



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Acceleratorer och frielektronlasrar Accelerators and Free Electron Lasers**

**EXTN95, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2012/13

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd 1

**Beslutsdatum:** 2012-03-22

### **Allmänna uppgifter**

**Valfri för:** F4, F4-aft

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska

### **Syfte**

Kursen syftar till att ge fördjupade kunskaper i fysiken kring acceleratorer och erfarenhet om beräkningar och modellering av acceleratorsystem. Dessutom syftar kursen till en grundläggande förståelse av frielektronlasern och dess acceleratorsystem.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- ha kunskap om olika acceleratortyper och deras funktionssätt.
- ha grundläggande förståelse för acceleratorer för synkrotronljus.
- ha grundläggande förståelse av frielektronlaser-processen och olika typer av frielektronlasrar.
- ha kännedom om viktiga undersystem till acceleratorer (såsom vakuum och HF teknik)
- ha kunskaper om ett acceleratorlaboratoriums uppbyggnad, drift och säkerhet.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- förstå och kunna använda grundläggande stråldynamik för acceleratorer
- känna till och kunna använda de grundläggande fysikaliska metoderna relevanta för acceleratorer och frielektronlasrar.
- ha kännedom om och kunna göra enklare simuleringar av acceleratorer.

## Kursinnehåll

Kursen fokuserar på acceleratorer för synkrotronljusproduktion (linjäracceleratorer och synkrotroner), deras funktionssätt och uppbyggnad och hur deras egenskaper kopplar till olika användningsområden. De olika komponenterna i en accelerator analyseras (olika typer av elektronkanoner, linjäracceleratorer, lagringsringar, problem och lösningar). Teorin för magneter (dipol-, kvadrupol- och generella magneter) och hur dessa används inom stråldynamiken beskrivs (partikeloptik, fokusering, matrisformulering, betatron- och synkrotronsvängningar, beta funktioner, betatroner, emittans mm.). Detta används för att bygga simuleringsmodeller av acceleratorer. Frielektronlaser-processen och olika typer av frielektronlasrar (SASE, cavity-FEL, harmonic generation, High gain harmonic generation, seeding) beskrivs och fysiken kring förstärkning analyseras.

## Kursens examination

**Betygsskala:** UV

**Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen, godkända laborationer och inlämningsuppgifter. Deltagande i gruppövningar, laborationer, studiebesök, demonstrationer och därmed integrerad annan undervisning samt inlämningsuppgifter är obligatoriskt. Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** EXTF90 Produktion av fotoner och neutroner för vetenskap.

**Begränsat antal platser:** Nej

## Kurslitteratur

- Enligt fastställd litteraturlista, vilken skall finnas tillgänglig senast fem veckor före kursstart, se [www.maxlab.se](http://www.maxlab.se).

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Sverker Werin, [sverker.werin@maxlab.lu.se](mailto:sverker.werin@maxlab.lu.se)

**Kursansvarig:** Francesca Curbis, [Francesca.Curbis@maxlab.lu.se](mailto:Francesca.Curbis@maxlab.lu.se)

**Hemsida:** <http://www.maxlab.lu.se>

**Övrig information:** Kursen ges av naturvetenskapliga fakulteten (MAXM05) och följer inte nödvändigtvis läsperiodindelningen.