

# Optik - teori och tillämpning (TFYA84)

## Kursinformation Vt2019

Kenneth Järrendahl, IFM LiU



### i.1 Allmän information

Kursen behandlar allt från grundläggande beskrivningar av optik från den klassiska fysiken ända till fotonbegreppet i den moderna fysiken. Innehållet ska ge en god förberedelse inför dina kommande äventyr på ditt program och efter examen.

Kursen samläses av Civilingenjörsprogrammet i Medicinsk teknik (MED1), Civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik och elektroteknik (Y1) och Civilingenjörsprogrammet i Teknisk fysik och elektroteknik, internationell (Y11).

Du bör se till att du är kursanmäld och registrerad på kursen under aktuell termin.

Återkoppling och förändringar från föregående årets kurs ges på första föreläsningstillfället.

### i.2 Informationskanaler

- Lisamkursrummet (<http://lisam.liu.se>) (Lisam-support: [helpdesk@liu.se](mailto:helpdesk@liu.se)).
- Detta dokument: *Kursinformation\*.pdf*
- Löpande information via föreläsningarna under kursens gång.
- IFM's grundutbildningssida: <http://cms.ifm.liu.se/undergraduate/> (Info om kursexp. öppettider, adm. personal mm.).
- Information via studieinfo (Kursplan &c.) <https://liu.se/studieinfo/kurs/tfya84/vt-2019#>

### i.3 Personal

#### • Kursansvarig/Examinator, Föreläsningar:

Kenneth Järrendahl, [kenneth.jarrendahl@ifm.liu.se](mailto:kenneth.jarrendahl@ifm.liu.se), 013 28 2112, Fysikhuset G437

#### • Lektioner:

Erik Ekström, [erik.ekstrom@liu.se](mailto:erik.ekstrom@liu.se), Fysikhuset P405 (Y1a och Y1c/Yi1)

Kenneth Järrendahl, [kenneth.jarrendahl@liu.se](mailto:kenneth.jarrendahl@liu.se), Fysikhuset G437 (Y1b)

Roger Magnusson, [roger.magnusson@liu.se](mailto:roger.magnusson@liu.se), Fysikhuset G433 (MED1)

#### • Laborationer:

Peter Andersson (Laborationsansvarig), [peter.a.andersson@liu.se](mailto:peter.a.andersson@liu.se), 013 28 4715, Fysikhuset G219

Samiran Bairagi, [samiran.bairagi@liu.se](mailto:samiran.bairagi@liu.se), Fysikhuset G435

Biplab Paul, [biplab.paul@liu.se](mailto:biplab.paul@liu.se), Fysikhuset G434

• **Kursadministratör:** Lise-Lotte Lönndahl Ragnar, [lise-lotte.ragnar@liu.se](mailto:lise-lotte.ragnar@liu.se), 013 28 1219, Fysikhuset G323

• **Studierektor:** Magnus Boman, [magnus.boman@liu.se](mailto:magnus.boman@liu.se), 013 28 8973, Fysikhuset G318

### i.4 Mål och kursinnehåll

Kursmålen framgår av kursplanen på studieinformationssidorna. I varje avsnitts kompendium viktas kursbokens innehåll. Kursen är indelad i fem huvudavsnitt (I-V) indelade i totalt åtta avsnitt enligt undervisningsplanen nedan.

## i.5 Organisation och undervisningsplan

Undervisningsplan Vt2019 (Se schemat för tider och salar)					
Vecka	Lab	Tillf	#	Avsnitt, innehåll	FBU / RVU / GJ
13		Fö i	1	i. Intro (Kursinfo & Översikt)	
		Fö Ia	2	Ia. Geometrisk optik: Gränssytor	FBU Ia   GJ12,13,14,15
		Le Ia	1	Ia. Geometrisk optik: Gränssytor	RVU Ia
14		Fö Ib	3	Ib. Geometrisk optik: Optiska system	FBU Ib   GJ12,13,14,15
		Le Ib	2	Ib. Geometrisk optik: Optiska system	RVU Ib
15		Fö IIa	4	IIa. Fysikalisk optik: Transmissionsint.	FBU IIa
		Le IIa	3	IIa. Fysikalisk optik: Transmissionsint.	RVU IIa
16		Fö IIb	5	IIb. Fysikalisk optik: Reflektionsint.	FBU IIb   GJ16,17,18,19
		Le IIb	4	IIb. Fysikalisk optik: Reflektionsint.	RVU IIb
18		Fö III	6	III. Materialoptik	FBU III
19		Le III	5	III. Materialoptik	RVU III
	Lab	Fö IVa	7	IVa. Polarisationsoptik: Polariserat ljus	FBU IVa   GJ20
		Le IVa	6	IVa. Polarisationsoptik: Polariserat ljus	RVU IVa
20		Fö IVb	8	IVb. Polarisationsoptik: Polariserande mat.	FBU IVb   GJ20
		Le IVb	7	IVb. Polarisationsoptik: Polariserande mat.	RVU IVb
		KDU		Dugga avsnitt I-IV	
21		Fö V	9	V. Modern optik	FBU V
		Le V	8	V. Modern optik	RVU V
		Fö o	10	o. Outro (Sammanfattning)	
		Le o	9	o. Outro (Sammanfattning)	
22		Ten	Tentamen		

### • Föreläsningar

I kursen ingår totalt 10 föreläsningar (å 2 timmar inkl. rast).

På föreläsningarna används både projektorpresentationer samt beräkningar på tavla. Inslag av interaktivitet (Bikupa, Mentimeter &c) eftersträvas. Varje tillfälle ska även innehålla demonstrationer och tillämpningsexempel. Det förväntas att du har gjort de förberedelser som anges i dokumenten *Avsnittsguide\*.pdf* och *Förberedelse\*.pdf* innan respektive föreläsning. Föreläsningsserien börjar med en inledning till optiken (Fö i) och avslutas med en sammanfattning (Fö o). Efter varje föreläsning läggs presentationsbilder upp i kursrummet.

### • Lektioner

I kursen ingår 9 lektioner (å 2 timmar). På lektionerna används ett uppgiftsmaterial som du hittar i dokumentet *Lektion\*.pdf*. Du rekommenderas att göra uppgifterna enligt uppgiftstabellen i samma dokument. Lektionerna inleds med en mycket kort sammanfattning av lektionsassistenten. Därefter ges möjlighet att redovisa uppgifter (RVU) (se rubrik i.8 nedan). Större delen av lektionen är sedan öppen för att fråga assistenten om saker du kört fast på (du uppmanas att göra det!). På begäran eller vid behov tar också assistenten upp någon specifik uppgift på tavlan. Varje lektion tar också assistenten upp några viktiga problemlösningstips. I slutet av kursen ligger ett tillfälle (Le9) för allmän sammanfattning och frågor innan tentamen.

### • Laborationer

I kursen ingår ett laborationspass på 4 timmar där hela tiden ska utnyttjas (en valfri rast läggs i mitten av passet). Vid laborationstillfället deltar 6 stycken 2-grupper (dvs. totalt 12 studenter). Vid den inledande delen av laborationen görs fem stycken grundläggande laborationsmoment. Vid den avslutande delen av laborationen gör ni ett eller några valbara laborationsmoment. I den avslutande delen kan ni göra laborationsmomenten i 3- eller 4-grupper om ni önskar. Laborationen redovisas genom ett reflexionsdokument som varje 2-grupp skriver. Mer information om labanmälan, laborationen och redovisningen kommer att läggas upp i kursrummet. Information om labanmälan ges även på föreläsning och sker enligt tidplanen ovan.

Notera att ett antal förberedelseuppgifter (preparation tasks) ska vara gjorda innan laborationen. För att göra laborationerna meningsfulla lägger vi fokus laborationsreglerna. I korthet: kom i tid, kom förberedda och var nyfikna. Kom ihåg att ta med ditt LiU-kort till laborationen.

### i.6 Kurslitteratur (Se även kursplanen i *Studieinfo* under fliken *Kurslitteratur*)

- **Kursboken** (GJ) är Göran Jönsson, *Våglära och Optik* (5:e, 6:e eller 7:e upplagan) [ISBN 978-91-633-8957-3]. Boken köps tex på Bokakademin. För att undvika psykibryt kan du via Bokakademin få boken ringbunden för en mindre summa.
- Till varje avsnitt finns ett antal dokument *Avsnittsguide\*.pdf*, *Förberedelse\*.pdf*, *Föreläsning\*.pdf* och *Lektion\*.pdf*. Dessa laddas ned via Kursrummet.
- Alla övriga dokument (Tentamensblad, Laborationsinstruktioner mm.) laddas ned via kursrummet.

### i.7 Examination och TRP (Se även kursplanen i *Studieinfo* under rubriken *Examination*)

- **Laborationen** examineras via examinationskoden LAB1. Momentet är godkänt (G, 1hp) då du har,
  - gjort förberedelseuppgifterna och aktivt medverkat vid det schemalagda laborationstillfället
  - aktivt medverkat i arbetet med att skriva reflexionsdokumentet
- Den **skriftliga tentamen** motsvarar examinationsmomentet TEN1. Detta moment är godkänt (betyg 3-5, 3hp) enligt gränserna nedan. Tentamen är indelad i två delar på vardera 3 uppgifter och 30p. De 6 uppgifterna ger alltså totalt 60p. Skrivtiden är 4 timmar.
  - För betyg 3 krävs 30 poäng, för betyg 4 krävs 39 poäng, för betyg 5 krävs 48 poäng (dvs. för betyg  $n$  krävs  $9n+3$  poäng).
  - Du får ta med ett speciellt tentamensblad på tentamen. På det anges tillåtna hjälpmedel och annat av intresse inklusive de mest grundläggande optiksambanden. Dessutom finns det plats för dina egna handskrivna anteckningar på tentamensbladet. Tentamensbladet samt de tre senaste tentorna med lösningar kommer att finnas tillgängliga via Kursrummet.
- För att uppmuntra kontinuerliga studier under kursens gång finns tre olika typer av kursmoment som kan ge upp till 12 poäng att tillgodoräkna på tentamens första del (Uppgift 1-3). De **tillgodoräknade poängen (TRP)** kan erhållas:
  - genom att korrekt besvara **förberedelseuppgifter (FBU)** innan respektive föreläsning i kursen (max 3 TRP). Förberedelsefrågorna kommer att finnas tillgängliga via Kursrummet. Förberedelsefrågorna är 24 (8 x3) till antalet och är baserade på kurslitteraturen. Dessa TRP erhålls enligt:  
12 - 15 rätta svar: 1 TRP      16 - 19 rätta svar: 2 TRP      20 - 24 rätta svar: 3 TRP
  - genom att redovisa uppgifter på lektionerna (max 4 TRP). **Redovisningsuppgifterna (RVU)** kommer att finnas tillgängliga via Kursrummet. Redovisningsuppgifterna är totalt 8 stycken (varje uppgift kan dock bestå av delfrågor). Vid lektionens början skickas en lista runt. Du kryssar i om du är redo att redovisa och de stokastiska lektionsassistenterna slumpar fram vilka som ska redovisa. Dessa TRP erhålls enligt:  
3 kryss: 1 TRP | 4 kryss: 2 TRP | 5 kryss: 3 TRP | 6 kryss: 4 TRP | 7-8 kryss: 5 TRP  
Redovisningsuppgifterna kan endast redovisas på angiven lektion men vid förhinder är det är möjligt att tillfälligt byta lektionsgrupp. Separata redovisningar eller inlämningar kan inte hanteras.
  - genom att delta på en **konceptuell dugga (KDU)** i slutet av kursen. Duggan innehåller 10 stycken konceptuella flervalsfrågor med 10 svarsalternativ. KDU-TRP (max 7 TRP) erhålls enligt:  
4 rätt: 1 TRP | 5 rätt: 2 TRP | 6 rätt: 3 TRP | 7 rätt: 4 TRP | 8 rätt: 5 TRP | 9 rätt: 6 TRP | 10 rätt: 7 TRP  
Tentamensblad och räknare är inte tillåtna på duggan.
- Kursmomenten som ger TRP är frivilliga men det är **starkt rekommenderat** att du deltar i dem. Även om maxpoängen enligt ovan är  $3+5+7 = 15$  så kan du ha max 12 TRP med dig till tentamen. Resultaten läggs in under examinationskoden KTR1 och hämtas in anonymt vid rättning av din tentamen. Dina TRP adderas till resultatet på tentamens första del (uppgift 1-3) upp till maximala 30p. Du behåller dina TRP under ett år (vid den ordinarie tentan och de kommande två omtentorna).

## i.8 Pedagogik

Ledstjärnan för examinator och kurspersonal är att ge dig förutsättningar att ta in de kunskaper du behöver för kommande kurser och för det kommande arbetslivet efter studierna. För att nå dit måste du undvika så kallade ytinlärningsstrategier och ägna dig åt djupinläring.

Kursens utformning och organisation är baserad på erfarenheter av undervisning inom fysikämnet och är influerad av nyare pedagogiska/didaktiska forskningsrön om fysikämnet på universitetsnivå. Kursens historik och placering i programplanen påverkar också utformningen.

För att få mer utrymme att behandla de svårare momenten på föreläsningarna har de enklare momenten lags över till förberedelsematerialet i respektive kurskompendium. Inte fullt enligt idéerna för ett "Flipped classroom" utan snarare ett "Quasi-flipped classroom".

Inom ramarna för ett så kallat pedagogiskt PUG-projekt ses även kursens uppgifter över för att få en bättre balans på den matematiska/fysikaliska nivån. Framst går dock projektet ut på att få en bättre balans på den kognitiva nivån så att inte uppgifterna bara fokuserar på kunskapsåtergivning utan även förståelse, analyserande och kunskapsanvändande. Arbete görs inom en så kallad taxonomi som helt enkelt kallas *The New Taxonomy of Educational Objectives* (NTEO) eller närmare bestämt en variant av denna dedikerad till fysikämnet som kallas *The Taxonomy of Introductory Physics Problems* (TIPP).

För framgångsrika studier av fysikämnen finns det mycket entydiga resultat. Några av de viktigaste är,

- Se till att du informerar dig om kursen och har tillgång till allt kursmaterial (böcker, dokument, access till kursrummet mm.) innan kursstart.
- Fokusera på fysikaliska grundprinciper och hur fysikaliska samband härleds. Fokusera inte enbart på att memorera samband (formler), dessa är endast sammanfattning av området. Det är viktigt att titta på många exempel kombinerat med studier av de fysikaliska grundprinciperna.
- Var förberedd. Gör förberedelser och läs i kursboken innan respektive föreläsning.
- Var aktiv under föreläsningar, lektioner och laborationer.

Kom ihåg att trots det nödvändiga att gå vidare inom programmen genom att ta högskolepoäng är det ändå dina kunskaper som är viktigast och som kommer att räknas i slutändan.

I denna kurs är det starkt rekommenderat att följa dessa steg.

- Innan varje föreläsning: Titta igenom dokumenten *Avsnittsguide\*.pdf* samt *Förberedelse\*.pdf*. Skumma igenom relaterad text i kursboken (GJ).
- Gör sedan aktuell förberedelseuppgift (FBU).
- På föreläsningen: Fokusera och var aktiv.
- Innan varje lektion: Gör aktuell redovisningsuppgift (RVU).
- Under lektion: Kryssa för och var beredd att redovisa RVU. Var med på hela lektionen och var aktiv.
- Innan laboration: Läs igenom laborationsinstruktionerna. Gör förberedelseuppgifterna.
- Under laborationen: Var nyfiken.
- Gå upp på duggan (KDU).

## i.9 Diverse frkrtnngr och symboler

FBU	Förberedelseuppgift (för tillgodoräknad poäng)
FN	Forsling & Neymark, Matematisk analys, en variabel
Fö	Föreläsning
GJ	Kursboken av Göran Jönsson {GJ#.□} Hänvisning till □:e sambandet på sidan #
KDU	Konceptuell dugga (för tillgodoräknad poäng)
Lab	Laboration
Le	Lektion
RVU	Redovisningsuppgift (för tillgodoräknad poäng)
TRP	Tillgodoräknad poäng

Hoppas att kursen kommer motsvara dina förväntningar!