



## Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för fysik och elektroteknik

1FY110 Optik för Optiker, 15 högskolepoäng

1FY110 Optics for Optometrists, 15 credits

### Huvudområde

Fysik

### Ämnesgrupp

Fysik

### Nivå

Grundnivå

### Fördjupning

G1N

### Fastställande

Fastställd av Fakulteten för teknik 2017-05-11

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2017

### Förkunskaper

Grundläggande behörighet samt Matematik 2a / 2b / 2c, Naturkunskap 2 eller Matematik B, Naturkunskap B (Områdesbehörighet 16/A14). Naturkunskap B/2 kan ersättas av Biologi A/1, Fysik A/1 och Kemi A/1.

### Mål

Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- lösa avbildningsproblem vid paraxial brytning eller reflexion i sfäriska ytor, linser och spegelytor
- behandla tjocka linser och linssystem, speciellt med hjälp av huvudplan
- bestämma förstoring och synfält hos ett optiskt system
- redogöra för enkla synfel och beräkna synkorrektion
- använda enkla ögonmodeller
- redogöra för principen hos vanliga optiska instrument, exempelvis mikroskopet
- beräkna enkla belysningsproblem
- redogöra för ljusets grundläggande egenskaper, absorption och emission
- redogöra för uppkomsten av färger och systematiseringen av dessa (CIE)
- lösa enkla dispersionsproblem
- göra enkla beräkningar i samband med ljusets polarisation
- redogöra för laser-principen, vanliga lasrar och de sammanhang de används

- lösa enkla interferensproblem, speciellt i samband med diffraktion och tunnfilmsteknik
- göra beräkningar på antireflexbehandling
- avgöra diffraktionens betydelse hos ett optiskt system
- handskas med optisk utrustning på ett nöjaktigt sätt
- sätta upp enkla labuppställningar
- demonstrera optisk avbildning på olika sätt
- förstå interferometriska mätmetoder.

## Innehåll

I kursen behandlas områdena geometrisk stråloptik, fysikalisk optik samt fotometri. Innehållet behandlas först teoretiskt. En del av stoffet behandlas dessutom praktiskt under sju laborationer. Prestationsmässigt delas kursen in i tre moment: två teoretiska och ett laborativt.

### DELKURS 1: *Geometrisk stråloptik 6 hp*

Inom den geometriska optiken behandlas följande avsnitt: reflexion och refraction, paraxial avbildning i plana ytor, totalreflexion, prismor, avbildning i sfärisk gränsyta och sfärisk spegelyta, tunna och tjocka linser, linssystem. Vidare behandlas optiska begrepp såsom vågfront, strålbegreppet och vergens, reella och virtuella bilder, fokalpunkt, huvudplan och nodalpunkt. Även betydelsen av aperturer behandlas, fältstopp, vinjettering, pupiller, bländartal och numerisk apertur. De vanliga optiska systemen behandlas, t.ex. kameran, ögat, luppen, mikroskopet, teleskopet och olika okular.

### DELKURS 2: *Fysikalisk optik och fotometri 5 hp*

Inom den fysikaliska optiken behandlas ljusets vågnatur, interferens, diffraktion och upplösning, interferens i tunna skikt, antireflexbehandling, färgseende, dispersion samt ljusets polarisation. Interferometriska mätmetoder tas också upp liksom lasern och laserljus. Inom fotometrin behandlas bl a begrepp som ljusflöde, belysning, ljuskällans ljusstyrka, luminans och ögats spektrala känslighet. Dessutom behandlas i delkursen något om ljusets uppkomst, olika ljuskällor och lasermekanismen, samt ljusets grundläggande egenskaper, absorption och spridning.

### DELKURS 3: *Laborationer 4 hp*

Laborationerna behandlar bland annat optisk avbildning med tunna sfäriska linser, linssystem och optiska instrument såsom teleskopet och mikroskopet. Vidare behandlas interferometerteknik och laserteknik, liksom olika glassorters dispersiva egenskaper med hjälp av minimideviation i prisma, samt ljusets polarisation vid absorption, reflexion och spridning. Under laborationerna ska studenten upprätta en loggbok. I denna ska studenten under laborerandet föra noggranna anteckningar över laborationens utförande och de resultat som erhålls. Denna egenhändigt upprättade labanteckningsbok ska sedan användas som (enda) hjälpmedel vid det skriftliga labprovet.

## Undervisningsformer

Undervisningen sker i form av föreläsningar, räkneövningar och laborationer. Dessutom finns så kallade räknestugor schemalagda. Under föreläsningarna presenteras väsentligen allt teoretiskt material som ingår i kursen. Presentationen av vissa avsnitt går dessutom något utöver kurslitteraturens behandling. Under räkneövningarna presenteras typproblem och lösningsmetodik i syfte att befästa förståelsen. Det rekommenderas att studenterna utnyttjar räkneövningarna till att ställa frågor. Räknestugorna utgörs inte av lärarledd undervisning, utan är till för att bereda studenten möjlighet att arbeta med problemlösning på egen hand och i grupp för att på så sätt få

träna sin förståelse. En lärare finns tillgänglig för att svara på frågor. Laborationerna ska ge studenten möjlighet att träna praktiskt hanterande av optisk utrustning och förståelse för sambandet mellan den teoretiska beskrivningen och motsvarande fysiska situation. Deltagandet i laborationerna är obligatoriskt.

Delkurs 1 respektive 2 avslutas var och en med en skriftlig tentamen. Tillåtna hjälpmedel vid dessa tentamina är kursboken, formelsamling, ett blad A4 med egna anteckningar och räknedosa. Under kursen anordnas 4 kontrollskrivningar ("duggor"). Dessa är ej obligatoriska, men varje godkänd kontrollskrivning ger bonuspoäng vid respektive tentamen. På dessa tentamina sätts något av betygen underkänd, godkänd eller väl godkänd.

Delkurs 3, dvs labdelen, avslutas med ett särskild skriftligt prov. Som (enda) hjälpmedel vid detta prov ska studenten använda den egenhändigt upprättade labanteckningsboken. För att bli godkänd på denna delkurs 3 måste studenten dels utföra alla laborationer på ett nöjaktigt sätt, dels prestera godkänt resultat på det skriftliga provet. På denna delkurs 3 ges endast betyget godkänd eller underkänd.

För att bli godkänd på kursen som helhet krävs att studenten blivit godkänd på samtliga delkurser. Slutbetyget på kursen som helhet sätts som ett viktat medelvärde av de två tentamina på delkurs 1 och 2. Omtentamen erbjuds inom 4 veckor under terminstid. Antalet tentamenstillfällen är begränsat till 6.

Bedömningskriterier för betyget godkänd framgår av Förväntade studieresultat (se ovan).

## Examination

Kursen bedöms med betygen Underkänd, Godkänd eller Väl godkänd.

Delkurs 1 och 2 avslutas med en skriftlig examination. Godkänt stöd vid dessa tentamina är kursboken, formel sammanställning, ett blad A4 med egna anteckningar och miniräknare. Under kursens gång ges 4 korta skriftliga prov. Dessa är inte obligatoriska, men alla kvalificerade skriftligt prov ger bonus till huvudexaminationen. För huvudexaminationen ges ett av betygen underkänd, godkänd eller väl godkänd använd.

Delkurs 3, laborationer, avslutas med ett speciell skriftligt prov. Som (enda) stöd under detta prov skall studenten använda sitt eget jag förberedda loggbok. För att kvalificera sig på delkurs 3 skall studenten dels utför alla laborationer på ett tillfredsställande sätt, och för det andra uppvisar goda resultat på det skriftliga provet. Studenterna kommer att ges betyget godkänd eller underkänd för delkurs 3.

För att bli godkänt på hela kursen skall studenten ha fått minst godkänt på alla delkurser. Slutbetyget för hela kursen bestäms som ett vägt genomsnitt av de två tentor i delkurserna 1 och 2. Omprövning erbjuds inom 4 veckor under terminen. Det maximala antalet tentamen tillfällen är 6.

## Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs en kursvärdering. Resultat och analys av kursvärderingen ska återkopplas till de studenter som genomfört kursen och de studenter som deltar vid nästa kurstillfälle. Kursvärderingen genomförs anonymt. Den sammanställda rapporten arkiveras vid fakulteten.

## Kurslitteratur och övriga läromedel

### **Obligatorisk litteratur**

Freeman, M.H. 2003. Optics, Butterworth-Heinemann.(11th ed.), ISBN 0 7506 4248 3.

### **Referenslitteratur**

Rabbets, R.B. 1998. Clinical Visual Optics. Butterworh-Heinemann. (3rd ed.), ISBN 0 7506 1817 5.

### **Övriga läromedel**

Dessutom tillhandahåller institutionen (genom kursansvarig lärare) ytterligare material i form av studieranvisningar, övningskompendium, ordlista, labinstruktioner, formelsamling, mm.