



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

2FY61Ä Fysik III - kvantmekanik, för ämneslärare, 7,5
högskolepoäng

2FY61Ä Physics III - Quantum Mechanics, for secondary school
subject teachers, 7.5 credits

Huvudområde

Fysik

Ämnesgrupp

Fysik

Nivå

Grundnivå

Fördjupning

G2F

Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2023-11-28

Kursplanen gäller från och med vårterminen 2024

Förkunskaper

30 hp fysik, för ämneslärare eller motsvarande, varav kurs inom området modern fysik ingår.

30 hp matematik, för ämneslärare eller motsvarande, varav kurs i flervariabelanalys ingår.

Mål

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

Kunskap och förståelse

- redogöra för kvantmekanikens experimentella bakgrund och dess formulering som teori,
- lösa Schrödingerekvationen och hantera och tolka dess lösningar för grundläggande standardsystem,
- på ett fördjupat sätt redovisa och beskriva lösningar av kvantmekaniska problem,

Färdighet och förmåga

- hantera den matematiska beskrivningen av kvantmekaniken och utifrån denna

- tolka den fysikaliska innebörden,
- använda numeriska/datalogiska metoder för att lösa kvantmekaniska problem,

Värderingsförmåga och förhållningssätt

- förklara och resonera kring skillnaden mellan klassisk och kvantmekanisk beskrivning av naturen,
- Identifiera väsentliga aspekter och konkretisera undervisningsmål för området kvantfysik (inklusive atom- och kärnfysik) utifrån styrdokument och läroböcker.

Innehåll

En inledande kurs i kvantmekanik där Schrödingerekvationen introduceras, motiveras och behandlas för olika standardsystem. En viss tyngd läggs på den matematiska hanteringen. Kursen inkluderar tredimensionella system och speciellt sfärisk symmetri och kvantisering av rörelsemängdsmoment. I kursen ingår datorlaborationer.

- Experimentell bakgrund, klassisk kontra kvantmekanisk beskrivning, postulaten.
- Schrödingerekvationen, vätevärdet, potentiallådor, tunneleffekt, harmoniska oscillatorn.
- Operatorformalism, egenfunktioner och Köpenhamnstolkningen.
- Störningsräkning, numeriska metoder och enklare datoralgoritmer.
- Rörelsemängdsmomentet, sfärisk symmetri.
- Spinn, väteatomen, kärnstruktur.
- Orientering om kvantfilosofiska spörsmål.
- Skolans styrdokument och exempel på framställning i läromedel för området kvantfysik.

Professionell, ämnesdidaktisk och vetenskaplig progression

Kursen är en fördjupning inom området modern fysik med fokus på det kvantmekaniska paradigmet. Denna basala del inom fysiken har förstärkts i gymnasieskolans kursplan över tid. Kursen ger ett vidgat vetenskapligt förhållningssätt och visar på det ömsesidiga förhållandet som finns mellan fysikalisk teori och fysikalisk verklighet. Genom de många exempel på kvantmekaniskt uppförande utvecklar studenten kunskap i hur klassiskt intuitiva begrepp och fenomen ibland måste kritiskt tolkas och behandlas med mer abstrakta synsätt och metoder.

Lärarprofession och didaktik utvecklas genom analys av styrdokument och läromedel för området. En diskussion om rimliga mål för gymnasieundervisningen förs. Förutom att kursinnehållet vilar på en stor del av fysikinnehållet från tidigare kurser så används och konkretiseras också en stor del av innehållet i studentens tidigare matematikstudier. Studenten förväntas därmed nå en djupare förståelse för hur dessa bägge ämnen hänger ihop och kan samspela i undervisningen. Detta utgör ett viktigt progressionssteg i studentens tänkande och förståelse av både fysikaliska fenomen och matematiska slutsatser.

Undervisningsformer

Undervisningen består av föreläsningar, handledning i samband med inlämningsuppgifter (som sker kontinuerligt under kursens gång) samt datorlaborationer och seminarium. Laborationer och seminarium är obligatoriska.

Examination

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd.

Bedömning av de studerandes prestationer sker genom följande moment:

- redovisningar av inlämningsuppgifter
- redovisning vid datorlaboration
- avslutande muntligt prov
- den ämnesdidaktiska delen examineras genom muntlig och skriftlig redovisning vid seminarium

Slutbetyget är en sammanvägning av de olika examinerande momenten.

Omexamination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet. I det fall student med funktionsnedsättning har rätt till särskilt pedagogiskt stöd beslutar examinator om anpassad eller alternativ examination.

Kursvärdering

Kursvärdering genomförs under kursen eller i nära anslutning till kursens avslutning. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle ska senast vid kursstart informeras om föregående kursvärderingsresultat och genomförda förändringar i kursen.

Överlappning

Kursen kan inte ingå i examen med annan kurs, vars innehåll helt eller delvis överensstämmer med innehållet: 2FY807, 7,5 hp, 2FY805, 7,5 hp, 2FMÄ16, 7,5 hp (delkurs kvantmekanik)

Kurslitteratur och övriga läromedel

Obligatorisk litteratur

Ohlén Gunnar, *Kvantvärldens fenomen*, Studentlitteratur. Senaste upplagan. Sidor 200.