



LUNDS
UNIVERSITET

Humanistiska och teologiska fakulteterna

**ÄFYD11, Fysik 1: Inledande fysik inklusive fysikdidaktik, 30
högskolepoäng**
Physics 1: Introductory Physics and Physics Education, 30 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-11-29 att gälla från och med 2019-11-29, höstterminen 2020.

Allmänna uppgifter

Kursen ingår i ämneslärarutbildningen vid Lunds universitet.

Undervisningsspråk: Svenska

Huvudområde

Fysik

Fördjupning

G1N, Grundnivå, har endast gymnasiala förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen syftar till att ge en introduktion till områden i universitetsfysiken relevanta för ämneslärare i fysik, som en grund för fortsatta studier i fysik. Speciellt lyfts grundläggande mekanik och ellära samt optik med våglära och kvantfysik som fundament för övrig fysik.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. Beskriva och använda fysiken för att lösa konceptuella problem.
2. Översiktligt redogöra för fysikens metoder, idéer och förutsättningar som en grund för studier i fysik.
3. Ge exempel på aktuella forskningsämnen inom kursinnehållet, samt relatera det till det egna lärandet.
4. Redogöra för kursens fysik med avseende på dess användning i vår omgivning.
5. Översiktligt redogöra för, använda och diskutera metoder inom mekaniken med utgångspunkt från Newtons lagar.

6. Beskriva dynamiska system i linjär rörelse och rotation.
7. Beskriva elementära problem inom mekanik och ellära med hjälp av vektorer, skalärprodukt och vektorprodukt.
8. Redogöra för elektriska och magnetiska fält, deras uppkomst och påverkan på laddningar.
9. Beskriva och diskutera enklare elektriska kretsar med grundkomponenter, med lik- och växelström.
10. Översiktligt beskriva magnetiska material och deras tillämpningar.
11. Redogöra för begreppen harmonisk svängning, våg och stående våg samt för matematisk beskrivning av svängningar och mekaniska vågor.
12. Redogöra för härledningen och tillämpningen av fysikaliska modeller för ljudvågor.
13. Beskriva och diskutera experiment i vilka ljus uppför sig som vågfenomen och hur dessa experiment kan beskrivas matematiskt.
14. Beskriva och diskutera våg-partikeldualitet, kvantisering av fysikaliska storheter, osäkerhetsprincipen och Bohrs modell för väteatomen.
15. Översiktligt redogöra för Schrödingerekvationen i en dimension, vågfunktioner och sannolikhetstätheter.
16. Redogöra för ljusets reflektion och brytning samt använda grundläggande geometrisk optik och praktiskt tillämpa den för att beskriva optiska instrument.
17. Analysera elevers lärande och föreställningar om begrepp och fenomen från kursinnehållet utifrån aktuell didaktisk forskning och lärandeteorier.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

18. Använda mätinstrument relevanta för delkurser 1-6.
19. Utföra en enklare analys av experimentella resultat och diskutera osäkerheten och rimligheten i mätvärdena för laborationer i fysik.
20. Utifrån givna instruktioner utföra mätningar och genomföra laborationer i fysik.
21. Använda de grundläggande begreppen, utföra beräkningar och lösa teoretiska fysikproblem, enskilt och i grupp.
22. Författa en enskild laborationsrapport som följer en given dispositionsprincip och ge en enkel och grundläggande konstruktiv respons på en laborationsrapport.
23. Redogöra för hur fysikaliska modeller kan härledas från grundläggande principer och testas av experimentella mätningar.
24. I tal och skrift reflektera över skolans styrdokument och illustrera deras förhållande till aktuella läromedel, lärandeteorier, undervisning och elevers intresse och attityder för kursens innehåll.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

25. Med utgångspunkt från fysiken diskutera fenomen och exempel i det omgivande samhället.
26. Ge exempel på etiska aspekter, motiv för eller emot och konsekvenser av fysikens tillämpning i olika sammanhang.

27. Ge exempel på hur jämställdhet och mångfald inom fysiken kan beskrivas och vilka effekter det kan ha på kvalitet och resultat av forskning och utveckling.
28. Reflektera utifrån kursmål och egna mål över framsteg vad gäller kunskap och kompetens.
29. Visa insikt i att fysik inte är en beskrivning av naturlagar utan att fysiken handlar om att med fysikaliska modeller beskriva naturfenomen, samt visa insikt om begränsningarna av de modeller som används.
30. Föreslå och argumentera för undervisningsinnehåll och undervisningsmetoder i en inkluderande fysikundervisning, och kunna värdera undervisning utifrån ett didaktiskt och ämnesmässigt förhållningssätt.

Kursens innehåll

Kursen består av sju delkurser:

Delkurs 1 Introduktion till fysikstudier, 2 hp

I delkursen ingår introduktion till grundläggande begrepp och enklare mätmetoder i fysiken, samt introduktion och fördjupning kring matematiska verktyg såsom vektorer och inledande differentialkalkyl. Kursen ger en introduktion till akademisk hederlighet och laborativ säkerhet vilka sedan är centrala begrepp i hela kursen. Kursen behandlar etiska aspekter på användning och tillämpning av kursens innehåll, vilket även utvidgas till en allmän diskussion om naturvetenskap och etik. En introduktion ges också till genus- och mångfaldsperspektiv på fysiken. En avslutande workshop med reflektion över studentens lärande under kursen är en viktig del av kursen (detta moment kan komma att läggas en vecka efter kursens slut).

Delkurs 2 Mekanik, 6,5 hp

I kursen behandlas kinematik och dynamik baserad på Newtonsk mekanik, med användning av vektorformalism, derivering och integrering samt med tillämpning på både linjär och rotations-rörelse. Viktiga begrepp är bevarandepprinciper, där begreppen energi, rörelsemängd och rörelsemängdsmoment introduceras och används. Även statik och grundläggande fluidmekanik behandlas.

Delkurs 3 Ellära, 6,5 hp

I kursen behandlas elektrisk och magnetisk växelvärcan samt statiska elektriska och magnetiska fält, med viktiga begrepp såsom superpositionsprincipen, elektrisk potential, kondensatorer, Halleffekt, magnetisering och magnetiska material. Andra viktiga områden är elektromagnetisk induktion och Maxwells ekvationer. Vidare behandlas elektrisk ström och kretsteori, för lik- såväl som växelström.

Delkurs 4 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.

Delkurs 5 Kvantfysik, 2,0 hp

Vågläran i delkurs 4 utgör grunden för femte 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.

Delkurs 6 Optik 2,0 hp

I denna del behandlas stråloptik, ljusets utbredning, reflektion och brytning, avbildning i speglar, sfäriska ytor och linser och optiska instrument.

Delkurs 7 Fysikdidaktik, 7,5 hp

I delkursen behandlas lärande och undervisning i skolan: varför fysik i skolan – motivering och mål; elevers tänkande kring fysikens begrepp; fysiken i samhället; vetenskapens natur och vetenskapsteori; genusmedveten pedagogik. Här behandlas också olika lärandeteorier, så som kommunikationsbaserade teorier, representationsbaserade teorier, kognitiva teorier, variationsteori, m.fl., samt olika undervisningsmetoder som bygger på dessa, så som Peer instructions, Think-PairShare, grupparbete, laborativt arbete m.fl. Här ges också en grund till experimentets roll, den vetenskapliga metoden, och dess användning i skolan. I samtliga delkurser är laborativ verksamhet en viktig del.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av lektioner, föreläsningar, seminarium, gruppövningar, räkneövningar, inlämningsuppgifter, laborationer, workshop och projekt. Deltagande i laborationer, seminarium och introduktionsmöten, samt i moment som behandlar akademisk hederlighet, laborationssäkerhet, etik samt genus- och mångfaldsperspektiv är obligatoriska. Även inlämnande av laborationsrapporter inom givna tidsramar är obligatoriskt.

Kursens examination

Inom delkurs 1 Introduktion till fysikstudier, 2 hp sker examination i form av en:

- enskild skriftlig rapport om och deltagande i introduktionslaborationer. Detta motsvarar 1 hp.
- skriftlig grupp rapport om och deltagande i moment om akademisk hederlighet och säkerhet, samt etik. Detta motsvarar 0,5 hp.
- skriftlig grupp rapport om genus- och mångfaldsperspektiv inom naturvetenskapen, samt en skriftlig självreflektion om sitt eget lärande. Detta motsvarar 0,5 hp.

Inom delkurs 2 Mekanik, 6,5 hp sker examination i form av:

- skriftlig tentamen i mekanik vid slutet av delkurs 2, som motsvarar 5 hp.
- genomförda laborationer och skriftliga laborationsrapporter, samt kamratgranskning av annan students rapport. Detta motsvarar 1,5 hp.

Inom delkurs 3 Ellära, 6,5 hp sker examination i form av:

- skriftlig tentamen i ellära vid slutet av delkurs 3, som motsvarar 5 hp.
- genomförda laborationer och skriftliga laborationsrapporter, samt kamratgranskning av annan students rapport. Detta motsvarar 1,5 hp.

Inom delkurser 4-6 Optik, våglära och kvantfysik, sammanlagt 7,5 hp sker examination i form av:

- skriftliga tentamina i slutet av kursen, som motsvarar 6 hp.
- genomförda laborationer och skriftliga laborationsrapporter, som motsvarar 1,5 hp.

Inom delkurs 7 Fysikdidaktik, 7,5 hp sker examination i form av:

- skriftlig tentamen i slutet av delkursen, som motsvarar 5 hp.
- genomförda obligatoriska seminarium (t.ex. laborativa övningar / skolexperiment / litteraturdiskussioner) med tillhörande muntliga och skriftliga redovisningar, som motsvarar 2,5 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.

Provlmoment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Moment inom delkurs 1 och laborationer i delkurser 4-7 omfattar endast skalan Underkänd och Godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs godkända tentamina, godkända laborationer, laborationsrapporter, grupprapporter och godkänd självreflektion samt deltagande i alla obligatoriska moment: introduktionsmöten, lektioner och gruppövningar om säkerhet, akademisk hederlighet, etik samt genus- och mångfaldsperspektiv, introduktionslektioner till laborationer, introduktionslaborationer och laborationer, workshop om självreflektion över lärande, litteraturseminarium, laborativa skolövningar och experiment.

Beräkning av betyg

- Grupprapporter och andra moment i delkurs 1 samt laborationer i delkurser 4-6 ger endast betygen U eller G. Dessa moment ingår inte i beräkningen av slutbetyg.
- Tentamina ger ett procentresultat som motsvarar andelen erhållna poäng på tentamen, relativt det totala antalet möjliga poäng. Gränsen för G är normalt 50% och för VG 80%.
- Laborationer (där genomförandet och rapporten vägs in) i delkurser 2-3 ges betygen U, G eller VG. För sammanvägning av betyg omvandlas dessa till procentresultat enligt: G = 65% och VG = 90%. Betyget för laborationskurserna i delkurser 2-3 bestäms av medelvärdet av dessa procentresultat. Gränsen för väl godkänt är 80%.
- Inlämningsuppgifter i delkurser 4-6 kan ge bonuspoäng till tentamen. Godkända inlämningsuppgifter krävs för VG i delkurser 4-6. För sammanvägning för beräkning av slutresultat och betyg för hela kursen beräknas ett viktat medelvärde av procentresultat, där högskolepoängen för momenten används som vikt. Gränsen för väl godkänt är 80% och godkända inlämningsuppgifter i delkurser 4-7.

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1 och Matematik 4 (eller äldre kurs Matematik E).

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSA12, Fysik: Introduktion till universitetsfysik, med mekanik och ellära, 15 hp eller FYSA13, Fysik: Introduktion till universitetsfysik, med optik, våglära och kvantfysik, 7,5 hp eller FYSA01 Fysik 1: Allmän fysik, 30 hp eller ÄFYD01 Fysik 1: Allmän fysik med didaktik, 30 hp, eller motsvarande tidigare kurser.

Prov/moment för kursen ÄFYD11, Fysik 1: Inledande fysik inklusive fysikdidaktik

Gäller från H20

- 2001 Introduktionslaborationer, 1,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2002 Akademisk hederlighet, säkerhet och etik, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2003 Genus och mångfaldsperspektiv, 0,3 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2004 Självreflektion, 0,2 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2005 Skriftlig tentamen i mekanik, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2006 Laborationer i mekanik, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2007 Skriftlig tentamen i ellära, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2008 Laborationer i ellära, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2009 Skriftlig tentamen i våglära, 3,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2010 Laborationer i våglära, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2011 Skriftlig tentamen i kvantfysik, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2012 Laborationer i kvantfysik, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2013 Skriftlig tentamen i optik, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2014 Laborationer i optik, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
- 2015 Skriftlig tentamen i fysikdidaktik, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 2016 Seminarium med redovisning i fysikdidaktik, 2,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd