LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYSC11, Fysik: Atom- och molekylfysik, 7,5 högskolepoäng

Physics: Atomic and Molecular Physics, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2010-12-15 och senast reviderad 2016-12-05. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2016-12-05, vårterminen 2017.

Allmänna uppgifter

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

Undervisningsspråk: Svenska och engelska
Kursen ges på engelska, men kan ges på svenska om samtliga studerande är svenskspråkiga.

Huvudområde	*Fördjupning*
Fysik	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.
- beskriva den detaljerade energistrukturen i atomer med en eller två valenselektroner samt översiktligt för system med flera elektroner.
- beskriva några grundläggande experiment från atom- och molekylfysikens historia
- beskriva hur atomer och molekyler växelverkar med elektromagnetisk strålning

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- använda grundläggande kvantmekaniska koncept och tillämpa dem på atom- och molekylfysikaliska frågeställningar,
- planera, genomföra och redovisa experiment,
- analysera enkla atom- och molekylspektra,
- översiktligt 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 eller skriftlig form,
- visa förståelse av atomfysikens roll i samhället.

Kursens innehåll

Kursens ämnesmässiga innehåll:

- Atomfysikens historia.
- Grundläggande experiment i atomfysikens historia, t ex Stern-Gerlach-experimentet och Lambs och Retherfords experiment
- Repetition av viktiga kvantmekaniska koncept.
- Rörelsemängdsmoment: elektronens spinn och banrörelsemängdsmoment.
- Addition av rörelsemängdsmoment. Clebsch-Gordan koefficienter
- Kvantmekanisk behandling av väteatomen, finstruktur, heliumatomen, spinnvågfunktioner, Pauliprincipien, LS- och andra kopplingstyper i atomer med två valenselektroner, centralfältsapproximationen. Experimentella observationer av effekter kopplade till dessa fenomen.
- Elektriska dipolapproximationen, urvalsregler och relativa intensiteter vid strålningsövergångar.
- Röntgenstrålning, röntgenspektra, röntgenspektroskopi, Moseleys lag.
- Fotoelektronspektroskopi
- Växelverkan med yttre magnetfält; Zeeman och Paschen-Back effekt. Hyperfin- och isotopstruktur.
- Två-atomiga molekyler. LCAO-metoden. Molekylorbitaler. Kvantmekanisk behandling av rotations- och vibrations-engerin i diatomära molekyler.
- Einsteinkoeffecienter, fördelningslagar, strålningstransport, linjeprofiler.
- Laser och tillämpningar inom laserfysik.
- Synkrotronljus och tillämpningar inom synkrotronljusfysik.
- Tillämpningar inom andra fysikaliska områden.
- Laborationer: Zeeman effekt, Två-elektron spektroskopi samt Diod-laser spektroskopi

Kursens genomförande

Undervisningen består av föreläsningar, gruppundervisning samt handledning i samband med laborationer. Föreläsningarna ägnas huvudsakligen åt genomgång av avsnitt ur teorikursen, problemlösning samt information om aktuell forskning.

Laboratoriearbetet innebär genomförandet av experimenten och en skriftlig rapport. Laborationerna är obligatoriska och bedöms separat från teoridelen.

Kursens examination

Examinationsformerna innehåller både inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen. Tre tentamenstillfällen ges per läsår och delkurs.

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

Betyg

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

Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av betygen för 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.

Prov/moment för kursen FYSC11, Fysik: Atom- och molekylfysik

Gäller från H14

1003 Tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
1004 Laborationer, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd

Gäller från V11

1001 Muntlig tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
1002 Laborationer och projekt, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd