



PROCESS- OCH KOMPONENTTEKNOLOGI FFF110
Processing and Device Technology

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G2 (Grundnivå, fördjupad).

Undervisningsspråk: Kursen kan komma att ges på engelska. **Obligatorisk för:** N3. **Valfri för:** E4dps, E4rn, F4, F4nfe, MSOC2. **Kursansvarig:** Dr. Jonas Johansson, jonas.johansson@ftf.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Förkunskapskrav:** FFF100 Termodynamik och elektroniska material eller ESS030 Komponentfysik eller FFF010 Fasta tillståndets fysik, grundkurs. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Hemsida:** <http://www.teknisknanovetenskap.lth.se>.

Syfte

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper i framställning och karakterisering av halvledarkomponenter på nanometerskala. Fokus kommer att ligga på moderna material- och processtekniker, med en klar tyngdpunkt på nanoteknologi. De flesta av processerna är generella och appliceras inom traditionell kiselbaserad IC-teknologi liksom inom avancerad III-V teknologi samt för framställning av MEMS/NEMS.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva tillverkningsprocesser som bygger på diffusion, deponering och mönstring av ytor
- kunna förklara hur ovannämnda processer kan realiseras på nanometerskala
- kunna förklara kopplingen mellan möjligheter och begränsningar i processning och komponenters prestanda

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna utföra grundläggande processning i renrumsmiljö
- kunna analysera en specifik komponent och avgöra vilka processteg som krävs för att tillverka den
- kunna skriva välstrukturerade tekniska rapporter om halvledarprocessning

Innehåll

Materialegenskaper för halvledarmaterial. Komponentframställning: processöversikt, jämförelse mellan III/V och kisel. Processer: epitaxi, dopning, jonimplantation, diffusion,

etsning, litografi. Nya metoder som t ex funktionalisering av ytor och nanoimprintlitografi kommer också att behandlas. Metall-halvledargränsskikt som är mycket viktiga i ett antal tillämpningar kommer att gås igenom. Framställning av pn-dioder samt karakterisering och modellering av deras elektroniska och optoelektroniska egenskaper och tillämpningar. Tillverkning av och egenskaper för heterostrukturer kommer att läras ut och exemplifieras med transistorerna HBT och HFET. Framställning och principer för MEMS/NEMS (mikro/nano- elektromekaniska system) kommer också att behandlas. Under ett antal laborationer, kommer några av de genomgångna processtegen att användas för tillverkning av fungerande komponenter. Då det är mycket viktigt att arbete med halvledarstrukturer sker i en extremt ren och dammfri miljö kommer stor tonvikt att läggas vid arbetsmetodik i renrum. Slutligen kommer ett antal avancerade halvledarstrukturer och dess funktion att demonstreras.

Litteratur

May, Gary S., Sze, Simon M., Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley, 2004 eller Sze, S. M., Semiconductor Devices Physics and Technology, Wiley, 2002 och kopierat material.