



NANOELEKTRONIK

FFF160

Nanoelectronics

Antal poäng: 5. **Betygskala:** TH. **Valfri för:** E4, F4, N4. **Kursansvarig:** Prof. Lars-Erik Wernersson lars-erik.wernersson@ftf.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Rekommenderade förkunskaper:** FFF115, FFF042, ETI130 eller ESS020. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen samt muntlig presentation. **Övrigt:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Hemsida:** <http://www-gu.ftf.lth.se>.

Mål

Kursen avser att ge kunskaper om tillämpningar av nanoelektroniken inom en rad områden och visa hur komponenter kan tillverkas och modelleras. Nanoteknologi erbjuder t.ex. möjligheter för heterogen materialintegration av transistorer vilket används för att minimera energiförbrukningen i kretsar. Användningen av nanotrådar och nanotuber inom elektronik kommer att diskuteras ingående samt olika komponentteknologier som har potential för att minimera effektförbrukningen. Möjligheter och begränsningar inom THz området kommer även att behandlas.

Kunskapsmål

Studenten ska kunna funktionen hos en rad nanokomponenter samt veta deras användningsområden.

Färdighetsmål

Efter kursen ska studenten kunna bygga sin egen modell för komponenten och kunna simulera denna i en enkel kretslösning.

Attitydmål

Att förstå var nanoelektroniken kan bidra till den fortsatta utvecklingen av elektronik.

Innehåll

Möjligheter och begränsningar för Si CMOS-teknologi nedskalad till under 20 nm noden. Heterogen materialintegration: High-k dielektrika, epitaxi av kraftigt gitter missanpassade materialkombinationer, nanotrådar. Elektronik baserade på nanotrådar och nanotuber och dess RF- och brusegenskaper. Fundamentala begränsningar för switchningsenergi i logik. Enelektrontransistorer, minneskomponenter och QCA. Bioinspirerad elektronik. THz området: absorptionsspektra och dämpning, avbildande system, komponent teknologier, pulskällor med kretslösningar. Höghastighetskretsar samt effektförbrukning i fundamentala byggblock vid hög frekvens.

Vid laborationerna kommer studenterna att få utveckla modeller för nanoelektroniska komponenter samt 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.

Litteratur

K. Goser, P. Glösekötter and J. Dienstuhl: Nanoelectronics and Nanosystems, Springer 2004 samt föreläsninganteckningar