Fysikum

Stockholms universitet

Kursplan

för kurs på avancerad nivå

Kvantfältteori **7.5 Högskolepoäng**

Quantum Field Theory **7.5 ECTS credits**

Kurskod:	FK7023
Gäller från:	HT 2012
Fastställd:	2007-08-28
Ändrad:	2012-11-19
Institution	Fysikum
Huvudområde:	Fysik
Fördjupning:	A1F - Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

Beslut

Denna kursplan är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Stockholms universitet 2007-08-28 och reviderad 2012-03-05 och 2012-11-19.
Beslut om upphävande är fattat av Områdesnämnden för naturvetenskap 2018-05-16.

Förkunskapskrav och andra villkor för tillträde till kursen

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande kandidatexamen i fysik och kurserna Analytisk mekanik, 7,5 hp, FK8001 och Kvantmekanik III, 7,5 hp, FK8007 eller motsvarande. Engelska B eller motsvarande.

Kursens uppläggning

Provkod	Benämning	Högskolepoäng
1100	Kvantfältteori	7.5

Kursens innehåll

Kursen behandlar: Grundläggande klassisk fältteori – Lagrange och Hamiltonformulering, rum-tid symmetrier och inre symmetrier; Noethers teorem. Kvantisering av fria skalär-, Maxwell- och Diracfält. Växelverkande fält, störningsteori, Feynmandiagram. Kvantelektrodynamiska processer på trädnivå, exempel på enkla enloopdiagram, analytiska egenskaper hos spridningsamplituder.

Förväntade studieresultat

Efter att ha genomgått kursen förväntas studenten:
• Ha en god konceptuell förståelse av de fria kvantiserade skalär- , Dirac- och Maxwellfälten, inklusive dess symmetriegenskaper.
• Ha goda färdigheter i att matematiskt behandla de fria fälten. Detta innefattar kvantiseringsmetoder, explicita lösningar av fältekvationerna, explicita uttryck för symmetritransformationer med mera.
• Kunna redogöra för den logiska kedjan: Växelverkande fält – tidsberoende störningsteori – Feynman diagram – S-matris element – tvärsnitt och spridningsamplituder.
• Kunna utföra enklare beräkningar av Feynmandiagram på trädnivå och kunna beräkna tvärsnitt för enkla spridningsprocesser.
• Kunna redogöra för varför ultravioletta divergenser uppkommer i kvantfältteoretiska beräkningar, och speciellt i Feynmandiagram.
• Kunna redogöra för principerna för hur vacuum- och självenergidiagram behandlas vid beräkning av spridnings- och sönderfallsamplituder.
• Kunna summera enkla självenergidiagram och finna uttryck för mass- och vågfunktionsrenormering.

Undervisning
Undervisningen består av föreläsningar och räkneövningar.

Kunskapskontroll och examination
a. Kursen examineras på följande vis: Kunskapskontroll sker genom inlämningsuppgifter och muntlig tentamen.

Om undervisningen sker på engelska kan även examination komma att genomföras på engelska.

b. Betygssättning sker enligt sjugradig målrelaterad betygsskala:
A = Utmärkt
B = Mycket bra
C = Bra
D = Tillfredsställande
E = Tillräckligt
Fx = Otillräckligt
F = Helt Otillräckligt

c. Kursens betygskriterier delas ut vid kursstart.

d. För godkänt krävs lägst betygsgraden E.

e. Studerande som underkänts i ordinarie prov har rätt att genomgå ytterligare prov så länge kursen ges. Antalet provtillfällen är inte begränsat. Med prov jämställs också andra obligatoriska kursdelar. Studerande som godkänts på prov får inte genomgå förnyat prov för högre betyg. Studerande som underkänts på prov två gånger har rätt att begära att annan examinator utses vid nästkommande prov. Framställan härom ska göras till institutionsstyrelsen. Kursen har minst två examinationstillfällen per läsår de år då undervisning ges. Mellanliggande år ges minst ett examinationstillfälle.

f. Vid betyget Fx ges möjlighet att komplettera upp till betyget E. Examinator beslutar om vilka kompletteringsuppgifter som ska utföras och vilka kriterier som ska gälla för att bli godkänd på kompletteringen. Kompletteringen ska äga rum före nästa examinationstillfälle.

Övergångsbestämmelser
Studerande kan begära att examination genomförs enligt denna kursplan även efter det att den upphört att gälla, dock högst tre gånger under en tvåårsperiod efter det att undervisning på kursen upphört. Framställan härom ska göras till institutionsstyrelsen. Bestämmelsen gäller även vid revidering av kursplanen.

Begränsningar
Kursen kan ej ingå i examen tillsammans med kursen Kvantfältteori, 10 poäng (FY4020) eller kursen Kvantfältteori, 15 hp (FK7008) eller motsvarande.

Övrigt
Kursen kan ingå i masterprogrammen i fysik men också läsas som fristående kurs.

Kurslitteratur
Kurslitteratur beslutas av institutionsstyrelsen och redovisas därefter i bilaga till kursplanen.