



IH2653 Simulering av halvledarkomponenter 7,5 hp

Simulation of Semiconductor Devices

Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT 2023 enligt skolchefsbeslut: J-2023-0792. Beslutsdatum: 2023-03-20

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Elektroteknik

Särskild behörighet

- Kunskaper i halvledarkomponenter, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs IL2240/IH1611.
- Kunskaper i numerisk analys, 6 hp, motsvarande slutförd kurs SF1512/SF1514/SF1544-SF1550.
- Gymnasiekursen Engelska B/6.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna

- välja lämpliga transportmodeller och materialparametrar för fysikalisk simulering (TCAD) av avancerade halvledarkomponenter såsom FinFET och SOI
- använda kompakta modeller för kretssimulering baserat på moderna CMOS-teknologinoder och kännedom om effektförbrukning, parameterextraktion, anpassning till mätdata och statistiska metoder såsom hörnsimuleringar
- använda blandade krets- och komponentsimuleringar exempelvis inom kraftelektronikområdet med fokus på energieffektivitet och hållbar energiproduktion
- modellera diskreta komponenter såsom solceller, lysdioder och halvledarbaserade sensorer med fokus på energieffektivitet och hållbar energiproduktion
- använda datorprogram för multifysiksimuleringar med inriktning mot exempelvis termiska effekter i komponenter och kretsar.

Kursinnehåll

Kursen behandlar modellering av halvledare och nanostrukturer med numeriska metoder såsom finita differensmetoden (FDM) och finita elementmetoden (FEM) samt simuleringsprogramvara för kretsdesign enligt industristandard. Fokus ligger på moderna CMOS-teknologinoder inklusive FinFET, SOI och framtida generationer av 3D-komponenter. Effektförbrukning, energieffektivitet och hållbar energiproduktion är genomgående teman.

Följande områden ingår:

- Beskrivning av jämförande analys av användningsområden och grundläggande principer för fysikalisk komponentsimulering (TCAD) respektive kompakta modeller för kretssimulering.
- Kompakta modeller för moderna halvledarteknologier och deras implementation med hjälp av hårdvarubeskrivande språk i designmjukvara, inklusive hörnmodellering och andra statistiska metoder.
- Översiktlig introduktion till kombinationen av process-simulering och komponentsimulering för optimering av framtida generationer av halvledarkomponenter.
- Hierarkier för komponent-, krets-, blandad-komponent-och-krets- och multifysiksimuleringar inom halvledar- och nanostrukturuområdet.
- Termisk modellering, effektförbrukning, variabilitet och begrepp som ”dark silicon” i integrerade kretsar med 100-tals miljoner transistorer.
- Parallellprogrammering och hårdvarustöd för krävande halvledarsimuleringar.

Examination

- ANN1 - Inlämningsuppgifter, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.