LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2011/2012
(Genererad 2011-08-31.)

KVANTMEKANIK OCH MATEMATISKA METODER FMFF15
Quantum Mechanics and Mathematical Methods

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FAF245, FAFF10 och FMA021. **Obligatorisk för:** N4nf. **Valfri för:** E4, E4f, N5hn. **Kursansvarig:** Peter Samuelsson, peter.samuelsson@teorfys.lu.se, Kurslaboratoriet i fysik. **Förutsatta förkunskaper:** FAFA10 Kvantfenomen och nanoteknologi, EXTF65 Nanoteknikens matematiska metoder. **Prestationsbedömning:** Skriftligt tentamen, inlämningsuppgifter, datorprojekt.

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.

Innehåll
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.

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