



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Avancerad framställning av nanostrukturer **Advanced Processing of Nanostructures**

FFFN01, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2023-04-18

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Nanovetenskap.

Valfri för: F4, F4-nf, MFOT1, MNAV1, N4-nf, N4-hn, N4-m

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursens syfte är att studenterna, efter avslutad kurs, ska ha tillägnat sig fördjupade kunskaper i framställning och karakterisering av komponenter på nanometerskalan, avsedda att användas såväl inom nanoelektronik som inom livsvetenskaperna. Fokus kommer att ligga på moderna material- och processtekniker som idag används inom nanoteknologin, såsom elektronstrålelitografi, svepelektronmikroskopi, etsning, m.m. I den laborativa delen av kursen kommer studenterna, i ett projektarbete, att ha tillgång till ett modernt renrum och där tillverka komponenter m. h. a. de olika processtekniker som nämnts ovan.

Arbete med strukturer på nanometerskala sker i en ren och dammfri miljö, därför är arbetsmetodik och säkerhetsfrågor i renrum viktiga inslag i kursen.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna förklara och beskriva olika processtekniker samt hur de kan realiserats inom nanoteknologiområdet
- kunna redogöra för hur ett renrum är uppbyggt
- kunna förklara vikten av arbetsmetodik i ett renrum.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna självständigt utföra avancerad processning i renrumsmiljö
- kunna designa enklare komponenter och skriva ett detaljerat processflöde för dess tillverkning
- kunna skriva välstrukturerade tekniska rapporter om halvledarprocessning
- kunna presentera resultat för kollegor.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna visa insikt om att det är nödvändigt med renrum och en god renrumsdisciplin för att överhuvudtaget kunna tillverka komponenter och kretsar på nanoskalan.

Kursinnehåll

Kursen innehåller två delar:

Föreläsningarna börjar med grundläggande renrumsdesign, klassificering av renrumsstandarder, olika källor till partikelföroreningar samt luftflöden och luftfiltrering i renrum. Olika typer av renrum diskuteras med fokus på halvledar- och nanotekniktillämpningar. Hantering av kemikalier och säkerhetsaspekter av laboratoriearbete kommer att behandlas i samband med de praktiska övningarna i renrum.

Under den andra och viktigaste delen av föreläsningarna kommer olika metoder för litografibaserad nanoframställning att diskuteras i detalj. I synnerhet kommer föreläsningarna att omfatta elektronstrållitografi, fokuserade jonstrålar, nanoimprint och metoder för self-assembly i samband med moderna metoder för nanoframställning. Även de vanligaste stegen i tillverkningen av nanostrukturer och enheter, som t.ex. lift-off, etsning och deponering, kommer att presenteras. Dessa kunskaper kommer sedan att tillämpas direkt senare i den laborativa delen av kursen.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Examination sker skriftligt i form av tentamen i mitten av kursen och genom laborationer och projektarbete under kursens gång. För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle under schemalagd omtentamensperiod. Laborationerna och kursprojektet måste godkännas för att kursen ska kunna slutföras med framgång. Närvaro vid första föreläsningen är obligatoriskt för att få tillträde till kursen.

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: 0123. **Benämning:** Skriftlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 3. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Godkänd tentamen.

Kod: 0223. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 4,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkänt projekt.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- FFFF10 Process- och komponentteknologi

Begränsat antal platser: 12

Urvalskriterier: Avklarade högskolepoäng inom programmet. Förtur ges till studenter vars program har kursen listad i läro- och timplanen

Kurslitteratur

- Föreläsningmaterial och review artiklar (distribueras under kursen).
- Zheng Cui: Nanofabrication, Principles, capabilities and limits. Springer, 2017, ISBN: 978-3-319-39359-9, 978-3-319-39361-2 (eBook).
- W. Whyte: Cleanroom Technology, Fundamentals of Design, Testing and Operation. John Wiley and sons, 2001, ISBN: 0 471 86842 6.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Docent Ivan Maximov, ivan.maximov@ftf.lth.se

Hemsida:

<http://www.ftf.lth.se/education/quick-links-to-course-pages/fffn01-advanced-processing-of-nanostructures/>

Övrig information: Närvaro vid första föreläsningen är obligatoriskt för att få tillträde till kursen.