



INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

FYM020 Kvantfältteori, 7,5 högskolepoäng

Quantum field theory, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2024-01-31 att gälla från och med 2024-09-02, höstterminen 2024.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Inplacering

Valbar kurs

Kursen kan ingå i följande program: 1) Physics, Master Program (N2PHY) och 2) Complex Adaptive Systems, Master Program (N2CAS)

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Förkunskapskrav

Kandidatexamen i fysik, eller motsvarande, inklusive kurs i kvantmekanik. Kurs i speciell relativitetsteori rekommenderas.

Sökande måste påvisa kunskaper i engelska: engelska 6/engelska B från svenska gymnasiet, eller motsvarande nivå av ett internationellt erkänt test, till exempel TOEFL, IELTS.

Lärandemål

Kursen syftar till att ge en introduktion till relativistisk kvantfältteori (QFT) och dess mest fundamentala processer inom partikelteori. Studenten kommer att kunna behandla fält med spin 0, 1/2 och 1 (dvs, Klein-Gordon-, Dirac-, Maxwell-, och Yang-Millsfält)

och med hjälp av Feynmanregler härleda och analysera tvärsnitt och sönderfallstider i störningsteori. Kursen ger också insikt i några aspekter av kvantfältteori som behövs för att förstå hur man argumenterar för standardmodellen inom elementarpartikelfysiken.

Efter att ha tagit kursen kommer studenten att kunna använda kvantfältteori för att härleda egenskaperna hos några fundamentala processer såsom: elektron-elektron-spridning (Moeller-spridning), electron-positron-spridning (Bhabha-spridning), Compton-spridning, samt myon och hadron-produktion i electron-positron-annihilation. Studenten kommer även att ha förmågan att härleda Feynman-regler för mer generella teorier och studera spridningsprocesser i ledande ordning i störningsteori. Några mer avancerade aspekter, som Yang-Mills-teorier och loop-korrekationer kommer även att diskuteras. Studenten kommer sedan att vara väl förberedd för att ta mer avancerade kurser som renormeringsteori etc.

Innehåll

Introduktion. Vad är kvantfältteori? Spin 0, 1/2 och 1 fält, störningsteori, spridningsmatrisen, Feynman-diagram, tvärsnitt och halveringstider, elementära processer i kvantelektrodynamik (QED). Avancerade aspekter som strålningskorrekationer och icke-abelska Yang-Millsteorier.

Former för undervisning

Kursen baseras på föreläsningar med inslag av räknade exempel och övningar

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Hemproblem samt en obligatorisk muntlig tentamen

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinator inför nästa examinationstillfälle, bör sådan begäran inlämnas skriftligt till institutionen och ska bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap 22§).

Om student fått rekommendation från Göteborgs universitet om särskilt pedagogiskt stöd kan examinator, i det fall det är förenligt med kursens mål och förutsatt att inte orimliga resurser krävs, besluta att ge studenten en anpassad examination eller alternativ examinationsform.

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska student garanteras minst tre examinationstillfällen (inklusive ordinarie examinationstillfälle) under en tid av minst ett år, dock som längst två år efter det att kursen upphört/förändrats. Vad avser praktik och verksamhetsförlagd utbildning gäller motsvarande, men med begränsning till endast ett ytterligare examinationstillfälle.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

Kursvärdering

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.