



FYSIK - KVANTFENOMEN OCH NANOTEKNOLOGI FAF240 Quantum Phenomena and Nanotechnology

Antal poäng: 5. **Betygskala:** UG. **Obligatorisk för:** F1. **Kursansvarig:** Forskarassistent Dan Hessman och universitetslektor Gunnar Ohlén. **Rekommenderade förkunskaper:** Grundkurserna i matematik och programmering. **Prestationsbedömning:** För godkänt betyg fordras godkänd kontrollskrivning efter ca 3 veckor samt godkända grupparbeten och laborationer med skriftlig och muntlig presentation. **Webbsida:** <http://www-gu.ftf.lth.se>. **Övrigt:** Obligatoriska moment: Aktivt deltagande i laborationer samt planerings- och redovisningsarbete. Kursen är en viktig del i ett större kurspaket i fysik där den ger grunderna i kvantmekanik samtidigt som den genom en stark forskningsanknytning ger inspiration inför de fortsatta fysikstudierna.

Mål

Syftet med kursen är att ge en introduktion till kvantmekaniken och dess begreppsvärld. Vidare introduceras nanoteknologi som vetenskapen om material och komponenter vars struktur på nanometerskalan har designats av människan för att erhålla nya, unika egenskaper. För att förstå dessa karakteristiska egenskaper är kvantmekaniken ett nödvändigt hjälpmedel. Omvänt kommer kursen att utnyttja nanoteknologin för att illustrera kvantmekaniska fenomen och motivera för vidare studier i kvantmekanik. Kursen vill på detta sätt lyfta fram det ömsesidiga beroendet mellan teknik och vetenskap i allmänhet och mellan nanoteknologi och kvantmekanik i synnerhet. Kursen ska även ge möjlighet till reflektion över kvantfysikens fascinerande fenomenvärld.

Kunskapsmål: Efter genomgången kurs ska studenten

- kunna elementär kvantmekanik inklusive tolkningsfrågor
- ha översiktlig kunskap i nanoteknologi samt specifik kunskap om kvantfenomen i moderna elektronikkomponenter

Färdighetsmål: Efter genomgången kurs ska studenten

- kunna använda verktyg för datorsimuleringar
- ha utvecklat sin förmåga att planera, genomföra och utvärdera experiment samt att presentera vetenskapliga resultat i muntlig och skriftlig form

Attitydmål: Kursen strävar efter att studenten ska

- känna stimulans och inspiration inför de fortsatta studierna, bl a genom att kursen knyter an till ett aktuellt teknik- och forskningsområde

- ha insikt om det nära och ömsesidiga samspelet mellan teknik och vetenskap

Innehåll

Stor vikt kommer att läggas på begreppsförståelse. Studenten ska uppmuntras att aktivt diskutera, förklara och reflektera över kursens innehåll. Laborationer utnyttjas som en hjälp att visualisera och konkretisera abstrakta begrepp. Studenten får därigenom möjlighet att direkt observera kvantmekaniska fenomen genom optiska och elektriska mätningar på material och komponenter med relevans för optisk kommunikation och höghastighetselektronik.

Kvantmekanik: Grundläggande begrepp såsom de Broglievågor, sannolighetstolkning och tunneleffekt. Schrödingerekvationen och energikvantisering i små system. Absorption och emission av fotoner i en kvantmekanisk bild.

Nanoteknologi: Tekniker för att tillverka strukturer med en karakteristisk storlek i nanometerområdet. Mättekniker för att studera kvantfenomen i sådana system. Nanoteknologiska tillämpningar med särskild tonvikt på modern kvantelektronik.

Litteratur

Meddelas senare