



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Process- och komponentteknologi **Processing and Device Technology**

FFFF11, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning N

Beslutsdatum: 2023-04-17

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Nanovetenskap.

Obligatorisk för: MNAV1, N3

Valfri för: E4, F4, F4-nf, F4-fel, MFOT1

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen avser att ge grundläggande kunskaper i framställning och karaktärisering 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 används inom tillverkning av kiselbaserade integrerade kretsar, solceller, III-V komponenter (t. ex. lysdiod/laser), samt inom framställning av elektromekaniska system.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva tillverkningsprocesser som bygger på mönstring av ytor, deponering av tunna filmer, etsning och dopning
- kunna förklara hur dessa processer kan realiserats på nanometerskala
- kunna förklara kopplingen mellan val av material/tillverkningsprocess och komponenters funktion och prestanda.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

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

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- visa förmåga till reflektion över erhållna resultat och insikt i hur ett resultat kan ha påverkats av förenklingar i teoretiska modeller och begränsningar i experimentella uppställningar
- visa förmåga att kunna resonera om utmaningar för den industriella utvecklingen i fältet och om behovet av innovationer.

Kursinnehåll

- Framställning av halvledarkristaller och wafers (skivor) av olika material - grunden för halvledarprocessning.
- Renrumsteknik - hur fungerar ett renrum och vad har det för syften?
- Epitaxi av halvledare, inklusive heterostrukturer.
- Litografi - tekniker för mönstring av wafers, med UV-ljus/elektroner.
- Gränssnitt halvledare/isolator (MOS-strukturer) och hur dessa skapas genom oxidering eller deponering.
- Deponeringsmetoder för tunna filmer av isolatorer och metaller.
- Etsning: våt och torr, via syror/baser och olika typer av plasma.
- Dopning: Hur små mängder av störatomer introduceras i en halvledarkristall via diffusion eller implantation.
- Integration av mekanik och elektronik: accelerationsmätare och andra mekaniska funktioner.
- Processintegration - varför är CMOS så framgångsrikt och hur får man miljarder transistorer i en CPU att alla samtidigt fungera?
- Hur tillverkas och fungerar lysdioder, solceller, elektroniska minnen, sensorer och lasrar?

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.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen och godkända laborationer samt tillhörande rapport.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0322. **Benämning:** Process- och komponentteknologi.

Antal högskolepoäng: 5,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen

Kod: 0422. **Benämning:** Laborationer och rapport.

Antal högskolepoäng: 2. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Laborationsrapport på engelska.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FFFF01 Elektroniska material eller FFFF05 Fasta tillståndets fysik eller ESSF20 Komponentfysik.

Begränsat antal platser: 70

Urvalskriterier: 1. Platsgaranti för de studenter för vilka kursen är obligatorisk i examen.

2. Avklarade högskolepoäng inom programmet.

Kursen överlappar följande kurser: FFF110, FFFF10

Kurslitteratur

- Simon M. Sze, Ming-Kwei Lee: Semiconductor Devices: Physics and Technology, 3rd Edition. Wiley, 2012, ISBN: 978-0470537947.
- Kopierat material.
- Simon M. Sze, Ming-Kwei Lee: Semiconductor Devices: Physics and Technology, 3rd Edition, International student version. John Wiley & Sons, 2012, ISBN: 978-0470873670.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Dr. Claes Thelander, claes.thelander@ff.lth.se

Hemsida: https://www.ff.lth.se/education/elective_courses/

Övrig information: En laborationsrapport ska skrivas på engelska. Närvaro vid första föreläsningen är obligatoriskt för att få tillträde till kursen.