



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYST54, Fysik: Avancerad kärnfysik, 7,5 högskolepoäng *Physics: Advanced Nuclear Physics, 7.5 credits* **Avancerad nivå / Second Cycle**

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2021-12-08 att gälla från och med 2021-12-08, höstterminen 2022.

Allmänna uppgifter

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

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

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

Kursens mål

Kursen behandlar teoretiska modeller för atomkärnans struktur och reaktioner samt kärnfysikaliska experiment och deras vetenskapliga tillämpningar. Som del av detta ingår även dator- och experimentlaborationer för att introducera studenterna till de forskningsmetoder som används inom modern kärnfysik. Syftet med kursen är att fördjupa studenternas kunskaper inom teoretisk och experimentell kärnfysik.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förklara atomkärnornas struktur med kvantmekaniska modeller,
- förklara olika typer av kärnreaktioner och övergångar,
- förklara modeller och experimentella metoder som används inom kärnfysiken samt beskriva dessas begränsningar,
- redogöra för kopplingen mellan de teoretiska och experimentella metoder som används inom ämnesområdet.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- använda kvantiserade beskrivningar av atomkärnor och deras egenskaper,
- redogöra för aktuell forskning inom kärnfysiken,
- identifiera experiment som är centrala för att undersöka specifika kärnfysikaliska fenomen.

Värderingsförmåga och förhållningsätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- bedöma användbarheten och begränsningarna av fysikaliska modeller för atomkärnors struktur och reaktioner,
- analysera kärnfysikaliska data och utföra programmeringsarbete som är relevant för sådant arbete,
- utvärdera experimentella metoder, uppställningar och resultat,
- självständigt förvärva ny kunskap och identifiera det egna behovet av ytterligare kunskap,
- relatera kärnfysik till andra områden inom naturvetenskap.

Kursens innehåll

Kursen behandlar teoretiska modeller för kärnstruktur och kärnreaktioner samt experimentella uppställningar för studier av atomkärnan enligt nedanstående sammanfattning:

- kopplingar mellan mikroskopiska och makroskopiska egenskaper hos atomkärnor, t.ex. gällande skalstruktur och deformationssätt,
- definition av, och beräkningar med, operatorer för olika tillståndsövergångar i atomkärnor,
- experimentella metoder för att undersöka atomkärnans egenskaper med t.ex. gammaskpektroskopi,
- relationer mellan reaktionstvärsnitt och atomkärnans egenskaper och inre struktur,
- beskrivning av kärnreaktioner, såsom nukleonöverföring och knockout, och experimentella uppställningar för studier av atomkärnan m.h.a. dessa,
- tillämpning av kärnstruktur- samt reaktionsmodeller, och relaterade experimentella resultat, på angränsande områden och då i synnerhet kärnastrofysik och skapandet av grundämnen.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, gruppundervisning och handledning i samband med laborationer och tillhörande datorövningar. Föreläsningarna ägnas huvudsakligen åt en översikt av det teoretiska innehållet, experimentella uppställningar och resultat, inklusive ämnen som är relevanta för laborationerna, samt presentation av aktuell forskning. Föreläsningarna åtföljs av gruppundervisning och obligatoriska individuella inlämningsuppgifter. Laborationerna innefattar förberedande möten, laborativt arbete inklusive datorövningar, återkopplings-sessioner, och skriftliga rapporter. Deltagande i experimentellt och teoretiskt laboratoriearbete samt tillhörande moment är obligatoriskt.

Kursens examination

Examinationen sker skriftligt i form av teoretiska inlämningsuppgifter och laborationsrapporter under kursens gång, samt genom en muntlig tentamen vid kursens slut. Muntlig tentamen ges endast för de studenter som har blivit godkända på de skriftliga uppgifterna.

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

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 stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkända laborationsrapporter och teoretiska inlämningsuppgifter samt deltagande i alla obligatoriska moment enligt följande:

- 2 hp laborationer och rapporter med betygsskala Underkänd, Godkänd,
- 2 hp datorlaborationer och inlämningsuppgifter med betygsskala Underkänd, Godkänd,
- 3,5 hp muntlig tentamen med betygsskala Underkänd, Godkänd, Väl Godkänd

Slutbetyget för kursen avgörs av betyg på tentamen, med beaktande av laborationsarbete, rapporter och inlämningsuppgifter.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 120 hp naturvetenskapliga studier vari 75 hp i fysik och 45 hp i matematik ingår, alternativt en kandidatexamen i fysik – i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande FYSB22 Grundläggande kvantmekanik, 7,5 hp och FYSC22, Kärnfysik, 7,5 hp samt Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen samläses med KFN40 Avancerad kärnfysik 7,5 hp som är en kurs vid LTH.

Prov/moment för kursen FYST54, Fysik: Avancerad kärnfysik

Gäller från H22

- 2201 Muntlig tentamen, 3,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2202 Laborationer och rapporter, 2,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2203 Datorlaborationer och inlämningsuppgifter, 2,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd