

Modern optik, 6.0 hp

Modern Optics, 6.0 credits

Forskarutbildningskurs

6FIFM93

Institutionen för fysik, kemi och biologi

Gäller från: Andra 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.

För denna kurs krävs dessutom

Matematik på grundläggande nivå. Fysik på grundläggande nivå. Speciellt rekommenderas förkunskaper i elektromagnetism, vågfysik och optik.

Lärandemål

Kursen avser ge fördjupade kunskaper i optik.

Efter genomgången kurs ska studenten kunna

- återge, förklara, analysera samt använda begrepp, samband och metoder tillhörande området vågoptik.
- återge, förklara, analysera samt använda begrepp, samband och metoder tillhörande området materialoptik.
- återge, förklara, analysera samt använda begrepp, samband och metoder tillhörande området polarisationsoptik.
- återge, förklara, analysera samt använda begrepp, samband och metoder tillhörande områdena stråloptik och partikeloptik.

Kursinnehåll

Kursen syftar till att ge fördjupade kunskaper inom flera av optikens huvudgrenar. Syftet är också att vara en länk mellan grundläggande optikkurser och det innehåll som behandlas i mer specialiserade optikkurser samt att förmedla kunskaper i optik för att förbereda för industriella tillämpningar och för att på en övergripande nivå förstå resultat från pågående internationell optikforskning. Ambitionen är att beskriva hela vägen från teori till tillämpning och samtidigt tillhandahålla modeller, metodologi och verktyg som är praktiskt användbara. Här ingår även studier av matematiska modeller för analys med syfte att tillhandahålla fysikaliska / matematiska verktyg som är användbara för att utveckla och beskriva de optiska system, metoder och komponenter som finns i olika miljöer i samhället och som behöver utvecklas vidare. Här ingår även grundläggande teori med förankring i fysik med syfte att ge en förståelse för den optik som är relevant i aktuell forskning. Kursens verklighetsförankring sker genom tillämpningsexempel för att visa att det är ett kort steg mellan akademien och den kunskap och de metoder som används inom industriell utveckling och forskning. I laborationer och beräkningsmoment testas teorier och modeller för att belysa deras användbarhet och begränsningar.

Kursen är indelad i fyra delar (I-IV) med underrubriker enligt,

I. Vågoptik: -Koherensteori, -Fourieroptik, -Närfältsoptik.

II. Materialoptik: -Optisk respons, -Dispersionsmodeller, -Inhomogena material, -Lagrange strukturer.

III. Polarisationsoptik: -Polariserat ljus, -Polariserande komponenter, -Polarisationsmetoder.

IV. Stråloptik och partikeloptik: -Variationsanalys, -Transformationsoptik, -Fotonoptik, -Elektron- och neutronoptik.

Föreläsningarna inleds med kortfattade repetitioner av grundläggande optik och utvecklas sedan vidare till de mer avancerade koncepten. I kursen läggs också stor vikt på materials optiska egenskaper och i många fall kompletteras teorin med tillämpningsexempel.

I kursen behandlas många begrepp och samband inklusive:

Koherens, Dopplerskift, Gauss-strålar, Fourieroptik, laseroptik, fiberoptik och optiska vågledare, dispersionsmodeller, Kramers/Kronig-samband, polariserande material, heterogena media, effektiv media-koncept, Jonesformalism, Stokes/Mueller-formalism, spektrofotometri, polarimetri, ellipsometri, matrisformalism för optiska system, och strålsparningsmetoder.

Gäsföreläsare kan bjudas in för att ge mer insikter i den optiska forskningsfronten.

Undervisnings- och arbetsformer

Inför föreläsningarna finns förberedelsematerial tillgängligt där de mest grundläggande delarna av ämnet behandlas. På föreläsningarna läggs i stället fokus på mer avancerade delar där också en interaktivitet med klassen eftersträvas. Kunskaperna fördjupas och tillämpas genom problemlösning på lektioner och vid laborationer och/eller grupparbeten. En kontinuerlig examination uppmuntrar aktivt deltagande genom hela kursen.

Examination

Inlämningsuppgifter och/eller gruppuppgifter

Laborationer

Skriftlig tentamen

Frivilliga moment under kursens gång kan ge poäng som får tillgodoräknas på den skriftliga tentamen. Datum för examination och omexamination schemaläggs enligt motsvarande kurs på mastersnivån (Modern optik, TFYA97).

Betygsskala

Tvågradig skala

Kurslitteratur

Hecht, Eugene, (2017) *Optics*. Fifth edition (5e), Pearson.

ISBN: 9781292096933, 1292096934.

Nordling, Carl, Österman, Jonny, (2020) *Physics handbook : for science and engineering*. Ninth edition (9e), Studentlitteratur Lund.

ISBN: 9789144128061

Övrig information

Kursen ges också som en masterskurs under samma namn och kurskoden TFYA97.

Om kursen upphör eller genomgår större förändring erbjuds normalt examination enligt denna kursplan vid totalt tre tillfällen inom/i anslutning till de två terminer som följer.