



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## Avancerad kärnfysik Advanced Nuclear Physics

**FKFN40, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning F/Pi

**Beslutsdatum:** 2023-04-18

### Allmänna uppgifter

**Valfri för:** F4

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska

### Syfte

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.

### Mål

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

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

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna använda kvantiserade beskrivningar av atomkärnor och deras egenskaper,
- kunna redogöra för aktuell forskning inom kärnfysiken,

- kunna identifiera experiment som är centrala för att undersöka specifika kärnfysikaliska fenomen.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

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

## Kursinnehåll

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 deformations sätt,
- definition av, och beräkningar med, operatorer för olika tillståndsövergångar i atomkärnor,
- experimentella metoder för att undersöka atomkärnans egenskaper med t.ex. gammaspektroskopi,
- 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 examination

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** 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.

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.

### Delmoment

**Kod:** 0123. **Benämning:** Muntlig tentamen.

**Antal högskolepoäng:** 3,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen.

**Kod:** 0223. **Benämning:** Laborationer och rapporter.

Antal högskolepoäng: 2. Betygsskala: UG. Prestationsbedömning: Godkända laborationer och rapporter.

**Kod:** 0323. **Benämning:** Datorlaborationer och inlämningsuppgifter.

Antal högskolepoäng: 2. Betygsskala: UG. Prestationsbedömning: Godkända datorövningar.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FAFF11 Tillämpad kärnfysik och acceleratorer.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FYSC12, FKF021, FKFN20

## Kurslitteratur

- Krane, K.S.: Introductory Nuclear Physics. John Wiley & Sons, 1988, ISBN: 0-471-80553-X.
- Laborationshandledningar/Guides to laboratory work. Distribueras av institutionen.
- S.G. Nilsson and I. Ragnarsson: Shapes and Shells in Nuclear Structure. Cambridge Press, 1995, ISBN: 9780521019668.

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Andrea Idini, [andrea.idini@matfys.lth.se](mailto:andrea.idini@matfys.lth.se)

**Kursansvarig:** Joakim Cederkäll, [Joakim.Cederkall@nuclear.lu.se](mailto:Joakim.Cederkall@nuclear.lu.se)

**Hemsida:**

[http://www.nuclear.lu.se/utbildning/valfria\\_kurser/foerdjupningskurs\\_i\\_kaernfysik/](http://www.nuclear.lu.se/utbildning/valfria_kurser/foerdjupningskurs_i_kaernfysik/)

**Övrig information:** Kursen ges av naturvetenskapliga fakulteten och följer inte läsperiodsindelningen. Undervisningen består av föreläsningar, gruppundervisning och handledning i samband med laborationer och tillhörande datorövningar. Föreläsningarna ägnas huvudsakligen åt en översikt av det teoretiska innehållet, experimentella inställningar och resultat, inklusive ämnen som är relevanta för laborationerna och presentation av samtida forskning. Föreläsningarna åtföljs av gruppundervisning och obligatoriska individuella inlämningsuppgifter. Laborationerna innefattar förberedande möten, laboratoriearbete inklusive datorövningar, feedback sessioner och skriftliga rapporter. Deltagande är obligatoriskt och betygsatt separat från kursens främsta föreläsningssedel. Närvaro vid introduktionsmötet, alternativt första föreläsningen eller skriva till kursansvarig, är obligatoriskt för att få tillträde till kursen.