



FSH3306 Detektorteknik för kärn- och partikelfysik 8,0 hp

Detection Techniques for Nuclear and Particle Physics

Fastställande

Kursplan för FSH3306 gäller från och med VT19

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Inskrivnen som forskarstuderande

Förkunskapskrav är grundkurs i kärn- eller partikelfysik (SH2302 Nuclear Physics eller SH2201 Experimental Particle Physics) eller motsv kurser.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

- Samspelet mellan elektromagnetisk och partikelstrålning med materia
- Energiförlustmekanismer och spektrumbildning. Mätstatistik.

- Grundläggande principer för detektorer för joniserande strålning
- Halvledardetektorer (och joniseringskammare)
- Scintillationsdetektorer, fotomultiplikatorer och fotodioder
- Gasdetektorer
- Ställkänsliga detektorer
- Detektorer för svagt joniserande strålning
- Detektorsystem för partikelspårning och kalorimetri
- Gamma-ray-detektorsystem med hög upplösning
- Monte Carlo-simuleringar som ett verktyg för att utveckla och förstå strålningsdetektorer
- Signalbildning, elektroniskt brus och optimering av signal-brusförhållande

Kursinnehåll

Kursen syftar till att ge studenterna en förståelse för grundläggande strålningsdetekteringsteknik för kärn- och partikelfysik och deras tillämpningar inom andra områden inom vetenskap, medicin och industri. Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Beskriva de grundläggande interaktionsmekanismer som är relevanta för strålningsdetektorer och förklara deras betydelse för att detektera olika typer av joniserande strålning vid olika energier.
- Beskriva egenskaperna hos de vanligaste typerna av detektormaterial, arbetsprinciperna bakom detektorer baserat på dessa material och deras karakteristiska egenskaper med avseende på energilösning, effektivitet etc.
- Applicera kunskapen om strålningsinteraktioner och detektorprinciper för att välja den mest lämpliga typen av detektor för en given detekteringsuppgift.
- Välj lämpliga elektronikbyggnadsblock som behövs för ett visst detektorsystem och förklara deras funktion.
- Beskriv gemensamma bullerkällor vid strålningsdetektering, deras ursprung och hur de kan minimeras.
- Förklara begränsningsfaktorerna för energi- och tidsupplösningen för ett detektorsystem.
- Använd det vanliga Monte Carlo-simuleringspaketet GEANT4 för att förstå utförande av strålningsdetektorer.
- Utforma ett strålningsdetekteringssystem, inklusive dess grundläggande elektronikbyggnadsblock och använd det i laboratoriet.
- Kompilera information från eget arbete och från den vetenskapliga litteraturen till en skriftlig rapport och muntlig presentation.

Examination

- TEN1 - Skriftlig tentamen, 4,0 hp, betygsskala: P, F
- RAP1 - Rapport, 4,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enskilda studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Examination genom muntlig eller skriftlig tentamen samt projektredovisning.

Övriga krav för slutbetyg

Godkänt betyg på muntlig eller skriftlig tentamen samt projektredovisning.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.