



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

MAXM05, Acceleratorer och frielektronlasrar, 7,5 högskolepoäng

Accelerators and Free Electron Lasers, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2012-06-20 och senast reviderad 2012-06-20. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2012-01-16, vårterminen 2012.

Allmänna uppgifter

Kursen ingår i huvudområdena synkrotronljusbaserad vetenskap och fysik vid den naturvetenskapliga fakulteten. Kursen ingår i masterprogrammet Synkrotronljusbaserad vetenskap vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Synkrotronljusbaserad vetenskap

Fysik

Fördjupning

A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens mål är att studenter efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper och färdigheter:

Kunskap och förståelse

Student ska efter avslutad kurs ha:

- kunskap om olika acceleratortyper och deras funktionssätt.
- förståelse av och kunna använda grundläggande stråldynamik för acceleratorer
- grundläggande förståelse för acceleratorer för synkrotronljus
- grundläggande förståelse av frielektronlaser-processen och olika typer av frielektronlaser

- kännedom om viktiga undersystem till accelerators
- kunskaper om ett acceleratorlaboratoriums uppbyggnad, drift och säkerhet.

Färdighet och förmåga

Student ska efter avslutad kurs:

- känna till och kunna använda de grundläggande fysikaliska metoderna relevanta för accelerators och frielektronlaser
- ha kännedom om och kunna göra enkla simuleringar av accelerators.

Kursens innehåll

Kursen innehåller inga delmoment. Kursen omfattar 7,5 högskolepoäng.

Kursen fokuserar på accelerators för synkrotronljusproduktion (linjärsaccelerators och synkrotrons), deras funktionssätt och uppbyggnad samt hur deras egenskaper kopplar till olika användningsområden. De olika komponenterna i en accelerator analyseras (olika typer av elektronkanoner, linjärsaccelerators, lagringsringar, problem och lösningar). Teorin för magneter (dipol-, kvadrupol- och generella magneter) och hur dessa används inom stråldynamiken beskrivs (partikeloptik, fokusering, matrisformulering, betatron- och synkrotron-svängningar, beta funktioner, betatroner, emittans mm.). Detta används för att bygga simuleringssmodeller av accelerators. Effekterna av resonanser, magnetfel och vissa högre ordningens optiska effekter diskuteras. Accelerationsprocessen i kaviteter och linjärsaccelerators beskrivs. Frielektronlaser-processen och olika typer av frielektronlasrar (SASE, cavity-FEL, harmonic generation, High gain harmonic generation, seeding) beskrivs och fysiken kring förstärkning analyseras. Synkrotronljus och undulatorer repeteras men med fokus på FEL.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, laborationer och demonstrationer vid MAX-lab, seminarier och gruppövningar. Deltagande i gruppövningar, demonstrationer, studiebesök, laborationer och därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker skriftligt och kan innehålla kompletterande muntligt moment.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Provmoment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkända laborationsrapporter, godkända inlämningsuppgifter, samt aktivt deltagande i alla obligatoriska moment.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt 90 hp inom naturvetenskap inklusive kurserna MAXM06 Introduktion till Synkrotronljusvetenskap 7,5 hp och MAXM07 Introduktion till accelerators och frielektronlaser 7, 5 hp, MAXC11 produktion av fotoner och neutroner för vetenskap eller motsvarande kunskaper.

Prov/moment för kursen MAXM05, Acceleratorer och frielektronlasrar

Gäller från V12

1201 Acceleratorer och frielektronlasrar, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd