

Naturvetenskapliga fakulteten

FYSC11, Fysik: Atom- och molekylfysik, 7,5 högskolepoäng
Physics: Atomic and Molecular Physics, 7.5 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är en historisk, äldre version, faställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2010-12-15 och gällde från och med 2010-12-15.

Allmänna uppgifter

Kursen är obligatorisk på grundnivå för ett naturvetenskapligt kandidatarbete i fysik.

Undervisningsspråk: Svenska och Engelska

Kursen ges i allmänhet på engelska, men kan dock ges på svenska om samtliga studerande är svenskspråkiga.

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten:

- kunna förklara de kvantmekaniska koncepten som behövs för att beskriva den moderna atom- och molekylfysiken.
- kunna beskriva några grundläggande experiment från atom- och molekylfysikens historia

- kunna beskriva ljusemission och -absorption i atomer.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten:

- kunna använda grundläggande kvantmekaniska koncept och tillämpa dem på atom- och molekylfysikaliska frågeställningar,
- kunna planera, genomföra och redovisa experiment,
- kunna analysera enkla atom- och molekylspektra,
- översiktligt kunna exemplifiera och beskriva aktuell forskning inom atomfysik och synkrotronljusfysik.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten:

- kunna värdera experimentella resultat
- visa en förmåga att bedöma fysikaliska modellers tillämpbarhet och begränsningar,
- självständigt kunna inhämta nya kunskaper och redovisa dessa i muntlig och skriftlig form
- visa förståelse av atomfysikens roll i samhället.

Kursens innehåll

Kursens ämnesmässiga innehåll:

- Introduktion till kvantmekaniska koncept.
- Rörelsemängdsmoment: elektronens spinn och banrörelsemängdsmoment.
- Teoretisk behandling av elementär atomär struktur: kvantmekanisk behandling av väteatomen, finstruktur, heliumatomen, spinnvågfunktioner, Pauliprincipien, LS-approximationen i atomer med två valenselektroner, centralfältsapproximationen. Experimentella observationer av effekter kopplade till dessa fenomen.
- Elektriska dipolapproximationen, strålningsövergångar i väteatomen.
- Grundläggande teoretisk behandling av flerелеktronatomer.
- Röntgenstrålning, röntgenspektra, röntgenspektroskopi, Moseleys lag.
- Augereffekt, Augerspektroskopi.
- Ljusemission och -absorption.
- Växelverkan med yttre fält samt hyperfin- och isotopstruktur.
- Två- och fleratomiga molekyler. LCAO-metoden. Molekylorbitaler. Rotationer . Vibrationer.
- Laser och tillämpningar inom laserfysik.
- Synkrotronljus och tillämpningar inom synkrotronljusfysik.
- Tillämpningar inom astrofysik.
- Plasmor i termisk jämvikt: fördelningslagar, strålningstransport, linjeprofiler.
- Atomfysikens historia.
- Grundläggande experiment i atomfysikens historia, t ex Stern-Gerlach-experimentet, Lambs och Rutherfords experiment som ledde till upptäckten av Lambskiftet, Rydbergsspektral experiment

Kursens genomförande

Undervisningen består av lektioner, gruppundervisning samt handledning i samband med laborationer, datorövningar och seminarier.

Lektionsundervisningen ägnas huvudsakligen åt genomgång av avsnitt ur teorikursen samt problemlösning. Forskningsinformation, som är ett viktigt inslag i kursen, ges också på lektionstid, ofta i anslutning till en visning av den aktuella verksamheten. Laboratoriearbetet utgörs i huvudsak av laborationer och datorövningar samt genomgångar i samband härmed. Alla moment som hör till laboratoriearbetet är obligatoriska. Laborationsmomenten på kursen ges ett sammanlagt poängvärde och laborationsprestationerna betygssätts. Det är en väsentlig del av kursen att de studerande inför gruppen redovisar givna uppgifter.

Kursens examination

Examinationsformerna innehåller både inlämningsuppgifter och en muntlig tentamen. Normalt ges tre tentamenstillfällen per läsår och delkurs. Extra tentamenstillfällen kan ges efter överenskommelse med kursledare och studierektor .

Betyg

Betygskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen / godkända laborationsrapporter / godkända inlämningsuppgifter samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av betygen för den muntliga tentamen och för laborationerna enligt poängvärdena för kursmomenten.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande 60 högskolepoäng fysik, inklusive kursen FYSA21 Naturvetenskapliga tankeverktyg, 30 hp, eller motsvarande.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSA31, Modern fysik, 30 hp, eller FYSB04 Atom- och molekylfysik, 7,5 hp.