



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

FYSB21, Fysik: Matematiska metoder för svängningar, vågor och diffusion, 7,5 högskolepoäng

Physics: Mathematical Methods for Vibrations, Waves and Diffusion, 7.5 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2020-07-02 och senast reviderad 2024-11-27 av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd. Den reviderade kursplanen träder i kraft 2024-11-27 och gäller från och med vårterminen 2025.

Allmänna uppgifter

Kursen är valbar kurs inom naturvetenskapliga kandidatprogrammet, samt en obligatorisk kurs för en naturvetenskaplig kandidatexamen i fysik och för Sjukhusfysikerprogrammet.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde Fördjupning

Fysik G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen avser att ge studenten möjlighet att träna användningen av matematiska och numeriska metoder för att studera problem inom främst den klassiska fysiken. Speciellt behandlas den komplexa Fouriertransformen och differentialekvationer, med tillämpningar på olika system. Kursen bygger ovanpå kunskapen beskrivit i kursplanerna för kurserna: FYSA12, FYSA13, FYSA14, MATA21, MATA22, NUMA01, MATB21 och god kännedom om deras sammantagna innehåll underlättar för studenten att genomföra kursen.

Lärandemål i utbildningsplanen hänvisar till utbildningsplanen för kandidatexamen i fysik vid Lunds universitet, vilket i sin tur motsvarar examensmål för generell examen i högskoleförordningen.

1 – 4 är etappmål mot lärandemål 1 utbildningsplanen.

10 är etappmål mot lärandemål 2 i utbildningsplanen

5, 7, 8 är etappmål mot lärandemål 3 i utbildningsplanen.

9 är etappmål mot lärandemål 4 i utbildningsplanen

6, 7 är etappmål mot lärandemål 5 i utbildningsplanen

11 är etappmål mot lärandemål 6 i utbildningsplanen.

13 är etappmål mot lärandemål 7 i utbildningsplanen.

12, 14 är etappmål mot lärandemål 8 i utbildningsplanen.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

1. Förklara den drivna harmoniska oscillatoren i detalj.
2. Beskriva de grundläggande ekvationerna för värmeledning och diffusion.
3. Relatera fas- och grupp-hastighet till begreppet dispersion.
4. Förklara och använda olika allmänna och partiella differentialekvationer som förekommer i fysiken.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

5. Använda den komplexa Fouriertransformen i tid och rum.
6. Analysera elektriska kretsar med en spektrumanalysator.
7. Analysera svängande system som egenvärdes-problem.
8. Använda numeriska metoder för att lösa enkla differentialekvationer.
9. Diskutera sin förståelse för fysikaliska problem i skrift.
10. Sammanfatta och samla in information från olika källor relevanta för kursens innehåll.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kursen ska studenten kunna:

11. Avgöra och värdera användbarheten av komplexa tal för att lösa linjära differential-ekvationer.
12. Kritiskt diskutera uppskattning av storleksordningar för att analysera fysikaliska problem.
13. Identifiera och diskutera olika gasers inverkan på växthuseffekten.
14. Reflektera utifrån kursmål och egna mål över framsteg vad gäller kunskap och kompetens.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Driven harmonisk oscillator med Q-faktor, fas och linjebredd
- Komplex Fouriertransform
- Kort introduktion till icke-linjära svängningar
- Ljud- och vattenvågor
- Matematisk beskrivning av vågpaket med fas- och grupp-hastighet
- Svängningsmoder i molekyler, strängar och trummor.
- Diffusion och värmeledning

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, räkneövningar, laborativa och numeriska projekt, med skriftliga rapporter. Deltagande i projekten, inlämning av rapporter och inlämningsuppgifter är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker genom:

- en skriftlig tentamen som motsvarar 4 hp och examinerar främst målen 1-5, 7 och 11.
- obligatoriska laborativa och numeriska projekt samt godkända rapporter som motsvarar 3 hp och som examinerar främst målen 6, 8-10 och 12.
- obligatoriska inlämningsuppgifter som motsvarar 0,5 hp och examinerar främst målen 5, 7 och 13.
- obligatorisk självreflektionen. Examinerar främst lärandemål 14.

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

För godkänt betyg på hela kursen krävs godkända rapporter och tentamen, samt deltagande i alla obligatoriska moment:

- introduktionsmöte,
- introduktion till projekt,
- laborativa och numeriska projekt,
- självreflektion över lärande.

Beräkning av betyg

- Självreflektion ger endast betygen Underkänd eller Godkänd, och används inte för att beräkna ett slutbetyg.
- Tentamen ger ett procentbetyg som motsvarar andelen avklarade poäng, relativt det totala antalet möjliga poäng. Gränsen för Godkänd är normalt 50% och för Väl godkänd 80%.
- Laborativa och numeriska projekt (där genomförande och rapporter vägs in), samt inlämningsuppgifter ger betygen U, G eller VG. För sammanvägning för slutbetyg på kursen omvandlas dessa till procentresultat enligt G=65%, VG=90%.

För beräkning av slutresultat och betyg för hela kursen används ett viktat medelvärde av procentresultat för tentamen, projekten och inlämningsuppgifter, där högskolepoängen för momenten används som vikt. Gränsen för väl godkänt är 80%.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet och 30 hp matematik (varav max en oavslutad kurs, men åtminstone genomgången) inkluderande kunskaper motsvarande:

- MATA21 Envariabelanalys, 15 hp,
- MATA22 Lineär algebra 1, 7,5 hp och
- NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp,

och ytterligare 15 hp matematik (åtminstone genomgånga) inkluderande kunskaper motsvarande:

- MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp och
- MATB22 Lineär algebra 2, 7,5 hp,

samt 30 hp fysik (varav max en oavslutad kurs, men åtminstone genomgången) inkluderande kunskaper motsvarande:

- FYSA22 Introduktion till universitetsfysik med mekanik, 7,5 hp
- FYSA23 Introduktion till universitetsfysik med ellära, 7,5 hp
- FYSA13 Introduktion till universitetsfysik, med optik, våglära och kvantfysik, 7,5 hp och
- FYSA14 Introduktion till universitetsfysik, med termodynamik, klimat och experimentell metodik, 7,5 hp,

Motsvarande förkunskaper, som inhämtats på annat sätt, ger också tillträde till kursen.

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 ges vid Fysiska institutionen, Lunds universitet.