



## HALVLEDARFYSIK Semiconductor Physics

FFF021

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

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** E4dps, E4rn, F4, F4nfe, MSOC2, N4, N4nel, N4nf. **Kursansvarig:** Univ.lektor Günter Grossmann, gunter.grossmann@ftf.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Förkunskapskrav:** FFF100 Termodynamik och elektroniska material eller ESS030 Komponentfysik. **Förutsatta förkunskaper:** Våglära, ellära, atomfysik och kvantmekanik. **Prestationsbedömning:** Inlämningsuppgifter, godkända laborationer och muntlig tentamen. **Hemsida:** <http://www-gu.ftf.lth.se>.

### Syfte

Kursen ansluter till kursen Termodynamik och elektroniska material - eller Komponentfysik - för att ge en bredare och djupare kunskap i Fasta Tillståndets Fysik som är av central betydelse för ämnets tillämpningar. Därefter fördjupas de grundläggande fysikaliska principerna som behövs för att förstå halvledarkomponenter och deras funktion, även inom enklare elektroniska tillämpningar.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för de modeller och approximationer som införs på vägen från atom till komponent
- kunna redogöra för grundläggande elektroniska komponenters funktion - både inom elektriska kretsar och den bakomliggande fysiken
- kunna analysera komponenter med hjälp av datorsimuleringar

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förklara och beskriva funktionen hos enklare kretsar såsom logiska grindar
- kunna relatera komponenters prestanda till materialegenskaper
- kunna förstå och föreslå lösningar till de problem som kan uppstå i samband med komponenters förminskning
- kunna på ett vetenskapligt relevant språk redogöra muntligen för resultaten av det självständigt utförda datorprojektet

- kunna självständigt analysera och sammanfatta resultat från laborationer och simuleringar i skriftliga rapporter, samt kunna föreslå hur komponenter med föreskrivna egenskaper skulle kunna konstrueras

### **Innehåll**

Kristaller, bindning och gittervibrationer. Elektronstruktur. Grundläggande fysikalisk teori för halvledare: intrinsiska och extrinsiska halvledare - laddningsbärarkoncentrationer och transportfenomen.

Icke-jämvikt i halvledare: excitation- och rekombinationsmekanismer, injektion av laddningsbärare. Ytillstånd. Kontakter. Fotoledning.

Elektriska och optiska egenskaper hos strukturer som pn-övergång, bipolär transistor, metall-halvledareövergång, MOS-transistor och MESFET, etc., integrerade kretsar.

### **Litteratur**

Sze, S.M: Semiconductor Devices, Physics and Technology, 2nd Ed. John Wiley & Sons, 2002, ISBN 0-471-33372-7. Kompletterande material och laborationshandledning.