

FYSA31, Fysik 3: Modern fysik, 30 högskolepoäng

Physics 3: Modern Physics, 30 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-03-01 att gälla från och med 2007-07-01, höstterminen 2007.

Allmänna uppgifter

Kursen är en obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik.

Undervisningsspråk: Engelska och Svenska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

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

Kursens mål

Kursens mål är att studenter efter avslutad kurs skall:

- Beskriva och använda den grundläggande moderna fysiken, speciellt inom områdena statistisk fysik, atomfysik, molekylfysik, kärnfysik, partikelfysik och fasta tillståndets fysik.
- Planera, genomföra och redovisa experiment.
- Värdera experimentella resultat.
- Visa en förmåga att bedöma fysikaliska modellers tillämpbarhet och begränsningar.
- Självständigt kunna inhämta nya kunskaper och redovisa dessa i muntligt och skriftligt.
- Översiktligt kunna exemplifiera och beskriva den aktuella forskningen inom modern fysik.
- Visa förståelse för den moderna fysikens roll i samhället.

Kursens innehåll

Experimentella studier och teoretisk behandling av elementär atomär struktur: finstruktur, heliumatomen, LS-approximationen i atomer med två valenselektroner, centralfältsapproximationen. Strålningsövergångar, röntgenspektra, Augereffekt. Växelverkan med yttre fält samt hyperfin- och isotopstruktur. Plasmor i termisk jämvikt: fördelningslagar, strålningstransport, linjeprofiler. Tvåatomiga molekyler. Tillämpningar inom laserfysik och astrofysik. Kristallstruktur. Reciproka gitter. Röntgendiffraktion. Kristallbindning. Gittersvängningar. Fria elektronmodellen. Ohms lag. Periodiska potentialer. Band. Fermi-temperatur. Effektiv massa. Hål. Egenhalvledare och störhalvledare. p-n övergångar. Ytfysik. Översikt över elementarpartiklar: leptoner och hadroner, kvarkar. Krafter och kraftförmedlare: stark, svag och elektromagnetisk växelverkan. Atomkärnors egenskaper. Tvånukleonsystem. Excitation och sönderfall av kärnor: betasönderfall genom svag växelverkan, elektromagnetiska övergångar, alfasönderfall. Kärnstrukturmodeller: skalmodellen för sfäriska och deformerade system, kollektiva modeller. Kärnreaktioner: tvärsnitt och reaktionsmekanismer, reaktioner genom stark och elektromagnetisk växelverkan, fission och fusion, accelerators och detektorer. Tillämpad kärnfysik. Standardmodellen för växelverkan mellan kvarkar och leptoner, Weinberg-Salammodellen för elektrosvag och kvantkromodynamiken för stark växelverkan. Higgsmekanismen och kvark-bindningsfenomenet. Naturkrafternas gemensamma struktur. Universums expansion och utveckling. Kritisk täthet och mörk materia. Kärnsyntesen i Big Bang och stjärnor. Stjärnutveckling, neutronstjärnor och svarta hål.

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, datorövningar, seminarier 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 normalt dels inlämningsuppgifter, dels en muntlig tentamen. Normalt ges tre tentamenstillfällen per läsår och delkurs. Extra tentamenstillfällen kan ges efter överenskommelse med kursledare och studierektor. *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 / godkända laborationsrapporter / godkända inlämningsuppgifter samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande 60 högskolepoäng fysik.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSB04 atom- och molekylfysik, 7,5 hp och FYSB03 Kärnfysik, 7,5 hp.

Prov/moment för kursen FYSA31, Fysik 3: Modern fysik

Gäller från H09

- 0701 Atom - och molekylfysik - muntlig tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0702 Kärnfysik - muntlig tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0703 Högenergifysik - muntlig tentamen, 4,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0704 Fasta tillståndets fysik - muntlig tentamen, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0705 Atom- och molekylfysik - laborationer och projekt, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0706 Kärnfysik - laborationer och projekt, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0708 Fasta tillståndets fysik - laborationer och projekt, 3,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0709 Högenergifysik - DESY-workshop, 0,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 0710 Högenergifysik - laborationer, 2,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd

Gäller från H07

- 0701 Atom - och molekylfysik - muntlig tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0702 Kärnfysik - muntlig tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0703 Högenergifysik - muntlig tentamen, 4,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0704 Fasta tillståndets fysik - muntlig tentamen, 6,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0705 Atom- och molekylfysik - laborationer och projekt, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0706 Kärnfysik - laborationer och projekt, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0707 Högenergifysik - laborationer och studiebesök, 2,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 0708 Fasta tillståndets fysik - laborationer och projekt, 3,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd