



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

**FYST70, Fysik: Avancerade laser- och optiksystem, 7,5
högskolepoäng**
Physics: Advanced Optics and Lasers, 7.5 credits
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2022-06-14 att gälla från och med 2022-06-14, vårterminen 2023.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig kandidat- eller masterexamen i fysik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens mål är att utveckla studenternas kunskaper om ljus och lasrar samt ge metoder för att beskriva olika egenskaper och hur dessa egenskaper kan manipuleras.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

- redogöra för grundläggande lasersäkerhet.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska 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.

Kursens innehåll

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.

Kursens genomförande

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

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. För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle under schemalagd omtentamensperiod.

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.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkänt prov i lasersäkerhet, godkända laborationsrapporter och godkänd projektrapport samt deltagande i alla obligatoriska moment. Betygsskalan för laborationsrapporter, prov i lasersäkerhet och projektrapport är Underkänd, Godkänd, medan tentamen betygsätts enligt betygsskala Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

Slutbetyget avgörs av resultatet på tentamen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs 120 hp naturvetenskapliga studier vari 75 hp i fysik och 45 hp i matematik ingår, alternativt en kandidatexamen i fysik – i båda fallen inkluderande kunskaper motsvarande FYSA13 Introduktion till universitetsfysik, med optik, våglära och kvantfysik, 7,5 hp, samt Engelska 6/B.

Övrigt

Kursen ersätter FYST32 Fysik: Avancerade laser- och optiksystem, 7,5 hp, och kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med denna kurs.

Kursen samläses i sin helhet med FAFN10 Avancerade laser- och optiksystem, 7,5 hp, som är en kurs vid Lunds Tekniska Högskola, LTH. Kursens examination schemaläggs i enlighet med LTH:s tentamenschema.

Kunskaper motsvarande FYSB21 Matematiska metoder för svängningar, vågor och diffusion, 7,5 hp, rekommenderas men är inget krav.

Kursen är den fjärde i en serie av fyra kurser inom fotonik, som använder samma bok.

Kursen ges vid Fysiska institutionen, Lunds universitet.

Prov/moment för kursen FYST70, Fysik: Avancerade laser- och optiksystem

Gäller från V23

- 2301 Tentamen, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2302 Lasersäkerhet, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2303 Laborationer, 1,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2304 Projekt, 1,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd