



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYSD23, Fysik: Process- och komponentteknologi, 7,5 högskolepoäng

Physics: Processing and Device Technology, 7.5 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2021-12-08 att gälla från och med 2021-12-08, höstterminen 2022.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen i fysik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens syfte är att studenterna, efter avslutad kurs, ska tillägna sig grundläggande kunskaper i framställning och karaktärisering av halvledarkomponenter. 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.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva tillverkningsprocesser som bygger på mönstring av ytor, deponering av tunna filmer, etsning och dopning
- förklara hur ovannämnda processer kan realiseras på nanometerskalan

- förklara kopplingen mellan val av material/tillverkningsprocess och komponenters funktion och prestanda.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- reflektera över erhållna resultat och hur de kan ha påverkats av förenklingar i teoretiska modeller och begränsningar i experimentella uppställningar
- kritisk diskutera och resonera om utmaningar för den industriella utvecklingen i fältet och om behovet av innovationer.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Framställning av halvledarkristaller och wafers (skivor) av olika material - grunden för halvledarprocessning.
- Renrumsteknik - dess funktion och syfte.
- 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 CMOS är så framgångsrikt och hur man får miljarder transistorer i en CPU att samtidigt fungera.
- Tillverkning av lysdioder, solceller, elektroniska minnen, sensorer och lasrar och deras funktion.

Under ett antal laborationer kommer några av de genomgångna processtegen att användas för tillverkning av fungerande komponenter. Eftersom tillverkning av halvledarkomponenter är ytterst känslig och kräver en kontrollerad miljö, kommer stor tonvikt att läggas vid arbetsmetodik i renrum.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, laborationer och gruppövningar. Deltagande i laborationer och därmed integrerad annan undervisning är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker skriftligt i form av tentamen vid kursens slut och genom laborationer med tillhörande rapporter under kursens gång. För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle under schemalagd omtentamensperiod.

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.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen och godkända laborationsrapporter samt deltagande i alla obligatoriska moment.

Betyg för skriftlig tentamen är Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Betyg på laborationer och obligatoriska moment är Underkänd, Godkänd. Den skriftliga tentamen utgör ett delprov motsvarande 5,5 hp och den laborativa delen av kursen motsvarar ett delprov på 2 hp.

Slutbetyget avgörs genom betyg på tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 120 hp naturvetenskapliga studier vari 75 hp i fysik och 45 hp i matematik ingår, alternativt en kandidatexamen i fysik – i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande FYSC23 Fasta tillståndets fysik, 7,5 hp, samt Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSD13 Fysik: Process- och komponentteknologi, 7,5 hp.

Kursen samläses med FFFF10 Process- och komponentteknologi, 7,5 hp som är en kurs vid LTH.

Kursens examination schemaläggs i enlighet med LTH:s tentamenschema.

Prov/moment för kursen FYSD23, Fysik: Process- och komponentteknologi

Gäller från H22

- 2201 Skriftlig tentamen, 5,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Process- och komponentteknologi
- 2202 Laborationer och rapport, 2,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd