



## KOMPONENTFYSIK

ESS030

### Physics of Devices

**Antal poäng:** 3. **Betygskala:** TH. **Obligatorisk för:** E2. **Kursansvarig:** Lars-Erik Wernersson, Fasta tillståndets fysik. **Rekommenderade förkunskaper:** ETI196 Elektronik. **Prestationsbedömning:** Skriftlig examination. **Hemsida:** <http://www.ftf.lth.se>. **Övrigt:** Kursen ingår som en del av ett större block av kurser ("Elektrospåret"). För en detaljerad beskrivning av hela blocket, se ESS000 Elektronik, system och signaler. Kursen har tidigare ingått som delkurs i ETI240. Den som påbörjat ETI240 kan inte läsa kursen. Ges som självständig kurs första gången VT 2004.

#### Mål

Utvecklingen av halvledarkomponenter leder till nya tillämpningar med högre prestanda i systemen. T.ex. ser vi allt snabbare datorer och dataöverföring. Genombrott i materialtekniken har vidare lett till nyckelkomponenter som laserdioder och höghastighetstransistorer som utnyttjas i DVD-spelare och vid satellitkommunikation.

#### *Relation till andra kurser inom elektrospåret*

Olika typer av halvledarkomponenter är nyckelelement inom modern elektroteknik och god kännedom om komponenternas funktionalitet är nödvändig vid design av elektriska system. Kursen i komponentfysik behandlar de fysikaliska principerna för de vanligaste transistorerna inom analog och digital elektronik, den bipolära transistorn och MOS-transistorn. Vidare berörs pn-övergångens elektriska och optiska egenskaper, då denna utgör en central del i transistorerna och dessutom är en nyckelkomponent för fiberoptiska kommunikationssystem.

#### *Kunskapsmål*

Efter genomgången kurs ska studenten:

- förstå funktionen hos den bipolära transistorn och MOS-transistorn,
- behärska kopplingen mellan komponentens prestanda och dess materialegenskaper,
- kunna pn-övergångens elektriska och optiska egenskaper.

#### *Färdighetsmål*

Efter genomgången kurs ska studenten:

- kunna hantera modeller för att beskriva funktionaliteten i en transistor,
- ha erfarenhet av experimentellt arbete.

#### *Attitydmål*

Efter genomgången kurs ska studenten:

- se kopplingen mellan modern elektronik och utvecklingen av halvledarmaterial,
- ha introducerats till miljöaspekter vid processning av halvledarkomponenter.

### **Innehåll**

Definition av halvledare och transport i halvledare via drift och diffusion. Elektriska komponenter såsom p-n övergången, bipolära transistorer och MOS-transistorer. Dessa behandlas m.a.p. potentialer, transportmekanismer, inbyggda kapacitanser och materialparametrar. Komponenters prestanda i termer av gränshäufigheter. Materialegenskaper i passiva komponenter t.ex. kondensatorer. I kursen ingår en del av den analysuppgift som finns beskriven i ESS080 Redovisning av analysuppgift.

### **Litteratur**

Roulston D J: Introduction to the physics of semiconductor devices, Oxford University Press, 1999.