



KVANTMEKANIK FÖR NANOELEKTRONISKA TILLÄMPNINGAR FFF165

Quantum Mechanics for Applications in Nanoelectronics

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FMF033, FFFN10 och FMF033. **Valfri för:** E4, F4, F4nfe, N4, N4nel, N4nf. **Kursansvarig:** Prof. Hongqi Xu, hongqi.xu@ftf.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Förutsatta förkunskaper:** FFF100 Termodynamik och elektroniska material eller ESS030 Komponentfysik, FAF240 Fysik - Kvantfenomen och nanoteknologi, FAF245 Kvantteori. **Kan ställas in:** Vid mindre än 5 anmälda. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Hemsida:** <http://www.ftf.lth.se/education/courses.html>.

Syfte

Syftet med kursen är att ge studenterna djupgående kunskap och förståelse om hur den kvantmekaniska teorin ska tillämpas inom fasta tillståndets elektronik och fysik. Problem direkt hämtade från aktuella forskningsresultat presenteras och diskuteras i samband med teoretiska föreläsningar. De enskilda studenternas medverkan för att självständigt lösa problemen är ett fundamentalt moment inom kursen.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva nanoelektroniken ur ett kvantmekaniskt perspektiv
- kunna hantera funktioner och operatorer som beskriver kvantmekaniska och kvantdynamiska processer
- kunna tillämpa kvantmekaniken i nanostrukturer som knyter an till aktuella forskningsresultat såsom heterostrukturer, kvantbrunnar, supergitter och andra nanoelektroniska strukturer

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- självständigt kunna tillgodogöra sig innehållet i vetenskapliga artiklar inom området
- kunna beräkna elektronstrukturen i kvantiserade halvledarstrukturer

- veta vad en tunneffekt är och hur den ska hanteras ur ett kvantmekaniskt perspektiv
- kunna beräkna elektriska och optiska egenskaper hos nanostrukturer

Innehåll

Kursen täcker följande material: 1. Repetition av kvantmekaniken; 2. Elektronstrukturen i kvantiserade halvledarstrukturer; 3. Tunnlings effekter och kvantkomponenter; 4. Harmoniska oscillatorn och LC-krets kvantisering; 5. Fundamentala funktioner, operatorer och kvantdynamik; 6. Stationär störningsteori och effekter av elektriska fält; 7. Tidsberoende störningsteori och optisk övergångshastighet.

Problem hämtade från aktuell experimentell forskning kommer att presenteras och diskuteras i samband med de teoretiska föreläsningarna.

Litteratur

Ferry, D.K. Quantum Mechanics: An Introduction for Devices Physicists and Electrical Engineers. 2nd ed. IOP publishing, Bristol, 2001. ISBN: 0-7530-0725-0.