



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYST39, Fysik: Nanoelektronik, 7,5 högskolepoäng

Physics: Nanoelectronics, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2009-10-07 att gälla från och med 2009-10-07, vårterminen 2010.

Allmänna uppgifter

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

Undervisningsspråk: Engelska och Svenska

Vid behov ges kursen i sin helhet på engelska.

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen avser att ge kunskaper om tillämpningar av nanoelektroniken inom en rad områden och visa hur komponenter kan tillverkas och modelleras för att användas som en fortsättning på komplementär metall-oxid-halvledare-tekniken (CMOS). Nanoteknik erbjuder t.ex. möjligheter för heterogen materialintegration av transistorer vilket används för att minimera energiförbrukningen i kretsar. Kursen bygger såväl på kurser i kretskonstruktion som i nanoteknik. Användningen av nanotrådar och nanotuber inom elektronik kommer att diskuteras ingående samt olika komponenttekniker som har potential för att minimera effektförbrukningen. Applikationer inom kommunikationsteknik kommer att presenteras.

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, samt
- kunna hur nanokomponenter kan användas i kommunikationsteknik.

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, samt
- kunna utveckla nanokomponenter för kommunikationsteknik.

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, samt
- inse behovet av kompromiss mellan teknik och applikation.

Kursens innehåll

- Möjligheter och begränsningar för kiselbaserad CMOS nedskalad till under 20 nm noden
- Heterogen materialintegration: High-k dielektrika, epitaxi av kraftigt gittermissanpassade materialkombinationer, nanotrådar
- Elektronik baserade på nanotrådar och nanorör och dess RF- och brusegenskaper
- Fundamentala begränsningar för switchningsenergies i logik och quantum cellular automata (QCA).
- Höghastighetskretsar
- Effektförbrukning i fundamentala byggblock vid hög frekvens.

Vid laborationerna kommer studenterna att få mäta på nanokomponenter samt utveckla modeller för nanoelektroniska komponenter samt simulera hur dessa kan användas i enkla kretslösningar. Stor tonvikt kommer att läggas på att använda konventionella simuleringsverktyg.

Kursens genomförande

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

Kursens examination

Examination sker skriftligt i form av tentamen vid kursens slut. För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

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, godkända laborationsrapporter samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs genom tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 90 hp naturvetenskap vari kunskaper motsvarande FYSA31 Fysik 3, Modern fysik, 30 hp ska ingå, samt FYST15 Halvledarfysik, 7,5 hp eller FYST34 Höghastighetselektronik, 7,5 hp ska ingå, samt Engelska B.

Prov/moment för kursen FYST39, Fysik: Nanoelektronik

Gäller från V10

0901 Nanoelektronik, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd