



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: Lsåret 2015/16

Beslutad av: Utbildningsnämnd B

Beslutsdatum: 2015-04-16

### **Allmänna uppgifter**

Obligatorisk för: N4-nf

Valfri för: E4, 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, högfrequens- 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. Blochvägfunktioner.

Matematiska metoder: Partiella differentialekvationer – klassificering och randvillkor. Allmänt om egenfunktioner till operatorer. Besselfunktioner. Tillämpningar på cylindersymmetriska problem. Legendrepolytom. 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: Gillis Carlsson, [gillis.carlsson@matfys.lth.se](mailto:gillis.carlsson@matfys.lth.se)

Hemsida: <http://www.matfys.lth.se/education/FMFF15>