

Kursplan för läsåret 2009/2010
(Genererad 2009-08-11.)

KAOS Chaos

FMFN05

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FMF090, FMF092, FMF090, FMF092, FMF090 och FMF092. **Valfri för:** E3, F3, F3tf, N4. **Kursansvarig:** Gunnar Ohlén, gunnar.ohlen@matfys.lth.se, Fysik, kurslaboratoriet. **Förutsatta förkunskaper:** Grundläggande matematik och mekanik. **Prestationsbedömning:** Tentamen och redovisning av projekt. En obligatorisk datorlaboration. **Poängsatta delmoment:** 2. **Hemsida:** <http://matfys.lth.se>.

Syfte

Kursen syftar till att ge en introduktion till kaotiska system, dvs olinjära system som är deterministiska men med en tidsutveckling som inte är förutsägbar under längre tidsperioder. Kursen ska ge en möjlighet till reflektion över de fascinerande fenomen som kaotiska system kan uppvisa, t ex säregna attaktorer och i detta sammanhang en grundläggande insikt om betydelsen av fraktal geometri, eller möjligheten att solsystemet är instabilt i en längre tidsskala.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- ha en översiktlig kunskap om villkor som gör att system uppvisar kaotiskt respektive reguljärt uppförande.
- känna till matematiska metoder som används för att analysera kaotiska system
- ha en allmän förståelse varför det är lämpligt att införa dimensioner som inte är heltaliga

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna utnyttja matematiska metoder som används för beskrivning av olinjära system
- kunna analysera tidsutveckling för ett system och avgöra om det är kaotiskt eller reguljärt.

- kunna avgöra vilka beräkningsmodeller som är lämpliga att använda i olika situationer
- kunna beräkna dimensionen av enkla fraktaler.

Innehåll

Tidsdiskreta system. Feigenbaums teori för förgreningar. Känsligt beroende av begynnelsevillkor. Fraktal geometri. Exempel på fraktala objekt. Olika dimensionsbegrepp.

Dissipativa system. System av differentialekvationer. Fasrum och Poincarèsnitt. Lyapunovexponenter och säregna attraktorer. Kopplade svängningar och frekvenslåsnings.

Konservativa system och KAM-teoremet. Hamiltonformalismen. Integrabla system. Biljarder. Areabevarande avbildningar. Planetsystemet.

Litteratur

Ohlén, G, Åberg, S, Östborn, P: Chaos, kompendium, Lund 2006

Poängsatta delmoment

Kod: 0109. **Benämning:** Kaos.

Antal Högskolepoäng: 6. **Betygskala:** TH.

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Provet på kursens teoriinnehåll.

Kod: 0209. **Benämning:** Projekt.

Antal Högskolepoäng: 1,5. **Betygskala:** UG.

Prestationsbedömning: Presentation av projekt. **Delmomentet omfattar:** Projekt.