

# Optoelektronik

Programkurs

6 hp

Optoelectronics

TFYA38

Gäller från: 2022 VT

**Fastställd av**

Programnämnden för elektroteknik, fysik  
och matematik, EF

**Fastställandedatum**

2021-09-01

## Huvudområde

Elektroteknik, Teknisk fysik, Fysik

## Utbildningsnivå

Avancerad nivå

## Fördjupningsnivå

AIX

## Kursen ges för

- Civilingenjörsprogram i elektronikdesign
- Civilingenjörsprogram i teknisk fysik och elektroteknik
- Civilingenjörsprogram i teknisk fysik och elektroteknik - internationell
- Kandidatprogram i fysik och nanovetenskap
- Masterprogram i materialfysik för nano- och kvantteknologi

## 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 bildteknik, 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 fiberoptik.
- 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 Fresnels 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	U, G	0 hp
UPG1	Hemuppgifter	U, G	1 hp

LAB2	En laborationskurs	U, G	1 hp
TEN2	En skriftlig tentamen	U, 3, 4, 5	4 hp

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" kan kursen ges i sin helhet på svenska eller delvis på engelska. Examinationsspråk är svenska, men delar av examinationen kan ske på engelska.
- Om undervisningsspråk är Engelska ges kursen i sin helhet på engelska. Examinationsspråk är engelska.
- Om undervisningsspråk är "Svenska/Engelska" ges kursen i sin helhet på engelska om studenter utan tidigare kunskap i svenska språket deltar. Examinationsspråk följer undervisningsspråk.

### 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.

Om det föreligger synnerliga skäl får rektor i särskilt beslut ange förutsättningarna för, och delegera rätten att besluta om, tillfälliga avsteg från denna kursplan.

## 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.