teoridel, 4,5 hp 2. Laborationsdel, 3 hp

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna

- redogöra för och tillämpa teknik och metoder för digital röntgenteknik
- redogöra för konventionell filmbaserad röntgenteknik
- ansvara för kontroll och optimering av bildkvalitet/patientstråldos för diagnostisk röntgenutrustning
- ansvara för kontroll och optimering av bildkvalitet/patientstråldos för diagnostisk datortomografi
- redogöra för och tillämpa relevanta strålskyddsföreskrifter

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Medicinsk orientering (5RA001, 5 hp), Mätmetoder och strålningsdetektorer (5RA002, 7,5 hp) alternativt Industriell strålningsfysik (5RA004, 7,5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

SIMULERINGSTEKNIK, 7,5 HP

Kurskod: 5FY074

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller en behandling av kunskaper om hur fysikaliska system kan simuleras. Området introduceras med exempel på hur simuleringar av fysikaliska system kan användas vid konstruktion, utveckling och forskning. I kursen ingår även en genomgång av effektiviteten hos datorprogram samt optimering av simuleringar. Vidare innehåller kursen studier av kaotiska system, simulering av system med många partiklar, molekylodynamik, modellering av krafter med lång räckvidd och plasmasimulering. Dessutom behandlas simulering med hjälp av vätskebeskrivningar av fasrummet och klassiska vätskemodeller.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- identifiera och välja problem som kan lösas med datorsimuleringar,
- avgöra när datorsimuleringar kan användas i stället för andra tekniker,
- avgöra när datorsimuleringar kan användas i kombination med andra tekniker,
- konstruera datorprogram för att simulera fysikaliska system,
- optimera simuleringsprogram,
- välja korrekt sätt att studera system med många partiklar,
- tillämpa numeriska metoder på simulering av fysikaliska system.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Fysikens numeriska metoder (5FY033, 7,5 hp) och Statistisk fysik 1 (5FY076, 4,5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Kompendier utgivna av institutionen för fysik. Laborationsinstruktioner.

STATISTIK FÖR TEKNISKA FYSIKER, 6,0 HP

Kurskod: 5MS007

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematisk statistik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Moment 1 (4 hp): Grundläggande sannolikhets- och statistikteori med speciell tonvikt på tekniska tillämpningar. Begreppen sannolikhet, diskret och kontinuerlig slumpvariabel, sannolikhetsfunktion, frekvensfunktion, fördelningsfunktion, väntevärde, varians, standardavvikelse, kovarians och korrelation definieras. Vidare behandlas de i tekniska sammanhang vanligast förekommande standardfördelningarna med speciell tonvikt på normalfördelningen, fördelningar för linjärkombinationer av oberoende slumpvariabler med och utan normalfördelningsantagande (tillämpning av centrala gränsvärdesatsen) samt approximationer av väntevärden och varians för icke-linjära funktioner av slumpvariabler. Begreppen punktskattning, väntevärdesriktighet, effektivitet, hypotes, signifikansnivå, styrka, typ I- och II-fel, förkastelseområde, p-värde och konfidensgrad definieras. t-, χ^2 - och F-fördelningarna tillämpas vid hypotesprövning och intervallskattning för ett och två stickprov. I kursen behandlas även teckentest, Wilcoxons rangsummetest samt grunderna i enkel och multipel regressionsanalys. Moment 2: (1 hp) Datorlaborationer med statistisk programvara. Moment 3 (1 hp) Kommunikation av statistiska resultat.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna

- sammanfatta resultatet från en statistisk undersökning grafiskt och med lämpliga sammanfattande mått samt utgående från dessa dra relevanta slutsatser
 - använda sannolikhets-, frekvens- och fördelningsfunktion för att bestämma sannolikheter, väntevärde, varians och standardavvikelse för en slumpvariabel
 - tillämpa centrala gränsvärdesatsen för sannolikhetsberäkningar för linjärkombinationer av slumpvariabler
 - använda metoder baserade på Taylor-utveckling för att approximera väntevärde och varians för funktioner av slumpvariabler (felfortplantning)
-

- redogöra för hur man bestämmer och värderar en skattnings egenskaper
- formulera lämpliga noll- och mothypoteser på för att få möjlighet att dra slutsatser från test
- analysera data med de statistiska metoder som ingår i kursen såväl med som utan hjälp av statistisk programvara
- presentera resultat av statistiska beräkningar muntligt och skriftligt

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Envariabelanalys 2, 7,5 hp (5MA011) eller Grundläggande analys för ingenjörer, 7,5 hp (5MA016) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Alm, Sven Erick; Britton, Tom : Stokastik : sannolikhetsteori och statistikteori med tillämpningar 1. uppl. : - Stockholm : Liber, 2008 - viii, 530 s.b ill., diagr., tab.ISBN: 978-91-47-05351-3 (inb.)Libris: 10820212URL: <http://www.liber.se/productimage/large/4705351o.jpg>

STATISTISK FYSIK 1, 4,5 HP

Kurskod: 5FY076

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en genomgång av grundläggande begrepp inom den statistiska fysiken. Partitionsfunktionen för en klassisk ideal gas av partiklar, med och utan inre tillstånd, introduceras och diverse termodynamiska egenskaper hos gasen tas fram. Maxwells fartdistribution och ekvipartitionsteoremet behandlas och begrepp som tillståndstäthet, kvantvolym och klassisk gräns diskuteras. Kursen fortsätter med en genomgång av teorin för stor kanonisk ensemble och dess tillämpningar. Särskild tonvikt läggs vid system av partiklar i specifika enpartikeltillstånd och Bose-Einstein-, Planck- och Fermi-Dirac-distributionsfunktionerna, samt den klassiska distributionsfunktionen härleds. Egenskaper hos degenererade Bose- och Fermigas och egenskaper i den motsatta, klassiska, gränsen härleds. Begrepp och fenomen som Bose-Einstein-kondensation, Fermienergi, fotongas och svartkroppsstrålning behandlas. Kursen avslutas med en översiktlig genomgång av kemiska reaktioner, kemisk jämvikt, massverkans lag och Saha-ekvationen.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- översiktligt redogöra för sambandet mellan den makroskopiska och den mikroskopiska beskrivningen av materiens termiska egenskaper,
- härleda och redogöra för statistiken för mikrokanonisk, kanonisk, och stor kanonisk ensemble,
- sätta upp partitionsfunktionen för en klassisk ideal gas och härleda gasens termodynamiska egenskaper,
- använda metoden med tillståndstäthet,
- redogöra för Maxwells fartdistribution samt ekvipartitionsteoremet,
- förklara och härleda de olika distributionsfunktionerna,,
- redogöra för olika formuleringar av kriteriet för den s.k. klassiska gränsen,
- definiera och beräkna Fermienergin,
- bestämma egenskaper hos Fermigas vid låga temperaturer,
- använda Sommerfelds expansion i problemlösning,
- härleda klassiska ideala gasegenskaper utifrån den klassiska distributionsfunktionen,
- redogöra för och tillämpa Plancks strålningslag,
- lösa problem med hjälp av Stefan-Boltzmanns och Kirchhoffs lagar,
- redogöra för begreppet Bose-Einstein-kondensat,
- göra enkla beräkningar på ultrakalla bosongaser,
- översiktligt redogöra för massverkans lag.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Termodynamik (5FY083, 6 hp) och Kvantmekanik 1 (5FY053, 6 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

Schroeder, Daniel V. : An introduction to thermal physics San Francisco : Addison Wesley, cop. 2000 - x, 422 s.ISBN: 0-201-38027-7Libris: 4703806 Kompendier utgivna av institutionen för fysik.

STOKASTISKA DIFFERENTIALEKVATIONER, 7,5 HP

Kurskod: 5MA042

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

En introduktion till teorin för stokastiska processer med betoning på den Brownska rörelsen ges. Itôintegralen definieras och den stokastiska differentialkalkylen formulerad i Itô's lemma härleds. Existens och entydighet hos lösningar till stokastiska differentialekvationer undersöks. Ett antal implicita och explicita numeriska lösningsmetoder undersöks och konvergensresultat härleds. Skillnaden mellan starka och svaga lösningar till stokastiska differentialekvationer diskuteras. Vidare behandlas kopplingar till andra ordningens paraboliska partiella differentialekvationer, Feynman-Kacs formel, Fokker-Plancks ekvationer samt diffusionsteori .

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för den Brownska rörelsen och Itôintegralen.
-

- lösa grundläggande stokastiska differentialekvationer analytiskt.
- redogöra för teorin för stokastiska differentialekvationer.
- redogöra för olika numeriska lösningsmetoder för stokastiska differentialekvationer
- redogöra för skillnaden mellan starka och svaga lösningar till stokastiska differentialekvationer och kunna redogöra för vad denna skillnad implicerar angående konvergensordning för numeriska lösningsmetoder.
- konstruera program för numerisk lösning av stokastiska differentialekvationer.
- redogöra för ett antal tillämpningar och modeller som baseras på stokastiska differentialekvationer.

Förkunskapskrav

Univ: Kurserna linjär algebra (5MA019), statistik för teknologer (5MS008), differentialekvationer för teknologer (5MA054) och flervariabelanalys (5MA012) eller motsvarande. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier.

Kurslitteratur

STRÅLNINGSBIOLOGI OCH STRÅLSKYDD, 7.5 HP

Kurskod: 5RA010

Ansvarig institution:

Huvudområde:

Nivå:

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, helfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

STRÅLNINGSDOSIMETRI, 15.0 HP

Kurskod: 5RA008

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1.5, helfart

Innehåll

Kursen inleds med en detaljerad beskrivning av de grundläggande mikroskopiska växelverkansprocesserna som leder till för dosimetrin betydelsefulla makroskopiska storheter såsom kerma, kollisionkerma, exposition och absorberad dos. Vidare behandlas kaviteteorierna av Bragg-Gray, Spencer-Attix och Burlin, samt teorin för stora kaviteter, liksom deras för- och nackdelar. Vidare behandlas begrepp såsom strålnings- och laddad partikeljämvikt och deras betydelse för dosimetri. I kursen behandlas också viktiga storheter såsom medelenergin som åtgår för att bilda ett jonpar i en gas W, Fanos teorem och dess betydelse för kaviteteorierna. Kursen ger också en introduktion till mikro- och interndosimetri. Vidare behandlas olika absolut- och relativmätande dosimetrar, och även deras för- och nackdelar. Inom kursen ges också en inledande beskrivning av metoder för precisionsmätning av absorberad dos. I kursen ingår även en obligatorisk laborationsdel. Kursen omfattar tre moment: 1. Teoridel, 5 hp 2. Räknedel, 5 hp 3. Laborationsdel, 5 hp

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- detaljerat redogöra för de relevanta dosimetriska storheterna kerma, kollisionkerma, exposition, absorberad dos samt deras inbördes relationer och förutsättningarna för dessa.
- detaljerat redogöra för begreppen strålningsjämvikt och laddad partikeljämvikt.
- välja relevant kaviteteori och tillämpa denna vid olika mätsituationer.
- kritiskt bedöma olika detektorers för- och nackdelar vid mätning av för dosimetri relevanta storheter.
- redogöra för Fanos teorem och dess betydelse för kaviteteorierna.
- översiktligt redogöra för olika storheter och metoder inom mikrodosimetri.
- utföra grundläggande interndosimetriska beräkningar.
- självständigt utföra relevanta mätningar med olika typer av jonisationskammare och TL-dosimetrar samt behärska analysen av mätresultaten.

Förkunskapskrav

Univ: Strålningsväxelverkan (5RA006, 7,5 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

STRÅLNINGSMILJÖ, 7,5 HP

Kurskod: 5RA003

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Miljöteknik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar joniserande strålningens naturliga och artificiella förekomst i miljön, dess risker och spridningsvägar samt mätmetoder för att bestämma radioaktivitet i miljöprover och människor. Kursen omfattar grunderna för joniserande strålning samt människans naturliga strålningsmiljö, radon, kärnvapen och kärnkraft. Vidare behandlas spridning av radioaktiva ämnen i miljö och människa, risker och riskbedömning, cancer och akuta skador samt mätmetoder, provberedning och mätning av radioaktivitet i naturen och människa. Kursen behandlar också elektromagnetiska fält från kraftledningar och mobiltelefoni. I kursen ingår ett obligatoriskt projekt. Kursen omfattar två delar 1. Teori, 4 hp 2. Projekt, 3,5 hp

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för människans naturliga strålningsmiljö
- beskriva orsaker till människans artificiella strålningsmiljö
- tillämpa grundläggande mätteknik för bestämning av radioaktivitet i miljöprover
- beskriva naturliga transportvägar av radioaktivitet i miljön
- beskriva elektromagnetiska fält i människans miljö och dess tänkbara effekter på människan.

Förkunskapskrav

Ma D, Fy B, Ke A

Kurslitteratur

STRÅLNINGSVÄXELVERKAN, 7,5 HP

Kurskod: 5RA006

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, helfart

Innehåll

Kursen inleds med en beskrivning av kinematiken i fotoners växelverkan med materia. Processernas tvärsnitt och deras beroende av fotonenergin, mediets atomnummer och densitet beskrivs i detalj. Vidare ges en beskrivning av laddade partiklars växelverkningsprocesser, Bethe-Blocks mass-bromsförmåga, energiförluster i form av bromsstrålning samt tvärsnittens parameterberoende. Kursen behandlar även neutroners växelverkan samt röntgenrörets principiella funktionssätt. En introduktion till Monte-Carlo-tekniken tillämpad på joniserande strålningens växelverkan ingår. I kursen ingår även en obligatorisk laborationsdel. Kursen omfattar tre moment 1. Teoridel, 2,5 hp 2. Räknedel, 2,5 hp 3. Laborationsdel, 2,5 hp

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna

- beskriva fotoners och laddade partiklars växelverkningsprocesser med materia.
- beskriva växelverkansprocessernas fysik och deras beroende av olika parametrar såsom partikelenergi, materialets atomnummer och densitet.
- förklara sambanden mellan atomära och makroskopiska tvärsnitt för de olika växelverkansprocesserna.
- redogöra för skillnaderna mellan attenuerings-, energiöverförings-, och energiabsorptionskoefficienterna samt deras inbördes relationer.
- förklara röntgenspektrumets utseende och översiktligt beskriva ett röntgenrörs funktion.
- beskriva Monte-Carlo-tekniken och redogöra för dess användning för att simulera strålningsväxelverkan.
- självständigt genomföra spektroskopiska strålningsmätningar.
- kritiskt bedöma mätresultat och dess beroende av mätgeometri och andra parametrar.

Förkunskapskrav

Univ: Atom och kärnfysik (5RA000, 7,5 hp) och Quantum Physics (5FY047, 6 hp) eller Kvantfysik B (5FY048, 7,5 hp), eller motsvarande.

Kurslitteratur

STRÅLSKYDD, 7,5 HP

Kurskod: 5RA019

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP3, helfart

Innehåll

Kursen behandlar basala kunskaper om strålningens biologiska verkan och risker från cellnivå till människa, fördjupade kunskaper om strålskydd för joniserande och icke-joniserande strålning, både gällande lagstiftning och praktisk strålskyddsteknik. Kursen omfattar

stråleffekter på cellnivå, stråleffekter på enskilda organ och människa, somatiska och genetiska liksom omedelbara och sena strålskador. Kursen omfattar även fördjupade kunskaper om strålskydd, olika dosbegrepp, internationella rekommendationer, svensk strålskyddslagstiftning och föreskrifter för joniserande-, ultraviolett-, laser- och radiofrekvent strålning. Vidare behandlas metoder för persondosimetri, strålskyddsinstrument samt hantering av radioaktiva ämnen. Slutligen behandlas även beräkningar på utbredda strålkällor och strålskärmar samt interdosimetri. I kursen ingår en obligatorisk laborationsdel. Kursen omfattar två moment 1. Teoridel, 6.0 hp 2. Laborationsdel, 1.5 hp

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna

- beskriva den joniserande strålningens biologiska verkan och dess risker från cellnivå till människa
- förklara principerna för strålskydd för både joniserande och icke-joniserande strålning
- behärska olika dosbegrepp inom strålskyddet
- tillämpa strålskyddslagen och relevanta strålskyddsföreskrifter
- sammanfatta joniserande strålningens akuta och sena effekter
- planera och genomföra strålskyddsundervisning för anställda inom industrin
- beräkna stråldosen med en enkel modell för utbredda strålkällor
- behärska grundläggande interdosimetri

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Strålningsmiljö (5RA003, 7.5 hp) och Strålningsväxelverkan (5RA006, 7.5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

URL: Strålsäkerhetsmyndigheten, lagar och författningar

STRÖMNINGSLÄRA, 7.5 HP

Kurskod: 5FY079

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller grundläggande begrepp och samband inom flödesmekaniken: bevarande av massa, rörelsemängd och energi samt inom hydrostatiken: krafter och vridmoment i stillastående fluider. Vidare innehåller kursen begrepp och samband som cirkulation, vorticitet, roterande och icke-roterande flöden för en ideal fluid, Bernoullis teorem, motstånd och lyftförmåga hos en ideal fluid. Linjära vågor och instabiliteter i en ideal fluid behandlas under kursen liksom viskösa flöden, dynamiska likheter, dimensionsanalys, rörbundna flöden, tidsrelaxation och flödesmotstånd i viskösa flöden, gränsskikt och jetströmmar. Dessutom behandlas värmeledning och konvektion. I kursen ingår experimentella laborationer där flöden genom en kapillär och genom ett venturirör studeras. Vidare ingår en datorlaboration där FEMLAB används för att studera flöden genom en kanal, en datorlaboration där flödesmotståndet kring en sfär och en cylinder studeras samt en datorlaboration där flöden förbi strömlinjeformade kroppar studeras.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för grundläggande samband och lagar inom flödes- och gasdynamik,
- lösa problem inom hydrostatiken och för flöden i kanaler, genom rör osv,
- förklara de viktigaste hydrodynamiska instabiliteterna och övergången mot turbulens,
- beskriva fenomen som gränsskikt och jetströmmar,
- inkludera effekter av värmeledning och konvektion vid analys av flöden,
- använda FEMLAB för att lösa hydrodynamiska problem numeriskt,
- genomföra experiment inom hydrodynamiken, värdera experimentella resultat samt presentera dessa skriftligt och muntligt.

Förkunskapskrav

Univ: Klassisk mekanik (5FY054 9 hp) samt Fysikaliska modellers matematik (5 FY031 10,5hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

SYSTEMPROGRAMMERING FÖR INGENJÖRER, 7.5 HP

Kurskod: 5DV004

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Moment 1, teoridel, 4.5 högskolepoäng Kursen behandlar grundläggande operativsystemsbegrepp och principer exemplifierade i Unix-miljö. Huvudsakligen behandlas: filsystem, processhantering, parallella processer samt principer för synkronisering och kommunikation mellan processer. Dessutom ingår genomgång av ett operativsystems gränssytor, en del systemprogramvaror, programutveckling samt verktyg och felsökningsmetodologi i Unix. Moment 2, laborationsdel, 3 högskolepoäng Delmomentet utgörs av en laborationskurs med ett antal obligatoriska inlämningsuppgifter

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- skriva strukturerade program i programspråket C
- använda gränssytan till Unix för att kunna implementera operativsystemsberoende program
- beskriva vad en process är, hur den skapas och avslutas
- beskriva en del interna strukturer som används av operativsystemet, exempelvis ett filsystems uppbyggnad
- redogöra för och implementera olika principer för synkronisering och kommunikation mellan processer
- använda befintliga verktyg för programvaruutveckling av lite större program i Unix-miljö

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kurserna Programmeringsteknik för ingenjörer (TDBA39/5DV042) och Datastrukturer och algoritmer för ingenjörer (TDBA47/5DV041) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Stevens, W. Richard; Rago, Stephen A. : Advanced programming in the UNIX environment 2. ed. : - Upper Saddle River, NJ : Addison-Wesley, cop. 2005 ISBN: 0-201-43307-9 Libris: 9940963

TEKNIKENS IDEHISTORIA, 7,5 HP

Kurskod: 1IH031

Ansvarig institution: Institutionen för idé- och samhällsstudier

Huvudområde: Idéhistoria

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar ur idé- och teknikhistoriskt perspektiv teknisk förändring samt teknikens och teknikernas roll i det moderna samhället. Kursens fokus ligger på 1800- och 1900-talet.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten:

- ha kännedom om de olika kunskapstraditioner som legat till grund för teknisk förändring
- ha kunskap om ingenjörsyrkets historia
- ha kunskap om sambandet mellan vetenskap, teknik och industriell utveckling
- kunna beskriva och diskutera teknikdebattens olika attityder och uppfattningar om industrisamhället och tekniken
- ha kännedom om sociotekniska system

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

TEKNIK, ETIK OCH MILJÖ, 7,5 HP

Kurskod: 5GV039

Ansvarig institution: EMG - Ekologi, miljö och geovetenskap

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller en översikt över teknikhistoriens viktigaste epoker. Teknikens roll i samhället och den tekniska utvecklingens drivkrafter och konsekvenser diskuteras liksom förhållandet mellan den vetenskapliga och den tekniska utvecklingen och mellan teknik och kultur. Etikens roll studeras från såväl principiell som praktisk utgångspunkt. Historiska, ekologiska och etiska aspekter är naturligt sammankopplade och etiska problemställningar diskuteras i anknytning till de historiska och ekologiska avsnitten. Nödvändiga strategier för en hållbar samhällsutveckling diskuteras i både ett lokalt och ett globalt perspektiv. Miljöavsnittet i kursen innehåller en presentation av några av de idag aktuella globala miljöproblemen. Vidare diskuteras ett antal miljöproblem som bedömts vara särskilda miljöriskområden för Sverige. Ur ett tvärvetenskapligt perspektiv behandlas möjligheter att verka för en minskning av miljöproblemens påverkan på den framtida miljön.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- ur ett historiskt perspektiv beskriva teknisk förändring, dess förutsättningar och samband med samhällelig förändring i övrigt,
- analysera och diskutera grundläggande och tillämpade etiska frågeställningar som är relevanta för funktionärer inom det tekniska och ekonomiska området,
- översiktligt redogöra för miljösituationen i världen, människans möjlighet att påverka sin situation och tanken på en framtida hållbar utveckling.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet för högskolestudier samt Matematik D, Fysik B och Kemi A från gymnasiet eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

TEKNIK FÖR HÅLLBAR UTVECKLING, 7.5 HP

Kurskod: 5TN017

Ansvarig institution: Gemensamt Tekn nat fakultet

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2.5, helfart

Innehåll

I kursen ges en kunskapsmässig grund för att den studerande i sin framtida yrkesverksamhet som ingenjör ska kunna bidra till en utveckling mot ett hållbart samhälle. Kursen utgår från en definition av hållbar utveckling ur tre aspekter: miljömässig hållbarhet, social hållbarhet och ekonomisk hållbarhet och ges i två moment. Det hållbara samhället, 3 hp, introducerar kunskapsområdet hållbar utveckling samt de tre aspekterna på hållbarhet. Den hållbara tekniken, 4,5 hp, omfattar en tillämpning av dessa kunskaper i en fallstudie, där temat väljs utifrån den enskilde studentens programtillhörighet och/eller intresseinriktning.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för innebörden av begreppet hållbar utveckling samt kunna diskutera begreppets betydelse och användbarhet i ett globalt, lokalt och personligt perspektiv
- redovisa grundläggande kunskaper om globala resursflöden samt kunna diskutera miljömässiga, ekonomiska och sociala konsekvenser av resursanvändning på global, lokal och individuell nivå
- beskriva samhällets organisation, mål och medel, på global, nationell och lokal nivå, för att uppnå en långsiktig och hållbar utveckling
- beskriva sin egen livsstil och den kommande yrkesrollen i termer av hållbar utveckling
- beskriva hur de modeller och verktyg som används för att karakterisera produkter, tjänster och utvalda tekniska system ur ett hållbarhetsperspektiv är konstruerade, samt kunna använda dessa verktyg i ett praktikfall
- kritiskt granska debattinlägg och studentarbeten inom området hållbar utveckling
- analysera en produkt, en process, ett beteende eller ett system ur perspektiven miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet.
- inhämta och bearbeta för ämnet relevant information, samt därefter redovisa denna information både muntligt och skriftligt

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet

Kurslitteratur

TERMODYNAMIK, 6 HP

Kurskod: 5FY083

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Kursen innehåller grundläggande begrepp, verktyg och samband inom termodynamiken. Kursen inleds med en introduktion till några grundläggande begrepp inom termodynamiken: termisk jämvikt, temperatur, värme och arbete, termodynamikens första huvudsats, värmekapacitet, ekvipartitionsprincipen, entalpi och latent värme. Tillståndsekvationen för en ideal gas härleds ur ett mikroskopiskt perspektiv. Transportegenskaper som värmeledning, strålning, konvektion, diffusion och viskositet diskuteras. Termodynamikens andra huvudsats härleds utifrån ett statistiskt betraktelsesätt. Begreppen mikro- och makrotillstånd, degeneration och entropi introduceras. Den statistiska utgångspunkten används även för att bestämma tillstånd för en paramagnet, för en fast kropp och för en ideal gas. Temperaturbegreppet diskuteras genom att analysera termisk jämvikt utifrån ett statistiskt betraktelsesätt. En liknande metod används för att koppla entropi till tryck vid jämvikt. Begreppen diffusionsjämvikt och kemisk potential introduceras. Värme- och kylmaskiner studeras med första och andra huvudsatsen som utgångspunkter. Kursen innehåller en behandling av den ideala Carnotcykeln, Ottocykeln och Dieselcykeln. Slutligen behandlas och exemplifieras begreppet fri energi. Fasövergångar diskuteras och Clausius-Clapeyrons relation härleds. Van der Waals modell för gaser studeras.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara grundläggande begrepp och samband inom termodynamiken som temperatur, värme och arbete, termodynamikens första huvudsats och värmekapacitet,
- lösa problem och göra beräkningar inom termodynamiken genom att använda idealgasmodellen,
- redogöra för begreppen degeneration och entropi samt termodynamikens andra huvudsats,
- förklara sambandet mellan det mikroskopiska och makroskopiska betraktelsesättet för ett termodynamiskt system,
- förklara samband mellan entropi, temperatur, tryck och kemisk potential,
- beräkna verkningsgrad för värmemaskiner samt köld- och värmefaktorer för kyl- och värmemaskiner,
- förstå och använda begreppet fri energi vid termodynamiska beräkningar,
- analysera fasövergångar.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Flervariabelanalys för teknologer (5MA012, 7,5 hp) och Klassisk mekanik A (5FY041, 9 hp) eller motsvarande.

Kurslitteratur

Schroeder, Daniel V. : An introduction to thermal physics San Francisco : Addison Wesley, cop. 2000 - x, 422 s. ISBN: 0-201-38027-7 Libris: 4703806 Laborationsinstruktioner.

TIDSSERIEANALYS, 7.5 HP

Kurskod: 5MS019
Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik
Huvudområde: Matematisk statistik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP3, halvfart

Innehåll

Kursens övergripande syfte är att studenten ska bli väl förtrogen med grundläggande begrepp, teori, modeller och lösningsmetoder inom tidsserieanalys, dvs modeller för beroende data som utvecklas i diskret tid. Sådana data förekommer ofta i ekonomiska (t.ex. prisutvecklingen av en vara) och naturvetenskapliga (t.ex. meteorologiska observationer, radarsignaler) tillämpningar. Moment 1 (6,5 hp) Teori. Momentet innehåller allmän teori för tidsserier, stationära och icke stationära modeller, t.ex. ARMA- och ARIMA-modeller, prediktion av tidsserier, spektralteori, skattning av parametrar och spektrum samt filterning Moment 2 (1 hp) Datorlaborationer. Momentet innefattar analys av tidsserier med lämplig programvara.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska den studerande kunna:

- identifiera trender och säsongsvariationer
- definiera och räkna ut väntevärde, kovariansfunktion och spektralfördelning samt analysera deras samband
- skatta ovannämnda storheter för tidsseriedata och beräkna osäkerheten i dessa skattningar
- prediktera utvecklingen hos 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-, FARIMA- och ARCH-modeller
- beskriva Kalmanfiltrering i allmänna termer
- presentera resultat av tidsserieanalyser muntligt och skriftligt

Förkunskapskrav

Univ: Sannolikhetsteori 2, 7,5 hp (5MS016) eller motsvarande kunskaper, alternativt Transformmetoder (5MA034) och minst en grundkurs om 6 hp i matematisk statistik eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

TILLÄMPAD DIGITAL SIGNALBEHANDLING, 7.5 HP

Kurskod: 5EL101
Ansvarig institution: Inst f tillämpad fysik o elektronik
Huvudområde: Elektronik
Nivå: Avancerad nivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar digital signalbehandling med speciell tonvikt på metoder som renodlar en signals egenskaper och informationsinnehåll vid en mätsituation. Kursen behandlar sampling, rekonstruktion, transformmetoder, fönstermetoder, filtrering, brusreducering, spektralanalys och processidentifiering. Dessutom berörs tillämpningar av Wavelets. Kursen ges i projektform i samarbete med Medicinsk Teknik.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

- planera och implementera mätningar av fysikaliska storheter i laboratorie- och verkstadsmiljö,
- välja lämplig mätutrustning och metod inom givna ramar,
- bygga upp ett fungerande mätsystem,
- redogöra för typer av störningar som kan påverka mätresultaten samt metoder för att minimera dessa,
- analysera mätsignaler med avseende på störningsinnehåll,
- tolka informationsinnehåll i mätsignaler,
- använda statistiska metoder för att skatta storheter och samband mellan storheter som inte är direkt mätbara,
- analysera och åtgärda fel i mätresultat,
- utvärdera och presentera mätresultat på ett lättillgängligt sätt.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs någon av kurserna Analog kretsteknik, (6hp, 5EL029), Analog kretsteknik, (7,5hp, 5EL028) eller Analog elektronik I, (7,5hp, 5EL026). Därutöver krävs kursen Transformmetoder, (7,5hp, 5MA034) eller motsvarande. Engelska A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier.

Kurslitteratur

TILLÄMPAD DOSIMETRI, 7.5 HP

Kurskod: 5RA013
Ansvarig institution:
Huvudområde:
Nivå:
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, helfart

Innehåll

Förväntade studieresultat

Förkunskapskrav

Kurslitteratur

TILLÄMPAD NMR-SPEKTROSKOPI, 7,5 HP

Kurskod: 5KE063
Ansvarig institution: Kemiska institutionen
Huvudområde: Kemi
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: ?, helfart

Innehåll

Kursen syftar till att ge kunskap om hur kemisk struktur och dynamik hos organiska molekyler kan undersökas med hjälp av NMR spektroskopi. De teoretiska momenten inbegriper grundläggande teori om kärns spinresonans och hur detta fenomen kan utnyttjas för att få kunskap om den kemiska strukturen hos organiska molekyler. Kemiskt skift, J-koppling, relaxation och kärnoverhauser effekt (NOE) behandlas. Vektormodellen används under kursen som ett verktyg för att analysera utfallet av de olika pulssekvenser som de vanligaste NMR-experimenten består av. Tyngdpunkten ligger på tillämpning vilket innebär ett flertal praktiska moment, både datorövningar och laborationer vid spektrometern. Dessa praktiska moment behandlar datainsamling, processning och analys av olika experiment som används för strukturbestämning av organiska molekyler. Detta inbegriper endimensionella ^1H - och ^{13}C -experiment och även tvådimensionella experiment som COSY, TOCSY och heteronukleära experiment. Kursen avslutas med ett projekt där studenterna skall utreda den kemiska strukturen hos en organisk förening genom att själva utföra och analysera de olika NMR experiment som behandlats under kursen.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs skall studenten kunna:

- redogöra för hur NMR-signalen uppkommer och detekteras i ett NMR-experiment
- beskriva hur en molekyls struktur och dynamik påverkar olika parametrar såsom kemiskt skift och linjeform
- beskriva vilka parametrar som är viktiga vid processning av både 1D- och 2D-experiment
- redogöra för vilken typ av information man kan extrahera från olika typer av NMR experiment och hur den informationen kan användas för att bestämma den kemiska strukturen hos organiska föreningar
- på egen hand sätta upp och analysera de vanligaste 1D- och 2D- experimenten
- beskriva funktionen hos de viktigaste komponenterna i en NMR spektrometer

Förkunskapskrav

Univ: Bioorganisk kemi, 15 hp (5KE010/11) eller motsvarande.

Kurslitteratur

TILLFÖRLITLIGHETSTEORI OCH STOKASTISKA PROCESSER, 7,5 HP

Kurskod: 5MS012
Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik
Huvudområde: Matematisk statistik
Nivå: Grundnivå
Ansvarig lärare:
Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursens mål är att ge den studerande kännedom om grunderna i teorin för stokastiska processer och tillförlitlighetsteori. I kursen studeras livslängdsfördelningar och hur de kan uppskattas utgående från både fullständiga och censurerade stickprov. Livslängden hos system av komponenter eller funktioner studeras både för icke-reparabla och reparabla system. I det första fallet beräknas tillförlitligheten för hela systemet men även olika betydelsemått för komponenterna i systemet. I det senare fallet används teorin för Markovprocesser för att precisera olika livslängds- eller tillförlitlighetsmått. Moment 1: Teori och tillämpningar (6,5 hp) Moment 2: Laborationer med statistisk programvara (1 hp)

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs skall studenten kunna:

- uppskatta livslängdsfördelningar utgående från antingen fullständiga eller censurerade stickprov

- använda parametriska och ickeparametriska metoder för att beräkna tillförlitligheten för och MTTF hos system av oberoende komponenter.
- beräkna betydelsemått för komponenter och livslängdsmått för system när redundans används.
- beräkna både momentan och asymptotisk tillgänglighet för komponenter och system baserad på teorin för Markovprocesser.
- beräkna förväntad livslängd hos Markovsystem.
- bestämma förväntade asymptotiska resultat hos födelse-döds-processer.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Statistik för teknologer, 5 poäng (SMS008) eller motsvarande kunskap

Kurslitteratur

TRANSFORMMETODER, 7,5 HP

Kurskod: 5MA034

Ansvarig institution: Matematik och Matematisk statistik

Huvudområde: Matematik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Moment 1 (6,5hp): I kursen behandlas: Kontinuerliga, diskreta och stokastiska signaler; Sampling och rekonstruktion; Diskreta linjära tidsinvarianta system (LTI-system) och deras samband med faltning; LTI-system givna av differensekvationer; Fourierserie och fouriertransform, diskret fouriertransform, z-transform; Frekvensanalys av signaler och diskreta LTI-system; Digitala filter; Multiresolutionsanalys och wavelets; Olika waveletsystem (ortogonala, biortogonala tvådimensionella); Beräkning av waveletkoefficienter med filterbanker. Moment 2 (1 hp): Datorlaborationer; Frekvensanalys, effekter av sampling, brusreduktion och bildkompression med hjälp av wavelets.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- de grundläggande begreppen i samband med kontinuerliga och diskreta signaler och kunna redogöra för samplingssatsen
- den grundläggande teorin för diskreta linjära tidsinvarianta system (LTI-system) och kunna bestämma systemsvar för diskreta LTI-system som ges av en differensekvation
- de grundläggande egenskaperna hos fourierserie och fouriertransform av en kontinuerlig signal
- de grundläggande egenskaperna hos fourierserie, fouriertransform och z-transform av en diskret signal
- tillämpa transformerna för frekvensanalys
- definiera wavelets utgående från en multiresolutionsanalys och förklara hur waveletkoefficienter beräknas med hjälp av filterbanker.
- redogöra för några olika waveletsystem och några tillämpningar av wavelets

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs kurserna Flervariabelanalys (5MA010) och Differentialekvationer (5MA054) eller kurser som motsvarar dessa.

Kurslitteratur

UTVECKLINGSARBETE I SAMVERKAN MED NÄRINGSLIVET, 3 HP, 3,0 HP

Kurskod: 5FY085

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Genom självstudier och handledning ges en introduktion till att arbeta med utvecklingsarbete i projekt. Studenten utför utvecklingsarbete vid eller tillsammans med ett företag och tränar sig i att tillämpa sina kunskaper på problem som har anknytning till teknik och industriella processer. Centralt i kursen är att tillägna sig förståelse för de praktiska kunskapernas betydelse för den egna kompetensutvecklingen. Samverkan med näringslivet blir viktig i denna process.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för hur utvecklingsarbete bedrivs utanför högskolan,
- tillämpa sina kunskaper och erfarenheter i att planera, genomföra och redovisa ett utvecklingsprojekt.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs någon av de introduktionskurser som ges för de tekniska utbildningarna vid Umeå universitet eller motsvarande kunskaper. Ett exempel på sådan kurs är Metoder och verktyg för ingenjörer A (5FY060, 7,5 hp).

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

UTVECKLINGSARBETE I SAMVERKAN MED NÄRINGSLIVET, 4,5 HP, 4,5 HP

Kurskod: 5FY086

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Genom självstudier och handledning ges en introduktion till att arbeta med utvecklingsarbete i projekt. Studenten utför utvecklingsarbete vid eller tillsammans med ett företag och tränar sig i att tillämpa sina kunskaper på problem som har anknytning till teknik och industriella processer. Centralt i kursen är att tillägna sig förståelse för de praktiska kunskapernas betydelse för den egna kompetensutvecklingen. Samverkan med näringslivet blir viktig i denna process.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för hur utvecklingsarbete bedrivs utanför högskolan,
- tillämpa sina kunskaper och erfarenheter i att planera, genomföra och redovisa ett utvecklingsprojekt.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs någon av de introduktionskurser som ges för de tekniska utbildningarna vid Umeå universitet eller motsvarande kunskaper. Ett exempel på sådan kurs är Metoder och verktyg för ingenjörer A (5FY060, 7,5 hp).

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

UTVECKLINGSARBETE I SAMVERKAN MED NÄRINGSLIVET, 6 HP, 6.0 HP

Kurskod: 5FY087

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP1, halvfart

Innehåll

Genom självstudier och handledning ges en introduktion till att arbeta med utvecklingsarbete i projekt. Studenten utför utvecklingsarbete vid eller tillsammans med ett företag och tränar sig i att tillämpa sina kunskaper på problem som har anknytning till teknik och industriella processer. Centralt i kursen är att tillägna sig förståelse för de praktiska kunskapernas betydelse för den egna kompetensutvecklingen. Samverkan med näringslivet blir viktig i denna process.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för hur utvecklingsarbete bedrivs utanför högskolan,
- tillämpa sina kunskaper och erfarenheter i att planera, genomföra och redovisa ett utvecklingsprojekt.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs någon av de introduktionskurser som ges för de tekniska utbildningarna vid Umeå universitet eller motsvarande kunskaper. Ett exempel på sådan kurs är Metoder och verktyg för ingenjörer A (5FY060, 7,5 hp).

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

UTVECKLINGSARBETE I SAMVERKAN MED NÄRINGSLIVET, 7.5 HP, 7.5 HP

Kurskod: 5FY088

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Övrigt huvudområde

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsperiod: LP2, halvfart

Innehåll

Genom självstudier och handledning ges en introduktion till att arbeta med utvecklingsarbete i projekt. Studenten utför utvecklingsarbete vid eller tillsammans med ett företag och tränar sig i att tillämpa sina kunskaper på problem som har anknytning till teknik och industriella processer. Centralt i kursen är att tillägna sig förståelse för de praktiska kunskapernas betydelse för den egna kompetensutvecklingen. Samverkan med näringslivet blir viktig i denna process.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för hur utvecklingsarbete bedrivs utanför högskolan,
- tillämpa sina kunskaper och erfarenheter i att planera, genomföra och redovisa ett utvecklingsprojekt.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs någon av de introduktionskurser som ges för de tekniska utbildningarna vid Umeå universitet eller motsvarande kunskaper. Ett exempel på sådan kurs är Metoder och verktyg för ingenjörer A (5FY060, 7,5 hp).

Kurslitteratur

Litteratur som är nödvändigt för kursens genomförande, bestäms i samråd mellan studerande, handledare och examinator.

VISUELL INTERAKTIV SIMULERING, 7,5 HP

Kurskod: 5DV058

Ansvarig institution: Inst för datavetenskap

Huvudområde: Datavetenskap

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: LP4, halvfart

Innehåll

Kursens mål är att ge en teoretisk fördjupning inom området interaktiva visuella simuleringsmetoder, samt ge överblick av såväl forskningsfronten som industritrender. Kursen ska dessutom ge praktisk erfarenhet av såväl implementation av metoder och algoritmer som av utveckling av applikationer. Stor tonvikt läggs vid visuella resultat och interaktivitet. Moment 1, teoridel, 3 högskolepoäng Kursen behandlar modeller och algoritmer för dynamisk simulering av stela kroppar, partikelsystem, deformerbare material, vätskor och tyg. Metoder som behandlas är t.ex. bivillkor och tvång, linjär komplementaritet, iterativa impulsmetoder, penalty-metoder, elasticitet, mass-fjäder-modeller, integration av differentialekvationer samt kollisiondetektion för geometriska objekt och partiklar. Dessutom behandlas programvarukonstruktion av simuleringsbibliotek ("fysikmotor"), koppling till datorgrafik, användbarhet och produktionsflöden, modularitet och återanvändbarhet. Tillämpningar återfinns inom bl.a. fordonsdynamik, biomekanik, robotik, maskinella system, dataspel, träningssimulatorer, interaktiva läromedel, virtual reality, design, prototyping och virtuell konstruktion, animerad film, specialeffekter i film m.m. Moment 2, laborationsdel, 4,5 högskolepoäng Design, utveckling och implementation av metoder för interaktiv visuell simulering.

Förväntade studieresultat

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för och tillämpa begrepp och metoder för programmering av applikationer med interaktiv visuell och fysikalisk simulering
- förklara och redogöra för såväl teoretiska som praktiska begränsningar och möjligheter med interaktiv visuell simulering
- effektivt inhämta och tillgodogöra sig ny och erforderlig kunskap inom området
- förklara, använda, utvärdera och utveckla programvarubibliotek ("fysikmotorer") för visuell interaktiv simulering

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs 60 hp i huvudområdet datavetenskap eller 2 års studier inkluderande kurserna Systemprogrammering (TDBB40/5DV006) eller Programmeringsteknik för civ-ing (TDBA66/5DV035), Teknisk-vetenskapliga beräkningar (TDBB19/5DV005) eller Fysikens numeriska metoder C (TFYC20) och Datorgrafik och visualisering (TDBC07/5DV009) eller motsvarande kunskaper. En A och svenska för grundläggande behörighet för högskolestudier (om kursen ges på svenska).

Kurslitteratur

Kurskod: 5FY091

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Grundnivå

Ansvarig lärare:

Läsoperiod: ?, halvfart

Innehåll

Kursen behandlar grundläggande begrepp för vågrörelser och speciellt egenskaper hos ljus behandlat som en elektromagnetisk vågrörelse, dvs det som betecknas fysikalisk optik. Kursen behandlar följande moment: allmän vågutbredning, vågekvationen, Huygens och Fermats principer vid ljusutbredning, bakgrunden till Snells brytningslag, reflektion och transmissionsegenskaper vid ytor, dispersion, fas- och grupphastighet, interferens i tunna skikt, koherens, polarisation, ljusutbredning i fasta material, diffraktion och upplösning. Anknytning till den geometriska optiken och dess betraktelsesätt ingår. Grunderna för laserverkan behandlas.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- redogöra för kunskaper om vågrörelselärans lagar och begrepp,
- tillämpa kunskaper om vågrörelselärans lagar och begrepp vid problemlösning,
- förklara ett antal naturfenomen med anknytning till kursen på ett kvalitativt sätt,
- beskriva de vanligaste optiska instrumenten och rita strålgångar för dessa,
- förklara vissa optiska fenomen som beror på interferens och ljusets polarisation genom att betrakta ljus som en elektromagnetisk våg,
- redogöra för och använda begreppet koherens på ett kvalitativt vis,
- redovisa problemlösningar inom kursens område på ett vetenskapligt sätt.

Förkunskapskrav

Univ: För tillträde till kursen krävs Klassisk mekanik (5FY041, 9 hp) samt Fysikaliska modellers matematik (5FY031, 10,5 hp) eller motsvarande kunskaper.

Kurslitteratur

Hecht, Eugene : Optics4. ed. : - Reading, Mass. : Addison-Wesley, cop. 2002 - vi, 698 s.ISBN: 0-8053-8566-5Libris: 8310373 Alternativt Pedrotti, Frank L.; Pedrotti, Leno S.; Pedrotti, Leno Matthew : Introduction to optics3. ed. : - Upper Saddle River N.J. : Pearson Prentice Hall, cop. 2007 - xxi, 622 s.ISBN: 0-13-197133-6Libris: 10167946 Laborationsinstruktioner.

VÄXELVERKAN MELLAN LJUS OCH MATERIA, 7,5 HP

Kurskod: 5FY093

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Huvudområde: Fysik

Nivå: Avancerad nivå

Ansvarig lärare: Anders Kastberg

Läsperiod: ?, halvfart

Innehåll

Kursen inleds med en genomgång av klassiska ljusegenskaper och växelverkan mellan ett klassiskt ljusfält och ett idealiserat kvantmekaniskt system (en tvånivå-atom). Denna del av kursen innefattar bl.a. Plancks strålningslag, Einsteinkoefficienter samt optisk koherens och fluktuationer. Huvuddelen av den första delen av kursen är dock grundläggande aspekter av ljus-atom-växelverkan såsom Rabioscillationer och breddningsmekanismer. Därefter lämnas den klassiska beskrivningen av ljus och strålningsfältet beskrivs istället helt kvantmekaniskt. Detta leder bland annat fram till andrakvantiseringen av växelverkanshamiltonianen och uttryck för intensitetsoperatören. Därefter använder vi den kvantmekaniska beskrivningen av ljus för att återigen förklara koherens, optik i enkelmod- och multimodskaviteter, optisk förstärkning och dämpning, ljusspridning av atomer och resonansfluorescens.

Förväntade studieresultat

Efter genomgången kurs ska den studerande kunna:

- förklara Plancks strålningslag,
- redogöra för begreppet koherens,
- beskriva växelverkan mellan ett klassiskt ljusfält och en tvånivåatom,
- beskriva ett elektromagnetiskt fält kvantmekaniskt,
- använda kunskaper i kvantoptik vid behandling av kaviteter med en eller flera moder,
- förklara hur ljus kan förstärkas och dämpas genom växelverkan med materia,
- följa och själv genomföra resonemang kring ljusspridning ur ett kvantmekaniskt perspektiv,
- översiktligt redogöra för begreppet resonansfluorescens.

Förkunskapskrav

Univ: FYSC35 Kvantmekanik 1, C eller motsvarande.

Kurslitteratur

Loudon, Rodney : The quantum theory of light 3. ed. : - Oxford : Oxford Univ. Press, 2000 - ix, 438 s. ISBN: 0-19-850177-3 (inb.) Libris: 4628529
