



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Kaos Chaos

FMFN05, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2021/22

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2021-04-23

Allmänna uppgifter

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

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 attraktorer 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.

Kursinnehåll

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 frekvenslåsnig.

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

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Tentamen och redovisning av projekt. En obligatorisk datorlaboration.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0109. **Benämning:** Kaos.

Antal högskolepoäng: 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Prov på kursens teoriinnehåll

Kod: 0209. **Benämning:** Projekt.

Antal högskolepoäng: 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Presentation av projekt. **Delmomentet omfattar:** Projekt

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: Grundläggande matematik och mekanik.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FMF090, FMF092

Kurslitteratur

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

Kontaktinfo och övrigt

Lärare: Sven Åberg, sven.berg@matfys.lth.se

Kursansvarig: Andrea Idini, andrea.idini@matfys.lth.se

Hemsida: <http://www.matfys.lth.se/education/FMFN05>