LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Kvantmekanik och matematiska metoder Quantum Mechanics and Mathematical Methods

FMFF15, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)

Gäller för: Läsåret 2012/13
Beslutad av: Utbildningsnämnd 1
Beslutsdatum: 2012-03-22

Allmänna uppgifter

Obligatorisk för: N4-nf
Valfri för: E4, E4-f, N5-hn
Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Teknologen skall efter genomgången kurs ha tillräckliga kunskaper i kvantmekanik och fysikens matematiska metoder för att kunna fortsätta studier inom specialiseringarna nanofysik, högfrekvens- och nanoelektronik samt fotonik.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för och förklara kvantmekanikens grundpostulat.
- kunna förklara grundläggande teoretiska koncept och modeller inom kvantmekaniken samt redogöra för vilka matematiska begrepp och metoder som används för att beskriva dessa.
- kunna exemplifiera, analysera och problematisera användningen av grundläggande kvantmekaniska modeller för att beskriva enklare system inom nanofysiken och nanoelektroniken.
- kunna beskriva de viktigaste speciella matematiska funktionerna med tillämpning inom grundläggande kvantfysik.

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- kunna formulera och lösa enklare kvantmekaniska problem relevanta för områdena nanofysik och nanoelektronik samt i stora drag kunna bedöma lösningens rimlighet.
- kunna tillämpa kursens matematiska metoder på valda problem inom nanofysiken och nanoelektroniken.
- kunna, med hjälp av kursens matematiska metoder, genomföra ett datorprojekt samt analysera och presentera resultatet i skriftlig form.

Kursinnehåll

Kvantmekanik: Kvantmekanikens formalism: Schrödingerekvationen som egenvärdesekvation. Hermiteska operatorer representerande fysikaliska storheter, egenvärden och egenfunktioner. Harmonisk oscillator. Beräkningsmetoder: Första ordningens störningsteori, variationsmetoden och matrisdiagonalisering. Sfäriska koordinater och rörelsemängdsmoment. Tillämpningar på väteatomen och atomstruktur. Spinn och magnetisk växelverkan. Periodisk potential. Blochvågfunktioner.

Matematiska metoder: Partiella differentialekvationer – klassificering och randvillkor. Allmänt om egenfunktioner till operatorer. Besselfunktioner. Tillämpningar på cylindersymmetriska problem. Legendrepolynom. Sfäriskt harmoniska funktioner.

Kursens examination

Betygsskala: TH
Prestationsbedömning: Skriftligt tentamen, inlämningsuppgifter, datorprojekt.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FAFA10 Kvantfenomen och nanoteknologi, EXTF65 Nanoteknikens matematiska metoder.
Begränsat antal platser: Nej
Kursen överlappar följande kurser: FAF245, FAFF10, FMA021

Kurslitteratur

- Gunnar Ohlén: Kvantvärldens fenomen, kap. 5-8.
- Matematikkompendium.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Peter Samuelsson, peter.samuelsson@teorfys.lu.se
Hemsida: http://www.matfys.lth.se/education/FMFF15