Modern optik

Modern Optics
6 hp

Programkurs

TFYA97

Gäller från: 2022 VT

Fastställd av	**Huvudområde**	
Programnämnden för elektroteknik, fysik och matematik, EF	Teknisk fysik, Fysik	
Fastställandedatum	**Utbildningsnivå**	**Fördjupningsnivå**
2021-09-01	Avancerad nivå	A1X
Reviderad av	**Utbildningsområde**	
	Naturvetenskapliga området	
Revideringsdatum	**Ämnesgrupp**	
2021-03-03	Fysik	
Gavs första gången	**Gavs sista gången**	
HT 2020		
Institution	**Ersätts av**	
Institutionen för fysik, kemi och biologi		

Kursen ges för

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

Rekommenderade förkunskaper

Matematik på grundläggande nivå. Fysik på grundläggande nivå framför allt elektromagnetism, vågfysik och optik.

Lärandemål

Kursen syftar till att ge fördjupade kunskaper inom samtliga av optikens huvudgrenar inklusive beskrivningar av materials optiska egenskaper. 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 fysik/optik till tillämpning och samtidigt tillhandahålla modeller, metodologi och verktyg som är praktiskt användbara. För ingenjören ingår 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. För den nyfikne fysikern ingår 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 universitetsstudierna 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.

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna behandla optiska problem som kräver kunskaper bortom de grundläggande approximationer och enkla samband som studeras på grundläggande nivå. Detta uppdelas i att kunna begrepp och fysikaliska samband för att lösa avancerade problem relaterade till områdena;

- vågoptik
- materialoptik
- polarisationsoptik
- stråloptik
- partikeloptik

Vidare ska studenten kunna;

- relatera teorin till tillämpningar baserade på optiska fenomen
- kunna mäta optiska storheter inom några av ovan nämnda områden
- redovisa mätningar, resultat och slutsatser

Kursinnehåll

Kursen behandlar optik inom områdena *vågoptik* (fysikalisk optik), *materialoptik, polarisationsoptik, stråloptik* (geometrisk optik) samt *partikeloptik* (fotoner, elektroner, neutroner). Kursen är indelad i fyra delar (I-IV) som är vidare indelade enligt,
I. Vågoptik: - Koherensteori, - Fourieroptik, - Närfältsoptik
II. Materialoptik: - Optisk respons, - Dispersionsmodeller, - Inhomogena material, - Lagrade 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 kursens kapitel 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, Strålspårningsmetoder.

Undervisnings- och arbetsformer

Inför föreläsningarna finns förberedelsematerial tillgängligt där de mest grundläggande delarna av ämnet behandlas. På föreläsningarna läggs istället 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

KTR1	Frivilliga kursmoment	0 hp	U, G
UPG1	Inlämningsuppgifter och/eller gruppuppgifter	1.5 hp	U, G
LAB1	Laborationer	1.5 hp	U, G
TEN1	En skriftlig tentamen	3 hp	U, 3, 4, 5
KTR2	Delmoment på skriftlig tentamen	0 hp	U, G

Frivilliga moment under kursens gång kan ge poäng som får tillgodoräknas på den skriftliga tentamen.

Betygsskala

Fyrgradig skala, LiU, U, 3, 4, 5

Övrig information

Påbyggnadskurser: Kursens avser bland annat vara en länk mellan grundläggande optikkurser och mer specialiserade såsom Experimentell fysik, Avancerad elektromagnetism, Kvantelektronik och kvantoptik, Optoelektronik, Projektlaborationer i fysik, Kaos och icke-linjära fenomen, Projektkurs i teknisk fysik (CDIO), Kvantstrukturer: fotonik och transport samt Biomedicinsk optik.

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.

Generella bestämmelser

Kursplan

För varje kurs ska en kursplan finnas. I kursplanen anges kursens mål och innehåll samt de särskilda förkunskaper som erfordras för att den studerande skall kunna tillgodogöra sig undervisningen.

Schemaläggning

Schemaläggning av kurser görs enligt, för kursen, beslutad blockindelning.

Avbrott och avanmälan på kurs

Enligt beslut vid Linköpings universitet om Riktlinjer och rutiner för bekräftelse av deltagande i utbildning med mera på grund- och avancerad nivå (Dnr LiU-2020-02256) skall avbrott i studier registreras i Ladok. Alla studenter som inte deltar i kurs man registrerat sig på är alltså skyldiga att anmäla avbrottet så att kursregistreringen kan
tas bort. Avanmälan eller avbrott från kurs görs via webbformulär Blanketter och formulär

Inställd kurs eller avvikelse från kursplanen

Kurser med få deltagare (< 10) kan ställas in eller organiseras på annat sätt än vad som är angivet i kursplanen. Om kurs skall ställas in eller avvikelse från kursplanen skall ske prövas och beslutas detta av dekanus.

Riktlinjer rörande examination och examinator

Se Beslut om Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet Dnr LiU-2020-04501, (http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592).

Examinator för en kurs ska inneha en läraranställning vid LiU i enlighet med LiUs anställningsordning, Dnr LiU-2021-01204 (https://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622784). För kurser på avancerad nivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor eller postdoktor. För kurser på grundnivå kan följande lärare vara examinator: professor (även adjungerad och gästprofessor), biträdande professor (även adjungerad), universitetslektor (även adjungerad och gästlektor), biträdande universitetslektor, universitetsadjunkt (även adjungerad och gästadjunkt) eller postdoktor. I undantagsfall kan även en Timlärare utses som examinator på både grund- och avancerad nivå, se Tekniska fakultetsstyrelsen vidaredelegationer.

Examination

Principer för tentamina

Skriftlig och muntlig tentamen samt digital salstentamen och datortentamen ges minst tre gånger årligen; en gång omedelbart efter kursens slut, en gång i augustiperioden samt vanligtvis i en av omtentamensperioderna. Annan placering beslutas av programnämnden.

Principer för tentamensschemat för kurser som följer läsperioderna:

- kurser som ges Vt1 förstagångstenteras i mars och omtenteras i juni och i augusti
- kurser som ges Vt2 förstagångstenteras i maj och omtenteras i augusti och i januari
- kurser som ges Ht1 förstagångstenteras i oktober och omtenteras i januari och augusti
- kurser som ges Ht2 förstagångstenteras i januari och omtenteras i mars och i augusti

Tentamensschemat utgår från blockindelningen men avvikelser kan förekomma främst för kurser som samläses/samtenteras av flera program samt i lägre årskurs.

För kurser som av programnämnden beslutats vara vartannatårskurser ges tentamina 3 gånger endast under det år kursen ges.

För kurser som flyttas eller ställs in så att de ej ges under något eller några år ges tentamina 3 gånger under det närmast följande året med tentamenstillfällen motsvarande dem som gällde före flyttningen av kursen.

När en kurs, eller ett tentamensmoment (TEN, DIT, DAT), ges för sista gången ska ordinarie tentamen och två omtentamina erbjudas. Därefter fasas examinationen ut under en avvecklingsperiod med tre tentamina samtidigt som tentamen ges i eventuell ersättningskurs under det följande läsåret. Om ingen ersättningskurs finns ges tre tentamina i omtentamensperioder under det följande läsåret. Annan placering beslutas av programnämnden. I samtliga fall ges dessutom tentamen ytterligare en gång under det därpå följande året om inte programnämnden föreskriver annat. Totalt erbjuds alltså 6 omtentamenstillfällen, varav 2 ordinarie omtentamenstillfällen. I tentaanmälningssystemet markeras tentamina som ges för näst sista respektive sista gången.

Om en kurs ges i flera perioder under året (för program eller vid skilda tillfällen för olika program) beslutar programnämnden/programnämnderna gemensamt om placeringen av och antalet omtentamina.

Omprov övriga examinerande moment

För riktlinjer för omprov vid andra examinerande moment än skriftliga tentamina, digital salstentamina och datortentamina hänvisas till de generella LiU-riktlinjerna för examination och examinator, http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592.

Nedlagd kurs

För Beslut om Rutiner för administration vid avveckling av utbildningsprogram, fristående kurser och kurser inom program, se DNR LiU-2021-04782. Efter beslut om nedläggning och efter avvecklingsperiodens slut hänvisas studenterna till ersättande kurs (eller motsvarande) enligt information i kursplan eller utbildningsplan. Om en student har godkänt i något/några moment i en avvecklad programkurs men inte alla och det finns en åtminstone delvis ersättande kurs så kan en bedömning om eventuellt tillgodoräknande ske. Eventuell tillgodoräkning av delmoment görs av examinator.

Anmälan till tentamen

För deltagande i skriftlig tentamen, digital salstentamen och datortentamen är anmälan obligatorisk, se beslut i regelsamlingen https://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682. En oanmäld student kan således *inte* erbjudas plats. Anmälan till tentamen är öppen 30 kalenderdagar före provdatum och stänger 10 kalenderdagar innan provdatum om inget annat anges. Anmälan görs i Studentportalen eller via LiU-appen. Anvisad sal meddelas fyra dagar före tentamensdagen via e-post.

Ordningsföreskrifter för studerande vid tentamensskrivningar

Se särskilt beslut i regelsamlingen: http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/622682.

Plussning

Vid Tekniska högskolan vid LiU har studerande rätt att genomgå förnyad examination (s.k. plussning) för högre betyg på skriftliga tentamina, digital salstentamina och datortentamina, dvs samtliga provmoment med modulkod TEN, DIT och DAT. På övriga examinationsmoment ges inte möjlighet till plussning, om inget annat anges i kursplan.

Plussning är ej möjlig på kurser som ingår i utfärdad examen.

Betyg och examinationsformer

Företrädesvis skall betygen underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) och med beröm godkänd (5) användas.

- Kurser med skriftlig tentamen och digital salstentamen skall ge betygen (U, 3, 4, 5).
- Kurser med stor del tillämpningsinriktade moment såsom laborationer, projekt eller grupparbeten får ges betygen underkänd (U) eller godkänd (G).
- Examensarbete samt självständigt arbete ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

Examinationsmoment och modulkoder

Nedan anges vad som gäller för de examinationsmoment med tillhörande modulkod som tillämpas vid Tekniska fakulteten vid Linköpings universitet.

- Skriftlig tentamen (TEN) och digital salstentamen (DIT) skall ge betyg (U,

3, 4, 5).
- Examinationsmoment som kan ge betygen underkänd (U) eller godkänd (G) är laboration (LAB), projekt (PRA), kontrollskrivning (KTR), digital kontrollskrivning (DIK), muntlig tentamen (MUN), datortentamen (DAT), uppgift (UPG), hemtentamen (HEM).
- Övriga examinationsmoment där examinationen uppfylls framför allt genom aktivt deltagande som basgrupp (BAS) eller moment (MOM) ger betygen underkänd (U) eller godkänd (G).
- Examinationsmomenten Opposition (OPPO) och Auskultation (AUSK) inom examensarbetet ger betyg underkänd (U) eller godkänd (G).

Allmänt gäller att:

- Obligatoriska kursmoment skall vara poängsatta och ges en modulkod.
- Examinationsmoment som ej är poängsatt får ej vara obligatoriskt. Det är frivilligt att delta på dessa moment och information om det samt tillhörande villkor skall tydligt framgå i den beskrivande texten.
- För kurser med flera examinationsmoment med graderad betygsskala skall det anges hur slutbetyg på kursen vägs samman.

För obligatoriska moment gäller att (i enlighet med Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet, http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592):

- Om det finns särskilda skäl, och om det med hänsyn till det obligatoriska momentets karaktär är möjligt, får examinator besluta att ersätta det obligatoriska momentet med en annan likvärdig uppgift.

För möjlighet till anpassade examinationsmoment gäller att (i enlighet med Riktlinjer för utbildning och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linköpings universitet, http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/VisaBeslut/917592):

- Om LiU: s koordinator för studenter med funktionsnedsättning har beviljat en student rätt till anpassad examination vid salstentamen har studenten rätt till det.
- Om koordinatorn har gett studenten en rekommendation om anpassad examination eller alternativ examinationsform, får examinator besluta om detta om examinator bedömer det möjligt utifrån kursens mål.
- Examinator får också besluta om anpassad examination eller alternativ examinationsform om examinator bedömer att det finns synnerliga skäl och examinator bedömer det möjligt utifrån kursens mål.

Rapportering av examinationsresultat

Rapportering av den studerandes examinationsresultat sker på respektive institution.

Plagiering

Vid examination som innebär rapportskrivande och där studenten kan antas ha

tillgång till andras källor (exempelvis vid självständiga arbeten, uppsatser etc) måste inlämnat material utformas i enlighet med god sed för källhänvisning (referenser eller citat med angivande av källa) vad gäller användning av andras text, bilder, idéer, data etc. Det ska även framgå ifall författaren återbrukat egen text, bilder, idéer, data etc från tidigare genomförd examination, exempelvis från kandidatarbete, projektrapporter etc. (ibland kallat självplagiering).

Underlåtelse att ange sådana källor kan betraktas som försök till vilseledande vid examination.

Försök till vilseledande

Vid grundad misstanke om att en student försökt vilseleda vid examination eller när en studieprestation ska bedömas ska enligt Högskoleförordningens 10 kapitel examinator anmäla det vidare till universitetets disciplinnämnd. Möjliga konsekvenser för den studerande är en avstängning från studierna eller en varning. För mer information se Fusk och plagiat

Regler

Universitetet är en statlig myndighet vars verksamhet regleras av lagar och förordningar, exempelvis Högskolelagen och Högskoleförordningen. Förutom lagar och förordningar styrs verksamheten av ett antal styrdokument. I Linköpings universitets egna regelverk samlas gällande beslut av regelkaraktär som fattats av universitetsstyrelse, rektor samt fakultets- och områdesstyrelser.

LiU:s regelsamling angående utbildning på grund- och avancerad nivå nås på http://styrdokument.liu.se/Regelsamling/Innehall/Utbildning_pa_grund-_och_avancerad_niva.