



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYSA12, Fysik: Introduktion till universitetsfysik, med mekanik och ellära, 15 högskolepoäng

Physics: Introduction to University Physics, with Mechanics and Electricity, 15 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-06-10 att gälla från och med 2019-06-10, vårterminen 2020.

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

Fysik

Fördjupning

G1N, Grundnivå, har endast gymnasiala förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen syftar till att ge en introduktion till universitetsfysiken, som en grund för fortsatta studier i fysik. Speciellt lyfts grundläggande mekanik och ellära som fundament för övrig fysik. Lärandemål i utbildningsplanen hänvisar till utbildningsplanen för kandidatexamen i fysik vid Lunds universitet, vilket i sin tur motsvarar examensmål för generell examen i högskoleförordningen, se "övrigt".

Kursens mål:

1-12 är etappmål mot lärandemål 1 i utbildningsplanen.

13-15 är etappmål mot lärandemål 2 i utbildningsplanen.

15-17 är etappmål mot lärandemål 3 i utbildningsplanen.

18 och 19 är etappmål mot lärandemål 4 i utbildningsplanen.

20-23 är etappmål mot lärandemål 6 i utbildningsplanen.

23 är etappmål mot lärandemål 7 i utbildningsplanen.

24 är etappmål mot lärandemål 8 i utbildningsplanen.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. Beskriva och använda mekaniken och ellära för att lösa konceptuella problem.
2. Översiktligt redogöra för fysikens metoder, idéer och förutsättningar som en grund för studier i fysik i allmänhet och mekanik och ellära i synnerhet.
3. Översiktligt redogöra för, använda och diskutera metoder inom mekaniken med utgångspunkt från "Newtons lagar".
4. Beskriva dynamiska system i linjär rörelse och rotation.
5. Beskriva elementära problem inom mekanik och ellära med hjälp av vektorer, skalärprodukt och vektorprodukt.
6. Ge exempel på aktuella forskningsämnen inom mekanik och ellära, samt relatera det till det egna lärandet.
7. Redogöra för mekanik och ellära med avseende på dess användning i vår omgivning.
8. Redogöra för elektriska fält och deras uppkomst.
9. Beskriva enklare elektriska kretsar med grundkomponenter.
10. Redogöra för uppkomsten av magnetfält, kopplingar mellan dessa och ström, samt deras påverkan på laddningar.
11. Översiktligt beskriva magnetiska material och deras tillämpningar.
12. Diskutera växelströmmar, samt redogöra för deras uppkomst och effekterna av grundkomponenter i växelströmskretsar.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

13. Använda mätinstrument relevanta för kursen.
14. Utifrån givna instruktioner utföra en enklare kritisk analys av experimentella data.
15. Utföra mätningar och genomföra med handledning laboration i mekanik och ellära.
16. Använda de grundläggande begreppen, utföra beräkningar och lösa teoretiska problem i den mekanik och ellära som kursen innehåller.
17. I grupp föreslå arbetsgång och metoder för att lösa ett givet problem.
18. Författa en laborationsrapport som följer en given dispositionsprincip, och däri kunna redogöra för laborationens syfte, metoder, använda material och att illustrera resultaten i tabell- och figurform.
19. Ge enkel och grundläggande konstruktiv respons på en laborationsrapport.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

20. Med utgångspunkt från mekanikens och ellärens begrepp diskutera fenomen och exempel i det omgivande samhället.
21. Ge exempel på etiska aspekter, motiv för eller emot och konsekvenser av mekanikens och ellärens tillämpning i olika sammanhang.
22. Ge exempel på hur brist på jämställdhet och mångfald kan beskrivas och vilka effekter det kan ha på kvalitet och resultat av forskning och utveckling.
23. Diskutera risker och förutsättningar för elektricitet i samhället, speciellt vad det gäller elproduktion och -distribution.
24. Reflektera utifrån kursmål och egna mål över framsteg vad gäller kunskap och kompetens.

Kursens innehåll

Kursen består av tre delkurser:

Delkurs 1 Introduktion till att vara fysiker, 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 utvidgas även till en allmän diskussion om naturvetenskap och etik. En introduktion ges även 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 tillämpning på både linjär och rotations-rörelse. Viktiga begrepp är bevarandeprinciper, där begreppen energi, rörelsemängd och rörelsemängdsmoment introduceras och används för att beskriva kausaliteten, det vill säga dynamiken, mellan krafter och rörelseändring. Viktiga ämnesmässiga begrepp är:

Kinematik

Linjär rörelse i en, två och tre dimensioner. Grundläggande storheter: läge, hastighet och acceleration, både momentan och medelvärde. Fritt fall. Tillämpning av derivering och integrering. Tolkning av läges-, hastighets- och accelerationsdiagram som funktion av tiden. Tredimensionell rörelse och vektorformalism. Cirkulär rörelse, med vinkelhastighet och ω -acceleration.

Dynamik

Dynamiken beskrivs i kursen med så kallad Newtonsk mekanik. Newtons tre lagar, deras tillämpningar och konceptuella tolkning. Frikroppsdiagram. Partikeldynamik, friktion, cirkulär dynamik. Fundamentala krafter. Arbete, kinetisk och potentiell energi. Energins bevarande. Gravitation med tillämpningar, till exempel flykthastighet, Keplers lagar och mörk materia. Elastiska krafter och energidiagram. Rörelsemängd och förutsättningar för dess bevarande. Impuls. Introduktion till inelastiska och elastiska kollisioner. Raket-rörelse.

Rotationsdynamik

Partikel- och stelkroppsrotation. Rörelsemängdsmoment och förutsättningar för dess bevarande. Analogin mellan linjär och rotationsdynamik. Rotationsenergi. Parallellaxelsteomet. Vridmoment och vinkelacceleration.

Statik

Villkor för jämvikt. Tyngdpunkt och dess förhållande till masscentrum.

Fluidmekanik

Bernoullis lag och Arkimedes princip.

Delkurs 3 Ellära, 6,5 hp

I kursen behandlas:

Elektrostatik

Elektrisk laddning, Coulombs lag, elektrisk kraft på laddade partiklar, elektrisk fältstyrka, superpositionsprincipen och superposition av punktladdningsbidrag, fältlinjer, elektriska dipoler, elektriskt flöde, Gauss sats (visa och formulera samt exempel med vissa givna geometrier), elektrisk potential, elektrisk potentiell energi, ekvipotentialytor, kapacitans, kondensatorer och hur de hanteras i enkla elektriska kretsar, laddningspolarisation, dielektrika, elektrostatisk energi i till exempel kondensatorer.

Elektrisk ström och kretsteori

Ström, strömtäthet, resistivitet, resistans och dess temperaturberoende, resistorn och hur den hanteras i elektriska kretsar, Ohms lag, Kirchhoffs lagar, Joules lag, elektromotorisk spänning (EMS), upp- och urladdning av kondensator (RC-kretsar), kretsanalys, el-motorn, elektriska mätinstrument och hur de används/kopplas.

Magnetiska fält

Magnetfält, magnetisk kraftverkan på laddade partiklar, magnetisk kraftverkan på strömförande ledare, Gauss lag för magnetfält, Biot-Savarts lag, vridmoment på strömförande slinga i magnetfält, magnetiska dipoler, Amperes lag på integralform (formulera samt exempel med givna geometrier), Halleffekt och att mäta magnetiska fält, magnetisering samt orientering om magnetiska material (särskilt ferromagnetiska material).

Elektromagnetisk induktion

Faradays och Lenz' lagar, ömsesidig och självinduktans, generatoren, rörelse EMS, virvelströmmar, LR-kretsar, det magnetiska fältets energi, inducerade elektriska fält.

Maxwells ekvationer

Kort introduktion till Maxwells ekvationer på integralform tas fram och särskild tonvikt läggs vid Gauss och Amperes lag med exempel.

Växelström

Begreppet växelström, rikriktning, resistanser och reaktanser, LRC-krets, resonans, effekt, elsäkerhet och ideal transformator

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av lektioner, föreläsningar, gruppövningar, räkneövningar, laborationer, workshop och projekt. Deltagande i laborationer och introduktionsmöten, samt i moment som behandlar akademisk hederlighet, laborationsäkerhet, etik samt genus- och mångfaldsperspektiv är obligatoriska.

Kursens examination

Examination sker skriftligt i form av tentamen och rapporter samt genom obligatoriska moment.

Inom delkurs 1 Introduktion till att vara fysiker, 2 hp sker examination i form av:

- En enskild skriftlig rapport om och deltagande i introduktionslaborationer. Detta examinerar kursens lärandemål 13-15 och 17 och motsvarar 1 hp.
- En skriftlig grupp rapport om och deltagande i moment om akademisk hederlighet och säkerhet, samt etik. Detta examinerar kursens lärandemål 21 och motsvarar 0,5 hp.
- En skriftlig grupp rapport om genus- och mångfaldsperspektiv inom naturvetenskapen, samt en skriftlig självreflektion om sitt eget lärande. Detta examinerar kursens lärandemål 22 och 24. 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 examinerar kursens lärandemål 1-7, 16, 20 och motsvarar 5 hp.
- Genomförda laborationer och skriftliga laborationsrapporter, samt kamratgranskning av annan students rapport. Detta examinerar kursens lärandemål 2 och 13-19, vilket 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 examinerar kursens lärandemål 1,2, 5-12, 16, 20, 23 och motsvarar 5 hp.
- Genomförda laborationer och skriftliga laborationsrapporter, samt kamratgranskning av annan students rapport. Detta examinerar kursens lärandemål 2 och 13-19, vilket 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. Moment inom delkurs 1 omfattar endast skalan Underkänd och Godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamina, godkända laborationer, laborationsrapporter, grupp rapporter 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.

Beräkning av betyg

- Grupprapporter och andra moment i delkurs 1 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) ges betygen U, G eller VG. För sammanvägning av betyg omvandlas dessa till procentresultat enligt: G =65%, VG = 90%. Betyget för labbkursen bestäms av medelvärdet av dessa procentresultat. Gränsen för väl godkänt är 80%.
- 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%.

Förkunskapskrav

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

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSA01 Fysik 1: Allmän fysik, 30 hp eller ÄFYD01 Allmän fysik med didaktik, 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:

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.

Prov/moment för kursen FYSA12, Fysik: Introduktion till universitetsfysik,
med mekanik och ellära

Gäller från V20

- 2001 Introduktionslaborationer, 1,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
Inom delkurs 1 Introduktion till att vara fysiker
- 2002 Akademisk hederlighet, säkerhet och etik, 0,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
Inom delkurs 1 Introduktion till att vara fysiker
- 2003 Genus och mångfaldsperspektiv, 0,3 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
Inom delkurs 1 Introduktion till att vara fysiker
- 2004 Självreflektion, 0,2 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd
Inom delkurs 1 Introduktion till att vara fysiker
- 2005 Skriftlig tentamen i mekanik, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Inom delkurs 2 Mekanik
- 2006 Laborationer i mekanik, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Inom delkurs 2 Mekanik
- 2007 Skriftlig tentamen i ellära, 5,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Inom delkurs 3 Ellära
- 2008 Laborationer i ellära, 1,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Inom delkurs 3 Ellära