



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Avancerade laser- och optiksystem Advanced Optics and Lasers

FAFN10, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning N

Beslutsdatum: 2023-04-17

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Fotonik.

Obligatorisk för: MFOT1

Valfri för: E4-fh, F4, F4-f

Undervisningspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursen syftar till att ge kunskaper om såväl grundläggande som avancerade metoder för att manipulera och kontrollera laserpulsers intensitet, frekvens och tidsstruktur. Detta ska i sin tur leda till kunskap i att designa avancerade system för kontroll och manipulation av laserstrålning för tillämpningar inom forskning och industri.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för principerna för akusto-optiska och elektro-optiska effekter samt hur de kan användas i tekniska tillämpningar,
- kunna redogöra för hur optiska komponenter och optiska system modifierar ultrakorta laserpulser,
- kunna redogöra för begreppen transversell och longitudinell koherens och beskriva tekniska tillämpningar där koherens utnyttjas,
- kunna beskriva de grundläggande principerna för icke-linjär växelverkan mellan ljus och materia,
- kunna genomföra teoretiska beräkningar av effektivitet och verkningsgrad för icke-linjära processer,

- kunna redogöra för grundläggande lasersäkerhet.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna kvalitativt och kvantitativt analysera avancerade optiska system baserade på akusto-optiska, elektro-optiska och icke-linjära optiska effekter,
- kunna designa optiska system för specifika uppgifter baserade på akusto-optiska, elektro-optiska och icke-linjära optiska effekter,
- kunna beräkna pulsformer hos ultrakorta laserpulser när dessa har propagerat genom optiska komponenter och optiska system,
- kunna beräkna koherensegenskaper utifrån ljusets spektrum, ljuskällans storlek och dess avstånd,
- kunna angripa och lösa mer omfattande och komplexa teoretiska problemställningar,
- kunna söka efter och integrera kunskaper från omfattande engelsk kurslitteratur.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna bedöma och finna optiska metoder för att utveckla nya avancerade teknologiska tillämpningar, metoder och system som bygger på polarisation, icke-linjär optik, akusto-optik, elektro-optik, koherens och ultrakorta pulser.

Kursinnehåll

Kursen behandlar följande områden:

- Ljusutbredning i anisotropa material,
- Akusto-optiska effekter och modulatorer,
- Elektro-optiska effekter och modulatorer,
- Icke-linjär växelverkan mellan ljus och materia,
- Ultrasnabb optik, utbredning av korta laserpulser i dispersiva icke-linjära media,
- Grundläggande lasersäkerhet.

Undervisningen utgörs av föreläsningar, två laborationer (icke-linjär optik, ultrasnabb optik (titansafirlaser)) inklusive förberedande lasersäkerhet, gruppövningar och ett projekt i optisk design med hjälp av ett modernt ray-tracing program. Deltagande i laborationer, projekt och därmed integrerad undervisning är obligatoriskt. Studiebesök som ger insikt i aktuell forskning erbjuds.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Examination sker genom laborationer och projekt med tillhörande skriftliga rapporter under kursens gång samt genom skriftlig tentamen vid kursens slut. Innan laborationerna skall studenten ha genomfört en kurs med prov i grundläggande lasersäkerhet.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan

examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0123. **Benämning:** Skriftlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 5. Betygsskala: TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

Kod: 0223. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 1. Betygsskala: UG. **Prestationsbedömning:** Godkänt projekt.

Kod: 0323. **Benämning:** Laborationer.

Antal högskolepoäng: 1. Betygsskala: UG. **Prestationsbedömning:** Godkända laborationer.

Kod: 0423. **Benämning:** Lasersäkerhet.

Antal högskolepoäng: 0,5. Betygsskala: UG. **Prestationsbedömning:** Godkänt lasersäkerhetsmoment

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: Grundkurser i fysik och matematik. Grundkunskaper i optik.

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- B. E. A. Saleh and M. C. Teich,.
- Fundamentals of Photonics.
- Wiley Series in Pure and Applied Optics, John Wiley & sons, inc. 1991, ISBN 0-471-83965-5.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Jörgen Larsson, jorgen.larsson@fysik.lth.se

Hemsida:

<http://www.atomic.physics.lu.se/education/elective-courses/fafn10-fyst32-advanced-optics-and-lasers/>

Övrig information: Kursen är en del i en serie av tre kurser om optik och lasrar som består av FAFF01, FAFN01 och FAFN10. Det går att läsa denna kurs (FAFN10) först men det är en fördel att först läsa kursen FAFF01 Optik och optisk design. Närvaro vid första föreläsningen är obligatoriskt för att få tillträde till kursen.