



Naturvetenskapliga fakulteten

MAXG35, Grundläggande acceleratorteknik, 3 högskolepoäng

Fundamentals of Accelerator Technology, 3 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är en historisk, äldre version, faställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2016-06-19 och gällde 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.

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 acceleratorer
- 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 acceleratorer. Detta är speciellt viktigt för acceleratorer som används inom medicinska behandlingar, t.ex. protonterapi.

Kursens innehåll

Introduktion till acceleratorfysikens grunder innefattande klassisk mekanik, elektrodynamik och speciell relativitetsteori; Beskrivning av linjära acceleratorer, lagringsringar för generering av ljus, spallationskällor och colliders; Översikt av mikrovågssystem, supraleddande och icke-supraleddande magneter, kryosystem, vakuumssystem, effektmatning; Partikelstrålars fysik: Longitudinell och transversell stråldynamik, synkrotronstrålning, icke-linjär strålfysik, magnetsystem för lagringsringar, beräkningsmetoder för strålfysik; Användning av acceleratorteknologi inom kärn- och partikelfysik, materialvetenskap, medicinska tillämpningar och biologi; Översikt av nya acceleratorteknologier 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.