Optoelektronik

Programkurs

6 hp

Optoelectronics

TFYA38

Gäller från: 2020 VT

Fastställd av
Programnämnden för elektroteknik, fysik och matematik, EF

Fastställandedatum
2019-09-23

Huvudområde
Elektroteknik, Teknisk fysik, Fysik

Utbildningsnivå
Avancerad nivå

Fördjupningsnivå
A1X

Kursen ges för
- Masterprogram i Biomedical Engineering
- Masterprogram i fysik och nanovetenskap
- Masterprogram i Materials Science and Nanotechnology
- Fysik och nanovetenskap, kandidatprogram
- Civilingenjör i elektronikdesign
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Civilingenjör i teknisk fysik och elektroteknik

Förkunskapskrav
OBS! Tillträdeskrav för icke programstudenter omfattar vanligen också tillträdeskrav för programmet och ev. tröskelkrav för progression inom programmet, eller motsvarande.

Rekommenderade förkunskaper
Grundläggande kunskaper i modern fysik eller nanoteknologi.

Lärandemål

Det övergripande målet med kursen är att ge grundläggande kunskaper om optoelektroniska komponenter och fiberoptik för att kunna förstå dagens och morgondagens teknologier för applikation inom optisk kommunikation, sensor- och bild-teknik, samt energiomvandling - som nyligen fått ett förnyat intresse på grund av globala krav på energibesparing och energiproduktion.. Efter avslutad kurs skall studenten:

- Känna till fysikaliska processer för optoelektroniska övergångar, och kunna använda grundläggande optoelektroniska samband mellan optiska materialegenskaper och komponenter inom optoelektronik.
- Kunna definiera principen för funktionen hos de viktigaste halvledande optoelektroniska komponenterna
- Förklara och kunna använda ekvationerna vilka bestämmer huvudsakliga egenskaper för optoelektroniska komponenter och fibeoptik.
- Kunna tillämpa kunskapen om olika optoelektroniska komponenter för att lösa problem främst inom fysik och teknikområdet.
- Kunna analysera funktionssättet hos olika fotoniska komponenter i syfte att välja lämpliga typer för givna applikationer.
- Förstå relationerna mellan komponentdesign, funktionssätt, genskaper, komponentens totala effektivitet och signal överföring.
- Kunna beräkna parameterar och designa enkla system för optiska kommunikation eller energiomvandling.

Kursinnehåll

- Grundläggande fysik
    - Elektromagnetisk vågfysik, optik, Maxwells och Fresenels ekvationer
    - Kvantmekanik och halvledarfysik, Einsteins relationer
- Elektron-foton processer
    - Carrier radiative recombination and light-emitting-devices (LED)
    - Stimulerade processer, lasringsmekanismer, och moder
    - Halvledarlasern
- Foton-elektron processer
    - Fotokonduktivitet och detektorer
    - Bildsensorer
    - Fotovoltaisk effekt och solceller
- Foton-foton processer
    - Elektromagnetisk vågrörelse, vågledare och fiberoptik
    - Optisk polarisation och modulation
    - Optiska kommunikationssystem
    - Fotoniska kristaller and lågdimensionella material för optoelektriska tillämpningar
- Kompletterande och framtida teknologier
    - Organisk och molekylär optoelektronik
    - Terahertz-fotonik
    - Display-teknologi
    - Effekt från nanoteknologi – nytt tänk, material och andra perspektiv

Undervisnings- och arbetsformer

Undervisningen sker i form av föreläsningar (varav en del gästföreläsningar), lektioner med räkneövningar samt laborationer. Dessutom ingår inlämningsuppgifter.

Examination

KTR1	Frivillig test	0 hp	U, G
UPG1	Hemuppgifter	1 hp	U, G
LAB2	En laborationskurs	1 hp	U, G
TEN2	En skriftlig tentamen	4 hp	U, 3, 4, 5

Tentamen testar studentens förmåga att lösa numeriska problem och utföra beräkningar för design av komponenter.
Laborationskursen tränar studentens praktiska förmåga att testa optoelektroniska komponenter

Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

Övrig information

Om undervisnings- och examinationsspråk

Undervisningsspråk visas på respektive kurstillfälle på fliken "Översikt". Examinationsspråk relaterar till undervisningsspråk enligt nedan:

- Om undervisningsspråk är Svenska ges kursen i sin helhet eller till stora delar på svenska. Observera att även om undervisningsspråk är svenska kan delar av kursen ges på engelska. Examinationsspråk är svenska.
- Om undervisningsspråk är Svenska/Engelska kan kursen i sin helhet ges på engelska vid behov. Examinationsspråk är svenska eller engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.

Övrigt

Kursen bedrivs på ett sådant sätt att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas.

Planering och genomförande av kurs skall utgå från kursplanens formuleringar. Den kursvärdering som ingår i kursen skall därför genomföras med kursplanen som utgångspunkt.

Institution

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Studierektor eller motsvarande

Magnus Boman

Examinator

Wei-Xin Ni

Kurshemsida och andra länkar

http://www.ifm.liu.se/undergrad/fysikgtu/coursepage.html?selection=all&sort=kk

Undervisningstid

Preliminär schemalagd tid: 48 h
Rekommenderad självstudietid: 112 h

Kurslitteratur

S.O. Kasap: "Optoelectronics and Photonics",ISBN 0-201-61087-6; 2001, Prentice-Hall, Inc., New Jersey. Alternativ: P. Bhattacharya: "Semiconductor Optoelectronic Devices" (Prentice Hall) Laborationshandledningar (2 st) kan laddas ner från kursens hemsida.