

FYTA11, Teoretisk Fysik: Modellering och simulering, 30 högskolepoäng

Theoretical Physics: Modelling and Simulations, 30 credits
Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2009-09-11 (N2009819). Kursplanen träder i kraft 2009-09-11 och gäller från och med vårterminen 2010.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet fysik.

Undervisningsspråk: Svenska och Engelska
Vid behov ges kursen i sin helhet på engelska.

Huvudområde Fördjupning

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

Kursens mål

Kursens syfte är att utifrån huvudsakligen biofysikaliska och geofysikaliska tillämpningar lära studenten formulera modeller; att bibringa studenten de grundläggande matematiska och statistiska färdigheter som behövs för att studera sådana modeller; samt att utbilda studenten till att kunna programmera i Java för att simulera modellförlopp.

Kursens mål är att studenten efter avslutad kurs skall ha förvärvat följande kunskaper och färdigheter:

- *Dimensionsanalys:* Studenten kan formulera fysikaliska samband utifrån ingående storheters dimensioner.

- *Ordinära differentialekvationer*: Studenten kan lösa första och andra ordningens linjära differentialekvationer och allmänt använda exponentialfunktioner för att förenkla linjära differentialekvationer och/eller omvandla dem till algebraiska ekvationer, hitta fixpunkter och linearisera icke-linjära differentialekvationer kring dessa samt analysera uppförandet kring fixpunkterna.
- *Matriser*: Studenten kan formulera problem med flera frihetsgrader med hjälp av matriser, använda matriser för att representera fysikaliska storheter och operationer på dessa, samt lösa problem genom att hitta egenvärden till matriser.
- *Vektoranalys*: Studenten behärskar grundläggande differentialoperationer och förstår att tolka dem, samt kan tillämpa fundamentala integralsatser.
- *Partiella differentialekvationer*: Studenten kan redogöra för de grundläggande partiella differentialekvationerna med relevans för fysiken och hur de uppkommer: kontinuitetsekvationen, diffusionsekvationen och vågekvationen, och lösa dem med variabelseparationsmetoden.
- *Fourieranalys*: Studenten behärskar grundläggande fourieranalys och kan använda sig av fourierserier och fouriertransformer.
- *Statistik*: Studenten behärskar de grundläggande begreppen medelvärde och standardavvikelse och kan använda sig av binomial-, Poisson- och normalfördelning samt kan redogöra för sambanden mellan dessa.
- *Modellering*: Studenten kan redogöra för universalmodellen massa i fjäder och tillämpa den på system i närheten av jämvikt, kan redogöra för universalmodellen slumpvandring och tillämpa denna, samt själv formulera enklare modeller för system.
- *Programmering*: Studenten behärskar grundläggande programmering i Java och kan skriva enklare simulerings- och analysprogram.

Exempel på problem som studenten skall kunna lösa efter genomgången kurs:

- Utifrån ett på lämpligt sätt förenklat system formulera en modell som beskriver systemets uppförande.
- Utgå från en given modell för ett system och skriva ett program som simulerar systemets utveckling samt tar fram och presenterar relevant information.

Kursens innehåll

Kursen består av ett moment enligt punkt 3 om sammanlagt 30 högskolepoäng.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, räkneövningar och datorlaborationer.

Kursens examination

Examination sker med muntligt/skriftligt redovisade projekt samt skriftlig tentamen. För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtill.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd skriftlig tentamen samt godkända projekt. Slutbetyget avgörs genom sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet samt kunskaper motsvarande 30 hp i fysik och 30 hp i matematik.

Övrigt

Kursen krävs för att fullgöra examensarbete i ämnet teoretisk fysik. Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med kurserna: FYTB01 Programmering och simulering 15 hp, FYTB02 Matematiska verktyg 15hp eller FYSA21 Naturvetenskapliga tankeverktyg 30 hp.