

FYST95, Fysik: Teoretisk kärnfysik, 7,5 högskolepoäng

Physics: Theoretical Nuclear Physics, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2024-12-12. Kursplanen träder i kraft 2024-12-12 och gäller från och med höstterminen 2025.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen med inriktning mot fysik.

Undervisningsspråk: Svenska och Engelska
Vid behov ges kursen i sin helhet på engelska.

Huvudområde Fördjupning

Fysik	A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav
-------	--

Kursens mål

Kursens övergripande mål är att studenten efter avslutad kurs skall ha förvärvat kunskap om atomkärnors egenskaper och insikt i hur de teoretiskt modelleras. Detta innefattar allmänna kunskaper i kvantmekanisk mångpartikelteori och förmågan att kunna tillämpa den på system bestående av växelverkande partiklar. Kursens målsättning är även att leda till en utökad förmåga att tillgodogöra sig innehållet i forskningsartiklar som behandlar teoretisk modellering av kvantsystem.

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- förklara centrala modeller inom kärnfysiken
- analysera olika modeller inom kärnfysiken och redogöra för deras möjligheter och begränsningar

- förklara hur man utgående från nukleonväxelvekan kan erhålla beskrivningar av atomkärnors egenskaper
- från ett modellperspektiv beskriva fenomen som deformerade och superfluida atomkärnor.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- avgöra vilka beräkningsmodeller som är lämpliga att använda i olika situationer
- utföra avancerade beräkningar med några olika modeller
- använda medelfältsmodeller för att beskriva deformerade atomkärnor
- använda formalismen med kvasipartiklar för att beskriva suprafluiditet
- genomföra beräkningar med hjälp av skapelse- och förintelseoperatorer.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten kunna:

- diskutera den väsentliga informationen i enklare vetenskapliga artiklar inom ämnesområdet.

Kursens innehåll

Kursen behandlar teoretiska modeller för beskrivning av atomkärnans egenskaper. Skapelse- och förintelseoperatorer, symmetrier och egenskaper hos nukleonväxelvekan, medelfältsmodeller (Hartree–Fock), mångpartikelvågfunktioner (Slater- och Bogoliubov-determinanter, Fock-rummet), koppling av rörelsemängdsmoment (Clebsch–Gordan koefficienter), kollektiva modeller, teorin för supraledning (BCS-teori), Symmetriåterställning och spridningsteori. Dessutom presenteras några olika forskningsfronter inom dagens kärnfysik som t.ex. snabbt roterande atomkärnor och kärnor långt från stabilitetslinjen.

Kursens genomförande

Undervisningen består av föreläsningar och gruppövningar. Dessutom ingår obligatoriska inlämningsuppgifter.

Kursens examination

Examination sker muntligt i form av tentamen vid kursens slut. För muntlig tentamen krävs att de obligatoriska inlämningsuppgifterna är avklarade.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
För godkänt betyg krävs godkänd tentamen och avklarade obligatoriska moment.

Betygsskala för tentamen är Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs genom betyget på den muntliga tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 75 hp i fysik och 45 hp i matematik, alternativt en kandidatexamen i fysik eller motsvarande – i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande:

- FYSB22 Fysik: Grundläggande kvantmekanik, 7,5 hp
- FYSC22 Fysik: Kärnfysik, 7,5 hp.

Dessutom krävs kunskaper motsvarande FMFN01/FYSN27 Fysik: Kvantmekanik, 7,5 hp.

Grundläggande behörighet och Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen ersätter FYST11 Teoretisk kärnfysik, 7,5 hp och kan inte tillgodoräknas i en examen tillsammans med denna.

Kursen samläses i sin helhet med FMFN16, Teoretisk kärnfysik, 7,5 hp, som är en kurs vid Lunds tekniska högskola (LTH).

Kursens examination schemaläggs i enlighet med LTHs tentamensschema.

Kursen ges vid fysiska institutionen, Lunds universitet.