

Framväxande elektroniska komponentteknologier, 9.0 hp

Emerging Electronic Device Technologies, 9.0 credits

Forskarutbildningskurs

6FIFMA5

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Gäller från: Första halvår 2025

Fastställd av

Fastställandedatum

Diarienummer

Behörighetskrav

Grundläggande behörighet till kurser på forskarutbildningsnivå har den som har

- avlagt en examen på avancerad nivå,
- fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng (hp), varav minst 60 hp på avancerad nivå, eller
- på något annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper.

Lärandemål

Det övergripande målet med denna kurs är att ge studenterna grundläggande kunskaper och trender för vissa framväxande elektroniska enheter med hjälp av innovativ och avancerad teknologi, som är avgörande för en hållbar utveckling av samhället.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Förstå funktionsprincipen och fysik gränsen för olika elektroniska och fotoniska komponenter, och grundläggande samband mellan materialegenskaper och enhetens prestanda.
- Förklara och implementera några nyckelekvationer som bestämmer de huvudsakliga egenskaperna hos elektroniska och fotoniska komponenter.
- Vara skicklig att beräkna/analysera några parametrar som är viktiga för komponenters prestanda
- Tillämpa kunskapen på en utvald enhet och hitta kopplingar mellan strukturdesign, driftsätt och egenskaper, och eventuell prestandaoptimering med hjälp av COMSOLs simuleringsverktyg

Kursinnehåll

Genomgång av grunderna:

Grundläggande kvantfysik och halvledare

Grundläggande enhetsbyggstenar: p-n-övergångar, metall-halvledarkontakter och MOS-strukturer

Komponenter baserade på halvledare:

Nanoelektronik: modern nm-MOS-teknik, Moores lag och den framtida trenden

Chips och arkitekturer för AI-hårdvara

Spintroniska komponenter och ABC för kvantberäkning

Kraftelektronik: Grundläggande problem och effektbegränsningar

Lysdioder och displayer

Solid-state laserdioder

Fotodetektorer

Fotovoltaisk teknik

Far infraröd och Tera-Hz elektronik

Modellering av komponenter och simuleringar:

Allmän introduktion om COMSOL och Semiconductor-modulen

Applikationsexempel med COMSOL

Komponenter baserade på nya material:

Kolbaserad elektronik

Organisk och molekylär elektronik

Perovskite-baserad elektronik

Undervisnings- och arbetsformer

Kursen kommer att ges i form av föreläsningar om de angivna vetenskapliga och tekniska ämnena, interaktiva frågesporter under föreläsningen, problem-/frågediskussionsklasser, samt projektarbete i mindre grupper och slutlig presentation av deras resultat.

Examination

Skriftlig tentamen och slutförande av projektarbetet

Betygsskala

Tvågradig skala

Kurslitteratur

S.M. Sze: Physics of Semiconductor Devices / Wiley; 4th edition (12 Feb. 2021)

ISBN: 978-1119429111, 1119429110.

Tillsammans med föreläsningssanteckningar och nödvändiga översiktsartiklar, utdelade under föreläsningar.

Övrig information

Planering och genomförande av kursen skall utgå från kursplanens formuleringar. Kursvärdering samt analys och förslag som rör generell utveckling och förbättring av kursen återkopplas till Forsknings- och forskarutbildningsnämnden av kursansvarig lärare.