



**LUNDS**  
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

## **MAXG35, Grundläggande acceleratorteknik, 3 högskolepoäng** *Fundamentals of Accelerator Technology, 3 credits* Grundnivå / First Cycle

---

### **Fastställande**

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2016-06-19 och senast reviderad 2016-06-19. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2016-06-19, vårterminen 2016.

### **Allmänna uppgifter**

Kursen är en valbar kurs på grundläggande nivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet fysik.

*Undervisningsspråk:* Engelska

*Huvudområde*

Fysik

*Fördjupning*

G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

### **Kursens mål**

Syftet med kursen är att ge studenterna grundläggande kunskaper i acceleratorteknik och ge förståelse och inspiration om möjligheter att utveckla sig inom området.

### **Kunskap och förståelse**

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- 1) beskriva fysiken och tekniken bakom linjära partikelacceleratorer, lagringsringar och generering av synkrotronljus
- 2) förstå skillnaden mellan olika typer av accelerators
- 3) känna till några av de simuleringsverktyg som används inom acceleratorteknik och bedöma vad de kan användas till
- 4) diskutera hur partikelacceleratorer kan användas inom olika områden såsom biomedicin, materialvetenskap och elementarpartikelfysik.

### **Färdighet och förmåga**

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- 5) bestämma banor för relativistiska partiklar och vissa strålparametrar såsom emittans med hjälp av numeriska simuleringsverktyg
- 6) göra enkla analytiska beräkningar för att bestämma energier och banor för laddade partiklars rörelse i elektromagnetiska fält
- 7) göra enkla uppskattningar av magnetiska fältstyrkor i dipol- och kvadrupolmagneter.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- 8) relatera kostnaden till nyttan av olika typer av accelerators. Detta är speciellt viktigt för accelerators som används inom medicinska behandlingar, t.ex. protonterapi.

### **Kursens innehåll**

Introduktion till acceleratorfysikens grunder innefattande klassisk mekanik, elektrodynamik och speciell relativitetsteori; Beskrivning av linjära accelerators, lagringsringar för generering av ljus, spallationskällor och colliders; Översikt av mikrovågssystem, supraledande och icke-supraledande magneter, kryosystem, vakuumsystem, effektmatning; Partikelstrålars fysik: Longitudinell och transversell stråldynamik, synkrotronstrålning, icke-linjär strålfysik, magnetsystem för lagringsringar, beräkningsmetoder för strålfysik; Användning av accelerorteknologi inom kärn- och partikelfysik, materialvetenskap, medicinska tillämpningar och biologi; Översikt av nya accelerorteknologier baserade på kraftfulla lasrar i plasma. Stor vikt läggs i information om acceleratorerna vid MAX IV och ESS.

### **Kursens genomförande**

Undervisningen utgörs av lektioner, övningar, projekt och studiebesök, fördelade över ca 10 dagar. Till detta kommer sociala aktiviteter.

### **Kursens examination**

Studenterna genomför ett obligatoriskt projekt och redovisar detta muntligt och skriftligt.

Under kursens gång ska inlämningsuppgifter lösas och lämnas in elektroniskt (t.ex. via Moodle).

### **Betyg**

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd.  
För betyget godkänt krävs godkänt redovisning av projekt, såväl muntligt som skriftligt, samt godkända elektroniska inlämningsuppgifter.

### **Förkunskapskrav**

Grundläggande matematikkunskaper i en- och flervariabelanalys, samt i lineär algebra. Grundläggande kurs i fysik, med mekanik och elektromagnetiska fält.

### **Övrigt**

Kursen ges som en sommarkurs, parallellt med kursen TFRG35 Grundläggande acceleratorteknik, 3 hp, vid den tekniska fakulteten och kan ej ingå i en examen tillsammans med denna. Kursen ges i samarbete med MAX IV-Laboratoriet och ESS.