

FYTN07, Teoretisk fysik: Systemteori, 7,5 högskolepoäng

Theoretical Physics: Systems Theory, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2008-01-24 (N2008191). Kursplanen träder i kraft 2008-01-25 och gäller från och med höstterminen 2008.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen med inriktning mot fysik.

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

Huvudområde Fördjupning

Fysik A1N, Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursens syfte är att göra studenten förtrogen med dynamiska system och modeller för dessa, med verktyg för att analysera deras egenskaper, såväl kvantitativt som kvalitativt, och att öva förmågan att bedöma modellers tillämpbarhet och begränsningar.

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

- *Flöden på tallinjen och i fasplanet:* Studenten är förtrogen med grundläggande begrepp som trajektorier och attraktorer, och kan göra ett fasporträtt och finna och kvalitativt karakterisera eventuella fixpunkter.
- *Analysverktyg:* Studenten kan göra en linjär fixpunktsanalys och identifiera olika typer av fixpunkter, samt använda Poincarésnitt för att studera ett flödes mer globala egenskaper.

- *Gränscykler*: Studenten är förtrogen med begreppet gränscykler, och kan använda olika metoder för att finna resp. utesluta dessa, såväl i planet som i högre dimensioner.
- *Bifurkationer*: Studenten kan göra ett bifurkationsdiagram och är bekant med och kan identifiera vanligt förekommande typer av bifurkationer (såväl lokala som icke-lokala) i en- och tvådimensionella flöden.
- *Kaos och fraktaler*: Studenten är förtrogen med begreppet kaos och dess bakomvarande mekanismer, och kan hantera kvantitativa mått på kaos, t.ex. Ljapunovexponenter och den fraktala dimensionen hos särattraktorer.
- *Itererade avbildningar*: Studenten är förtrogen med perioddubblingsvägen till kaos i enkla itererade avbildningar, och med de allmängiltiga mekanismerna bakom dem. Studenten är bekant med Mandelbrotmängden, och kan identifiera grundläggande strukturer i denna och tillhörande Juliamängder.

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

- För ett givet flöde i planet, gör ett fasporträtt och karakterisera eventuella fixpunkter med avseende på typ och stabilitet, samt ange om flödet kan tänkas innehålla cykler.
- För en given enparameter-klass av flöden på tallinjen, gör ett bifurkationsdiagram och ange läge och typ för alla bifurkationer som genomgås vid variation av parametervärdet.
- Beräkna den fraktala dimensionen för en given linjärt självlik fraktal, t.ex. en generaliserad Cantormängd eller snöflingekurva.

Kursens innehåll

Kursen består av ett delmoment enligt ovan om sammanlagt 7,5 högskolepoäng.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, datorövningar samt räkneövningar. Deltagande i datorövningar är obligatoriskt.

Kursens examination

Examination sker i form av skriftlig och/eller muntlig tentamen vid kursens slut. För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning härtil.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För godkänt betyg på hela kursen krävs godkänd tentamen och godkända datorövningsrapporter samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de moment som ingår i examinationen, med tentamen som dominerande del.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs engelska B samt kunskaper motsvarande 60 hp i fysik och 60 hp i matematik.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med FYSM01 om denna innehåller FYTN07 som delkurs samt med FYS244.