



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Nanoelektronik Nanoelectronics**

### **EITP05, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning E

**Beslutsdatum:** 2023-04-11

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Nanovetenskap.

**Obligatorisk för:** N4-hn

**Valfri för:** E4-fh, F4, F4-nf, F4-fel, MNAV1, MSOC1

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska

### **Syfte**

Kursen avser att ge kunskaper om tillämpningar av nanoelektroniken inom en rad områden och visa hur komponenter kan tillverkas och modelleras för att användas både som en fortsättning på CMOS och för att tillföra nya funktioner utöver CMOS. Nanoteknologi erbjuder t.ex. möjligheter för heterogen materialintegration av transistorer vilket används för att minimera energiförbrukningen i kretsar och för att skapa programmerbara minnen. Kursen bygger såväl på kunskap från Modern Elektronik och Höghastighetselektronik. Användningen av nanotrådar och nanotuber inom elektronik kommer att diskuteras ingående samt olika komponentteknologier som har potential för att minimera effektförbrukningen. Applikationer inom kommunikationsteknik, radar och inom THz området kommer att presenteras. Kursen avser att ge en grund i hur avancerad materialvetenskap genererar nya elektronik tillämpningar.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna problematisera över begränsningar för traditionella tekniker
- kunna beskriva funktionen hos en rad nanokomponenter
- kunna förklara var nanokomponenter kan användas

- kunna hur nanokomponenter kan användas i kommunikationsteknik och radar

#### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna bygga sin egen modell för komponenten
- kunna konstruera en enkel kretslösning
- kunna utvärdera användningen av olika nanokomponenter
- kunna utveckla nanokomponenter för kommunikationsteknik och radar
- kunna skriva en vetenskaplig rapport i form av en artikel i IEEE format

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- förstå var nanoelektroniken kan bidra till den fortsatta utvecklingen av elektronik
- ha erfarenhet av att jobba i forskningsnära projekt
- inse behovet av kompromiss mellan teknik och applikation

## **Kursinnehåll**

Möjligheter och begränsningar för Si CMOS-teknologi nedskalad till under 20 nm noden; FinFETar och NWFETar. Heterogen materialintegration, High-k dielektrika och ferroelektriska material. Tunnelkomponenter och steep-slope transistorer. Transistormodeller. Elektronik baserade på III-V nanotrådar för högfrequensapplikationer (tex 5G och THz) neuromorsfiska och kvant tillämpningar.

Vid laborationerna kommer studenterna att få använda modeller för nanoelektroniska komponenter samt i projektform simulera hur dessa kan användas i enkla kretslösningar. Stor tonvikt kommer att läggas på att använda konventionella verktyg som ingenjören sedan möter på sin arbetsplats. Designprojekt kommer att redovisas i artikel i IEEE format.

## **Kursens examination**

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

**Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen, laborationer, projekt med muntlig presentation samt skriftlig redovisning i form av artikel.

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.

## **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** ETIN70 Modern elektronik eller EITP01

Höghastighetselektronik eller motsvarande

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FFF160

## **Kurslitteratur**

- Föreläsninganteckningar samt distribuerade artiklar.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Prof. Lars-Erik Wernersson, [lars-erik.wernersson@eit.lth.se](mailto:lars-erik.wernersson@eit.lth.se)

**Hemsida:** <http://www.eit.lth.se/kurs/eitp05>