



Naturvetenskapliga fakulteten

**FYSA13, Fysik: Introduktion till universitetsfysik, med optik,  
våglära och kvantfysik, 7,5 högskolepoäng**  
*Physics: Introduction to University Physics, with Optics, Waves and  
Quantum Physics, 7.5 credits*  
**Grundnivå / First Cycle**

---

### Fastställande

Kursplanen är en historisk, äldre version, faställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-06-26 och gällde från och med 2019-06-26, vårterminen 2020.

### Allmänna uppgifter

Kursen är en obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik.

Kursen ges på svenska på höstterminen och engelska på vårterminen.

#### *Huvudområde*

Fysik

#### *Fördjupning*

G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp  
kurs/er på grundnivå som  
förkunskapskrav

### Kursens mål

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskaper i optik, våglära och kvantfysik samt deras tillämpningar i forskning och samhälle. Kursen ingår i basblocket för fysik. Kursens mål är att studenterna efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper, färdigheter och värderingsförmåga (hänvisningarna till mål syftar på lärandemålen i utbildningsplanen för kandidatexamen i fysik vid Lunds universitet, vilket i sin tur motsvarar examensmål för generell examen i högskoleförordningen, se "övrigt"):

Kursens mål:

- 1-10 är etappmål mot lärandemål 1 i utbildningsplanen.
- 11, 12, 14 och 15 är etappmål mot lärandemål 2 i utbildningsplanen.
- 11 och 12 är etappmål mot lärandemål 3 i utbildningsplanen.
- 13 är etappmål mot lärandemål 4 i utbildningsplanen.
- 13 är etappmål mot lärandemål 5 i utbildningsplanen.

16-18 är etappmål mot lärandemål 6 i utbildningsplanen.

16 är etappmål mot lärandemål 7 i utbildningsplanen.

### **Kunskap och förståelse**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. Definiera vad en harmonisk svängning är och hur den kan beskrivas matematiskt.
2. Redogöra för vågbegreppet och hur mekaniska vågor kan beskrivas av vågfunktionen.
3. Beskriva och förklara stående vågor.
4. Redogöra för härledningen och tillämpningen av fysikaliska modeller för ljudvågor.
5. Beskriva och diskutera experiment i vilka ljus uppför sig som vågfenomen och hur dessa experiment kan beskrivas matematiskt.
6. Beskriva och diskutera våg-partikeldualitet, kvantisering av fysikaliska storheter och osäkerhetsprincipen.
7. Beskriva och diskutera Bohrs modell för väteatomen, övergångar mellan kvantiserade tillstånd och diskreta spektra.
8. Översiktligt redogöra för Schrödingerekvationen i en dimension, vågfunktioner och sannolikhetstätheter.
9. Redogöra för hur ljus reflekteras och bryts när det passerar mellan ämnen med olika brytningsindex.
10. Använda grundläggande beräkningsprinciper för geometrisk optik och praktiskt tillämpa dessa för att beskriva till exempel glasögon, mikroskop och teleskop.

### **Färdighet och förmåga**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

11. Använda de grundläggande begreppen och utföra beräkningar och lösa teoretiska problem i den del av våglära, optik och kvantfysik som kursen innehåller.
12. Utifrån givna instruktioner utföra mätningar och genomföra laborationer i optik och spektroskopi.
13. Författa en enskild skriftlig rapport på resultaten från laborationer och beräkningar.
14. Utföra en enklare analys av experimentella resultat och diskutera osäkerheten och rimligheten i mätvärdena.
15. Redogöra för hur fysikaliska modeller kan härledas från grundläggande principer och testas av experimentella mätningar.

### **Värderingsförmåga och förhållningssätt**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

16. Använda resonemang som bygger på begrepp inom optik, våglära och kvantfysik när fysiska fenomen i samhället eller vardagslivet, och som ligger inom ramen för kursmaterialet, skall beskrivas.
17. Visa insikt i att fysik inte är en beskrivning av naturlagar utan att fysiken handlar om att med fysikaliska modeller (oftast matematiska beskrivningar) beskriva naturfenomen.
18. Visa insikt om begränsningarna av de modeller som används i kursen samt redogöra för vikten av att utföra experiment för att kunna värdera tilliten till fysikaliska teorier. Speciellt att med utgångspunkt från våg-partikeldualitet visa en förståelse av begränsningarna av fysikaliska modeller och att fysikaliska teorier i allmänhet ger en approximativ beskrivning av naturfenomen.

## Kursens innehåll

Kursen består av tre delar:

### Del 1 Våglära 3,5 hp

I denna del behandlas grundläggande våglära såsom periodisk harmonisk rörelse, vågekvationen, mekaniska vågor och ljudvågor. Med utgångspunkt i beskrivning av ljuset med vågmodeller behandlas ljusfenomen som interferens och diffraktion. Våglära är uppdelat på 3 hp teori och 0,5 hp laborationer.

### Del 2 Kvantfysik 2,0 hp

Vågläran i del 1 utgör grunden för andra delen där kvantfysikaliska koncept som vågpartikeldualitet, kvantisering av fysikaliska storheter och osäkerhetsprincipen introduceras tillsammans med Bohrs modell för väteatomen, den fotoelektriska effekten och Compton-spridning. Här ges även en introduktion till Schrödingerekvationen i en dimension som tillämpas på den oändliga potentialbrunnen. Kvantfysik är uppdelat på 1,5 hp teori och 0,5 hp laborationer.

### Del 3 Optik 2,0 hp

I denna del behandlas stråloptik, ljusets utbredning, reflektion och brytning, avbildning i speglar, sfäriska ytor och linser och optiska instrument. Optik är uppdelat på 1,5 hp teori och 0,5 hp laborationer.

I samtliga delkurser är laborativ verksamhet en viktig del.

## Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av lektioner, föreläsningar, inlämningsuppgifter och laborationer. Deltagande i laborationerna och introduktionsmöten, samt inlämnande av laborationsrapporter inom givna tidsramar är obligatoriskt.

## Kursens examination

Examination sker skriftligt i form av tre tentamina i slutet av kursen och rapporter samt genom obligatoriska moment.

Kursen examineras i form av följande obligatoriska moment:

- Skriftlig tentamina i slutet av kursen som examinerar lärandemål 1-12, 16-18
- Genomförda laborationer och skrivna laborationsrapporter som examinerar lärandemål 13-15

De skriftliga tentamina motsvarar tillsammans 6 hp och laborationerna motsvarar 1,5 hp.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

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.

Betygsskalan för laborationer och laborationsrapporter är Underkänd och Godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs godkända tentamina, godkända laborationer och laborationsrapporter samt deltagande i alla obligatoriska moment.

De skriftliga tentamina ger ett procentbetyg där gränsen för att erhålla betyget G är 50% och för betyget VG 80%. För betyg VG på kursen krävs godkända laborationer, laborationsrapporter och inlämningsuppgifter, samt VG på de skriftliga tentamina. Inlämningsuppgifter kan ge bonuspoäng till tentamen.

## Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande FYSA12 Introduktion till universitetsfysik, med mekanik och ellära, 15 hp eller motsvarande.

## Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSA01 Fysik 1: Allmän fysik, 30 hp samt ÄFYD01 Fysik: Allmän fysik med fysikdidaktik, 30 hp eller motsvarande tidigare kurser.

### **Bilaga 1: Mål angivna i utbildningsplanen för naturvetenskaplig kandidatexamen:**

#### *Kunskap och förståelse*

För kandidatexamen skall studenten:

1. visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor.

#### *Färdighet och förmåga*

För kandidatexamen skall studenten:

För kandidatexamen skall studenten:

2. visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer,

3. visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar,

4. visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper, och

5. visa sådan färdighet som fordras för att självständigt arbeta inom det område som utbildningen avser.

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För kandidatexamen skall studenten:

6. visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällsliga och etiska aspekter,
7. visa insikt om kunskapens roll i samhället och om människors ansvar för hur den används, och
8. visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens.

Prov/moment för kursen FYSA13, Fysik: Introduktion till universitetsfysik,  
med optik, våglära och kvantfysik

Gäller från V20

- 2001 Skriftlig tentamen i våglära, 3,0 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd  
Del 1 Våglära
- 2002 Laborationer i våglära, 0,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd  
Del 1 Våglära
- 2003 Skriftlig tentamen i kvantfysik, 1,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd  
Del 2 Kvantfysik
- 2004 Laborationer i kvantfysik, 0,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd  
Del 2 Kvantfysik
- 2005 Skriftlig tentamen i optik, 1,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd  
Del 3 Optik
- 2006 Laborationer i optik, 0,5 hp  
Betygsskala: Underkänd, Godkänd  
Del 3 Optik