



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Höghastighetselektronik High Speed Devices

FFF115, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2014/15

Beslutad av: Utbildningsnämnd A

Beslutsdatum: 2014-04-07

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Nanovetenskap.

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Målet med denna kurs är att ge fundamentala kunskaper om design och analys av högfrequensegenskaperna hos transistorer på nanometerskala. Utifrån en matematisk beskrivning av elektrontransport (diffusiv och ballistisk) i halvledare härleds DC och AC transistormodeller för fälteffekttransistorer och bipolära transistorer. Dessa modeller appliceras sedan för att ta fram skalningsregler för att optimera högfrequensprestandan.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- förklara funktionen hos HBTer och FETer
- förstå skillnaden mellan diffusiv och ballistisk transport
- beskriva relevanta högfrequensparametrar som f_t och f_{max}
- relatera högfrequensegenskaper från en komponents geometri och materialegenskaper

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- utföra relevanta beräkningar för transistorer
- tillämpa två-port beskrivning för transistormodelering
- välja material för en given komponent

- använda TCAD-verktyg för enklare komponentsimulering

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- inse behovet av fortsatt miniatyrisering samt utveckling av alternativa teknologier

Kursinnehåll

Diffusiv och ballistisk transport i halvledare.

Heterostrukturer i halvledarmaterial– materialegenskaper och transportekvationer.

Småsignalmodellering och två-port beskrivning.

(Heterostruktur)-fälteffekttransistorn – Geometri. DC och AC-modeller med transkapacitanser. Parasitresistanser och kapacitanser.

Heterostruktur-bipolära transistorn – heterostrukturdessign och bastransportdynamik. DC och AC modeller för transistorn.

Skalningsteori för FETar.

Kursens examination

Betygsskala: TH

Prestationsbedömning: Skriftlig examen, projektpresentation samt godkända laborationer.

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: ESS030 Komponentfysik eller FFF021 Halvledarfysik eller ETIN70 Modern elektronik

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Liu, W: Fundamentals of III-V Devices: HBTs, MESFETs and HFETs/HEMTs. Wiley Interscience, 1999, ISBN: 978-0471297000.
- Lecture Notes and Hand Outs.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Dr. Erik Lind, erik.lind@eit.lth.se

Kursansvarig: Prof. Lars-Erik Wernersson, lars-erik.wernersson@eit.lth.se

Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/fff115>