



INSTITUTIONEN FÖR FYSIK

FYM155 Dynamiska system, 7,5 högskolepoäng

Dynamical systems, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Institutionen för fysik 2024-01-31 att gälla från och med 2024-09-02, höstterminen 2024.

Utbildningsområde: Naturvetenskapligt 100 %

Ansvarig institution: Institutionen för fysik

Inplacering

valbar kurs

Kursen kan ingå i följande program: 1) Physics, Master Program (N2PHY) och 2) Complex Adaptive Systems, Master Program (N2CAS)

Huvudområde

Fysik

Fysik med inriktning mot materialfysik
och biologiska system

Fördjupning

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

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

Förkunskapskrav

Kandidatexamen i fysik, matematik, eller motsvarande, inklusive kurs i programmering.

Sökande måste påvisa kunskaper i engelska: engelska 6/engelska B från svenska gymnasiet, eller motsvarande nivå av ett internationellt erkänt test, till exempel TOEFL, IELTS.

Lärandemål

Syftet med kursen är att ge en förståelse för teoretiska begrepp och praktiska aspekter i beskrivningen av icke-linjära dynamiska system: Hur kaos mäts och karaktäriseras; hur

man upptäcker deterministiskt kaos i en experimentell tidsserie och i vilken utsträckning man kan förutse förloppet i ett dynamiskt system? Exempel inom fysik, biologi och diskuteras också.

Lärandemål (efter fullgjord kurs ska studenten kunna)

Efter fullgjord kurs ska studenten kunna

förstå och förklara nyckelbegrepp inom dynamiska system;
utföra linjär stabilitetsanalys och inse dess begränsningar;
analysera kvalitativa förändringar i ett system då kontrollparametrar varierar (bifurkationer);
förstå och förklara nyckelbegrepp inom deterministiskt kaos i icke-linjära system;
simulera dynamiska system på ett effektivt sätt;
beräkna Lyapunovexponenter och fraktala dimensioner numeriskt;
hitta och analysera periodiska banor och bestämma deras stabilitet;
känna igen och analysera kaotisk dynamik i nya sammanhang;
presentera numeriska resultat grafiskt på ett tydligt och koncist sätt;
kommunicera resultat och slutsatser på ett tydligt och logiskt sätt.

Innehåll

Reguljär dynamik:

Kontinuerliga flöden.

Fixpunkter och stabilitetsanalys.

Karakterisering av linjära och icke-linjära flöden.

Bifurkationer och strukturell stabilitet.

Indexteori.

Periodisk rörelse, begränsande cykler och relaxationsoscillatorer.

Kaotisk dynamik:

Lyapunovexponenter.

Kaotiska attraktorer.

Fraktala dimensioner och fraktaler i dynamiska system.

Övergång till kaos.

Kaos och reguljär dynamik i Hamiltonianska system.

Former för undervisning

Föreläsningar, inlämningsuppgifter, räkneövningar och skriftlig tentamen.

Undervisningsspråk: engelska

Former för bedömning

Slutbetyg baseras på fyra omgångar inlämningsuppgifter (50%) och en skriftlig tenta (50%).

Om student som underkänts två gånger på samma examinerande moment önskar byte av examinerator inför nästa examinationstillfälle, bör sådan begäran inlämnas skriftligt till institutionen och ska bifallas om det inte finns särskilda skäl däremot (HF 6 kap 22§).

Om student fått rekommendation från Göteborgs universitet om särskilt pedagogiskt stöd kan examinerator, i det fall det är förenligt med kursens mål och förutsatt att inte orimliga resurser krävs, besluta att ge studenten en anpassad examination eller alternativ examinationsform.

I det fall en kurs har upphört eller genomgått större förändringar ska student garanteras minst tre examinationstillfällen (inklusive ordinarie examinationstillfälle) under en tid av minst ett år, dock som längst två år efter det att kursen upphört/förändrats. Vad avser praktik och verksamhetsförlagd utbildning gäller motsvarande, men med begränsning till endast ett ytterligare examinationstillfälle.

Betyg

På kursen ges något av betygen Väl godkänd (VG), Godkänd (G) och Underkänd (U).

Kursvärdering

Resultatet och eventuella förändringar i kursens upplägg ska förmedlas både till de studenter som genomförde värderingen och till de studenter som ska påbörja kursen.