

PM 2022 SH1017 Fysik för teknisk matematik 7.5hp

Kursen ger en inledning till fysikens grunder anpassad för Teknisk matematik. Både klassisk och modern fysik ingår. Kursen ger en bred överblick av de viktiga områden, teorier och principer inom fysiken. Modellering och problemlösning är viktiga inslag i kursen. Kursens fokus är på teori. Inga experiment ingår. Datorlaborationer illustrerar fysikfenomen och ger träning i numeriska metoder. Kursmaterial och aktuell information om kursen finns på kursens canvassidor.

Lärandemål

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna:

- Formulera fysikens grundläggande teorier och modeller matematiskt.
- Lösa fysikens ekvationer analytiskt och numeriskt.
- Representera lösningar grafiskt.
- Göra bedömningar av giltigheten hos teorier och approximationer.
- Genomföra statistisk analys av data samt felanalys som tar hänsyn till osäkerheter.

Kursinnehåll

- Teorier och begrepp inom huvudområden i klassisk och modern fysik, främst vågrörelselära, elektromagnetism, termodynamik och kvantfysik.
- Metoder för att lösa fysikens ekvationer analytiskt samt göra uppskattningar.
- Metoder för att lösa fysikens ekvationer numeriskt och representera lösningar grafiskt.
- Allmänna tekniker för att bestämma kvalitativa och kvantitativa egenskaper hos ekvationer tex dimensionsanalys.
- Metoder för att bedöma teoriers och approximationers giltighet.
- Statistiska metoder för att beskriva data inklusive felanalys.

Kursupplägg

Kursen ges i form av 16 dubbeltimmar föreläsningar, 8 räkneövningar, 4 inlämningsuppgifter, samt 3 workshops.

Föreläsningarna ger en introduktion till fysikens områden och den matematiska behandling som ingår i modellering och problemlösning. Framställningen baseras inte på experiment utan på att naturlagar postuleras och deras konsekvenser behandlas matematiskt. Sammanhållande principer går som en tråd genom kursen. Förenklad modellering och modellers giltighet diskuteras genomgående i kursen liksom valda allmänna ingenjärsfärdigheter.

Räkneövningarna är en central del av kursen och har flera syften. Övningarna ger viktiga exempel ur kursmaterialet som illustrerar teorins begrepp, principer och metoder. Problemformulering och systematisk problemlösning samt diskussion av betydelse och rimlighet hos lösningens är viktiga inslag. Arbete med matematiska metoder och räkneteknik ger värdefull färdighetsträning.

Kursen innehåller datorlaborationer som ger den största delen av kursens numeriska inslag. Laborationen går till så att pythonprogram som tillhandahålls ska modifieras för att lösa beräkningsuppgifter. Laborationen ger färdighet i problemlösning med datorsimulering och grafisk presentation av lösningen. Tolkning av lösningen är en viktig del som dels ger insikt i teorin och dels handlar om att kunna bedöma och hantera olika felkällor. Laborationen utförs i grupp och redovisas med en kort rapport samt muntligt.

En viktig del av kursinnehållet ges i form av fyra omgångar inlämningsuppgifter som testar förestående av kursmaterialet och ger problemlösningsträning. Inlämningsuppgifterna ger bonuspoäng och liknande problem kan komma på tentamen.

Förkunskaper

Analys i en variabel, Analys i flera variabler, Linjär algebra, Ordinaära differentialekvationer, Programmering, Numeriska metoder.

Kurslitteratur

Kursens huvudsakliga kursmaterial är anteckningar som tillhandahålls på canvas-sidan. Kompletterande litteratur tillgängliga som e-böcker från KTHB:

L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Mechanics and Electrodynamics. A Shorter Course in Theoretical Physics [länk](#)

L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Quantum Mechanics. A Shorter Course of Theoretical Physics [länk](#)

R. Shankar, Fundamentals of physics I: Mechanics, relativity, and Thermodynamics länk

R. Shankar, Fundamentals of physics II: Electromagnetism, optics, and quantum mechanics länk

Examination och kurskrav

För godkänt betyg på kursen krävs godkänt betyg på tentamen samt godkända laborationer.

Datorlaborationer LAB1 2.5 hp

Kursen innehåller 4 datorlaborationer. Laborationen redovisas med en kort rapport samt muntligt för en lärare. Betygsskala: P, F.

Tentamen TEN1 5.0 hp

Tentamen innehåller 6 problem som kan ge 5p var. Maxpoäng är 30p. Betygsskala: A-F. Betygsgränser: F: 0-12.5, Fx: 13-14.5, E: 15-17.5, D: 18-20.5, C: 21-23.5, B: 24-26.5, A: 27-30. Hjälpmedel: BETA, miniräknare. Formelblad som bifogas tentamen.

Inlämningsuppgifter och bonussystem

Fyra omgångar inlämningsuppgifter ges. Inlämningsuppgifterna ger sammanlagt upp till 4 bonuspoäng som kan tillgodoräknas på tal 1-3 i kursomgångens ordinarie tentamen och omtentamen. Varje omgång hemtal ger upp till 1 bonuspoäng.

Lärare

Lärare och examinator: Edwin Langmann, SCI Fysik
Lärare Mats Wallin, SCI Fysik

Övningsassistenter

Anton Talkachov, SCI Fysik
Itziar Ochoa De Alaiza Gracia, SCI Matematik