



HÖGHASTIGHETSELEKTRONIK High Speed Devices

FFF115

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

Undervisningsspråk: Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** E4rn, F4, F4nfe, MSOC2, N4, N4nel, N4nf. **Kursansvarig:** Prof. Lars-Erik Wernersson, Lars-Erik.Wernersson@ftf.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Förutsatta förkunskaper:** FFF020 Halvledarfysik eller FFF110 Process- och komponentteknologi. **Prestationsbedömning:** Skriftlig examen och godkänd rapport. **Hemsida:** <http://www-gu.ftf.lth.se>.

Syfte

Modern elektronik såsom mobila och satellitbaserade kommunikationssystem bygger på design av höghastighetskomponenter. Denna kurs täcker den fundamentala designen av heterostrukturer i nyckelkomponenter i etablerade och kommande teknologier. Den innehåller grundläggande modellering av DC och AC egenskaperna för HBTer och HFETar men också hur man använder tunneldioder i speciella kretsapplikationer. Föreläsningarna kommer att bygga på en matematisk beskrivning av transportegenskaperna i komponenterna, medan aktuella komponenter kommer att presenteras som exempel.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna beskriva operationen av en transistor
- kunna förklara designprinciperna för HBTer och HFETar
- kunna beräkna prestandan för aktuella komponenter
- kunna relatera prestandan till materialegenskaper
- kunna utnyttja icke-linjära komponenter i några standardkretsar

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna utvärdera olika teknologier i termer av prestanda
- kunna konstruera optimerade komponenter
- kunna välja material för en given komponent
- kunna använda CAD-verktyg för simulering

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- förstå kopplingen mellan materialegenskaper och komponentprestanda
- inse behovet av fortsatt miniatyrisering samt utveckling av alternativa teknologier
- ha erfarenhet av att söka information från forskningsdatabaser

Innehåll

Heterostrukturer i halvledarmaterial ☒ materialegenskaper, lateral och vertikal transport.

Heterostruktur-fälteffekttransistorn ☒ grundläggande och avancerade modeller, fysikaliska egenskaper. DC och AC operation.

Heterostruktur-bipolära transistorn ☒ heterostrukturdessign och bastransport dynamik. DC och AC modeller för transistorn och dess parasiter.

CMOS: grundläggande principer för operation samt kortkanalseffekter

Resonant tunnling och komponenter ☒ fysik och tillämpningar.

Litteratur

Liu, W: Fundamentals of III-V Devices: HBTs, MESFETs and HFETs/HEMTs Wiley Interscience 1999