



LUNDS
UNIVERSITET

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 fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-06-26 och senast reviderad 2024-11-06 av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd. Den reviderade kursplanen träder i kraft 2024-11-06 och gäller från och med höstterminen 2025.

Allmänna uppgifter

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

Undervisningsspråk: Svenska och Engelska

Kursen ges på svenska under höstterminer. Enstaka moment ges och examineras på engelska. Det omfattar högst 1,5 hp, i form av laborationer eller inlämningsuppgifter.

Kursen ges i sin helhet på engelska under vårterminer.

Huvudområde Fördjupning

Fysik 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.
 16-19 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. Argumentera för varför fysik inte är en beskrivning av naturlagar utan att fysiken handlar om att med fysikaliska modeller (oftast matematiska beskrivningar) beskriva naturfenomen.
18. Kritiskt diskutera begränsningarna av de modeller som används i kursen samt redogöra för vikten av att utföra experiment för att kunna värdera tilliten till fysikaliska teorier.
19. Med utgångspunkt från våg-partikeldualitet diskutera varför fysikaliska modeller och fysikaliska teorier i allmänhet ger en begränsad och 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 delar 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 samt genom skriftliga rapporter under kursens gång:

- De skriftliga tentamina i slutet av kursen examinerar lärandemål 1-12, 16-18
- Laborationer och laborationsrapporter 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 studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Betygsskalan för laborationer och laborationsrapporter är Underkänd, Godkänd, medan tentamina betygsätts enligt betygs skala Underkänd, Godkänd, Väl 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 FYSA22 Introduktion till universitetsfysik, med mekanik, 7,5 hp samt FYSA23 Introduktion till universitetsfysik, med ellära, 7,5 hp.

Övrigt

Kursen ingår i kandidatprogrammet i fysik, teoretisk fysik, astrofysik eller i sjukhusfysikerprogrammet. Undervisningen utgår från att studenten följer programmet och har tagit till sig kunskaperna i de föregående kurserna, samt läser övriga programkurser parallellt. För den som tillägnat sig motsvarande kunskaper på annat sätt är kursen möjlig att läsa som fristående kurs.

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.

Kursen ges vid fysiska institutionen, Lunds universitet.

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, samhällliga 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.