



LUNDS
UNIVERSITET

Humanistiska och teologiska fakulteterna

ÄFYA03, Fysik: Elektricitet och magnetism, 7,5 högskolepoäng

Physics: Electricity and Magnetism, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2025-12-10. Kursplanen träder i kraft 2025-12-10 och gäller från och med höstterminen 2026.

Allmänna uppgifter

Kursen ingår i ämneslärarutbildningen vid Lunds universitet.

Undervisningsspråk: Svenska

Moment på engelska kan förekomma i samband med laborationer.

Huvudområde Fördjupning

Fysik G1F, Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er på grundnivå som 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 ellära som fundament för övrig fysik.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. beskriva och använda kunskap om ellära för att lösa konceptuella problem
2. översiktligt redogöra för fysikens metoder, idéer och förutsättningar på en allmän nivå som en grund för studier i fysik i allmänhet och ellära i synnerhet
3. beskriva elementära problem inom ellära med hjälp av vektorer, skalärprodukt och vektorprodukt
4. ge exempel på aktuella forskningsämnen inom kursinnehållet samt relatera det till det egna lärandet
5. redogöra för ellära med avseende på dess användning i vår omgivning

6. redogöra för elektriska fält och deras uppkomst samt deras påverkan på laddningar
7. beskriva och diskutera enklare elektriska likströmskretsar med grundkomponenter
8. redogöra för uppkomsten av magnetfält, sambanden mellan dessa och ström samt deras påverkan på laddningar
9. översiktligt beskriva magnetiska material och deras tillämpningar
10. redogöra för växelströmmar samt deras ursprung och grundkomponenters påverkan på växelströmskretsar, inklusive amplitudens och fasens frekvensberoende
11. överisktligt beskriva elektromagnetiska vågor.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

12. använda mätinstrument som är relevanta för kursen
13. utifrån givna instruktioner utföra en enklare kritisk analys av experimentella data, inklusive mätfelsuppskattningar
14. utföra mätningar och med handledning genomföra laborationer i ellära
15. använda de grundläggande begreppen, utföra beräkningar och lösa teoretiska problem i ellära, inklusive beräkningar med komplexa exponentialfunktioner i samband med växeströmmar
16. i grupp föreslå arbetsgång och metoder för att lösa ett givet problem
17. författa en laborationsrapport som följer en given dispositionsprincip, och däri kunna redogöra för laborationens syfte, metoder, använda material samt illustrera resultaten i tabell- och figurform
18. ge enkel och grundläggande konstruktiv respons på en laborationsrapport.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

19. med utgångspunkt från ellärans begrepp diskutera fenomen och exempel i det omgivande samhället
20. ge exempel på etiska aspekter, motiv för eller emot och konsekvenser av ellärans tillämpning i olika sammanhang
21. diskutera risker och förutsättningar för elektricitet i samhället, speciellt vad det gäller elproduktion och -distribution
22. reflektera utifrån kursmål och egna mål över framsteg vad gäller kunskap och kompetens.

Kursens innehåll

I kursen behandlas grundläggande begrepp och modeller inom ellära. Genom laborationerna tas även mätfelsuppskattningar och felpropagering upp.

Viktiga ämnesmässiga begrepp är:

Elektrostatik

Elektrisk laddning, Coulombs lag, elektrisk kraft på laddade partiklar, elektrisk fältstyrka, superpositionsprincipen och superposition av punktladdningsbidrag, fältlinjer, elektriska dipoler, elektriskt flöde, Gauss' lag (formulera och ge exempel på för 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), Hall-effekten och att mäta magnetiska fält, magnetisering samt orientering om magnetiska material (särskilt ferromagnetiska material).

Elektromagnetisk induktion

Faradays och Lenz lagar, ömsesidig och självinduktans, generatoren, rörelseinducerad elektromotorisk spänning, virvelströmmar, LR-kretsar, det magnetiska fältets energi, inducerade elektriska fält.

Maxwells ekvationer och elektromagnetiska vågor

Kort introduktion till Maxwells ekvationer på integralform tas fram och särskild tonvikt läggs vid Gauss och Amperes lag med exempel. Översiktlig introduktion till hur elektromagnetiska vågor uppstår och utbreder sig.

Växelström

Begreppet växelström, representation av växelström med komplexa tal och exponentialer, likriktning, resistanser och reaktanser, LRC-kretsar, resonans, effekt, elsäkerhet och ideala transformatorer.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av lektioner, föreläsningar, gruppövningar, räkneövningar och laborationer. Deltagande i laborationer och introduktionsmöten samt i moment som behandlar laborativ säkerhet är obligatoriska.

Kursens examination

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

- skriftlig tentamen i ellära vid slutet av kursen, som examinerar kursens lärandemål 1-11, 15, 19-21 och motsvarar 5 hp
- genomförda laborationer och skriftliga laborationsrapporter, samt kamratgranskning av annan students rapport; detta examinerar kursens lärandemål 2 och 12-18, vilket 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 studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
Laborationerna betygssätts enligt skalan Underkänd och Godkänd, medan tentamen betygssätts enligt skalan Underkänd, Godkänd, Väl godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs godkänd tentamen, godkända laborationer, laborationsrapporter, samt deltagande i alla obligatoriska moment:

- introduktionsmöte
- introduktionslektioner till laborationer
- laborationer.

Beräkning av betyg

- Rapporter och andra obligatoriska moment ger endast betygen U eller G. Dessa moment ingår inte i beräkningen av slutbetyg.
- Tentamen 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 %.
- Slutbetyget på kursen bestäms av betyget på tentamen.

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet och Fysik 2, Matematik 4, Engelska 6, samt 15 hp i matematik på universitetsnivå.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSA33, Fysik: Introduktion till universitetsfysik, med ellära (7,5 hp) eller ÄFYD11, Fysik 1: Inledande fysik inklusive fysikdidaktik (30) hp eller motsvarande tidigare kurser.