



GÖTEBORGS UNIVERSITET

NATURVETENSKAPLIGA FAKULTETSNÄMNDEN

FYP204, Subatomär fysik, 7,5 högskolepoäng Subatomic physics, 7.5 higher education credits

Grundnivå/First Cycle

1. Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2012-03-14 att gälla från och med 2012-07-01.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

2. Inplacering

Kursen ingår i Fysikprogrammet och Sjukhusfysikerprogrammet och ges även som fristående kurs.

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

3. Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs genomgångna kurser från de tre första terminerna på Fysikprogrammet samt genomgången kurs FYP203 Kvantfysik A, eller att motsvarande kunskaper inhämtats på annat sätt.

4. Innehåll

Inledningsvis behandlas kärnfysikaliska begrepp och nomenklatur. Den elektromagnetiska kraften och gravitationen kan ej förklara varför partiklar med lika laddningar (protoner) och oladdade partiklar (neutroner) kan hållas samman och bilda en atomkärna. Med den enklaste kärnan, deuteronen, som utgångspunkt diskuteras krafter på subatomär nivå varvid stark och svag växelverkan introduceras. Med kvantmekaniken som grund byggs kärnmodeller upp. Det radioaktiva sönderfallets statistiska natur och mekanismerna för alfa-, beta- och gammaemission behandlas.

Strålningens växelverkan med materia, även inverkan på människan, och metoder att detektera strålning studeras. Olika typer av kärnreaktioner behandlas liksom även processer som fission, fusion och energiproduktion i solen. I senare delen av kursen behandlas mesonfysik och partikelfysik. Naturens minsta byggstenar - de sex kvarkarna och de sex leptonerna - behandlas i detta avsnitt samt även uppbyggnaden av baryoner och mesoner. Slutligen diskuteras nukleosyntesen dvs bildandet av dagens grundämnen från

ursoppan av leptoner, kvarkar och fotoner som skapades vid Big Bang.

Delkurser

Subatomär fysik, tentamen, 6,0 hp Betygsskala: Underkänd (U), Godkänd (G), Väl godkänd (VG)

Laborationer, 1,5 hp Betygsskala: Underkänd (U), Godkänd (G)

5. Mål

Efter avslutad kurs förväntas studenten:

Kunskap och förståelse

- ha kunskap om atomkärnans beståndsdelar och kärnmodeller
- förstå bindningsenergi och kraftväxelverkan mellan partiklar
- ha kunskap om stark, svag och elektromagnetisk växelverkan och radioaktivt sönderfall
- ha kunskap om kärnreaktioner i nukleosyntes och laboratorieexperiment
- förstå fusions- och fissionsreaktioner
- känna till standardmodellen/kvarkmodellen
- känna till olika partiklar (baryoner, mesoner, leptoner, antipartiklar) och förstå relativistiska effekter
- ha kunskap om nukleär astrofysik
- känna till olika experimentella metoder inom området

Färdighet och förmåga

- kunna beräkna bindnings- och sönderfallsenergi
- utifrån kärnmodeller kunna uppskatta kärnors form och beräkna energitillstånd
- kunna uppskatta/beräkna livstider för atomkärnor och partiklar
- utifrån konserveringslagarna kunna analysera/förutsäga sönderfall och/eller reaktioner
- kunna tillämpa kvantmekanik och relativitetsteori i den subatomära världen
- ha förmåga att identifiera den fysikaliska bakgrunden till kärnfysikaliska tillämpningar
- ha förmåga att kvalitativt värdera såväl skaderisker som terapeutiska effekter av radioaktiv strålning och bestrålning

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- ha fått insikt i en verklighet som inte kan beskrivas i klassiska fysikaliska termer och som dessutom på grund av sin litenhet inte kan observeras av det mänskliga ögat utan studeras indirekt
- kunna värdera skalor m.a.p. storlek, energi etc. inom den subatomära världen
- ha fått insikt i grundämnenas skapelseprocesser och kopplingen mellan mikro- och makrokosmos

6. Litteratur

Se separat litteraturlista.

7. Former för bedömning

Obligatoriska moment med krav på närvaro: laborationer (delkurs 2)

Delkurs 1: salstentamen, 6,0 hp

Delkurs 2: laborationsrapport, 1,5 hp

Student har rätt till byte av examinator, om det är praktiskt möjligt, efter att ha underkänts två gånger på samma examination. En sådan begäran ställs till institutionen och skall vara skriftlig.

8. Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd (U), Godkänd (G), Väl godkänd (VG).

För betyg G på hela kursen krävs G på samtliga delkurser.

För betyg VG krävs VG på delkurs 1 och G på delkurs 2. För respektive delkurs gäller:

Delkurs 1: Salstentamen med betyg U, G eller VG.

Delkurs 2: För betyg G krävs godkänd laborationsrapport.

9. Kursvärdering

I slutet av kursen ges möjlighet att anonymt fylla i en kursvärdering. Resultatet publiceras på kurshemsidan i Göteborgs universitets lärplattform (GUL).

10. Övrigt

Undervisningsspråk: svenska.