



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## Olinjära dynamiska system Nonlinear Dynamical Systems

**FMAN15, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2014/15

Beslutad av: Utbildningsnämnd B

Beslutsdatum: 2014-04-08

### Allmänna uppgifter

Valfri för: D4, F4, F4-bs, F4-bm, Pi4-bs, Pi4-ssr, Pi4-biek

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

### Syfte

Att ge kännedom om och förtrogenhet med begrepp och metoder från teorin för dynamiska system som är viktiga för tillämpningar inom i stort sett alla naturvetenskapliga och tekniska ämnen. Därutöver skall kursen allmänt utveckla studentens förmåga att tillägna sig och kommunicera matematisk teori, att uttrycka naturvetenskapliga och tekniska problem i matematiska termer och att lösa problem med hjälp av teorin för dynamiska system.

### Mål

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna självständigt redogöra för olika metoder för att kvalitativt och kvantitativt beskriva lösningsmängden till ordinära differentialekvationer och differensekvationer.
- kunna redogöra för grundläggande bifurkationsteori och dess relevans i tekniska sammanhang.
- kunna redogöra för den matematiska betydelsen av begreppet *kaotiskt beteende* och dess relevans i tekniska sammanhang.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna välja och använda metoder som är lämpliga för att kvalitativt eller kvantitativt beskriva lösningsmängden till ordinära differentialekvationer

- och differensekvationer.
- kunna använda bifurkationsteori för att kvalitativt beskriva parameterberoendet för dynamiska system hämtade från tillämpningar inom naturvetenskap och teknik.
  - kunna självständigt identifiera och beskriva s k *kaotiskt beteende* i exempel hämtade från tillämpningarna.
  - kunna skriva Matlab- och Mapleprogram för att lösa matematiska problem inom kursens ram.
  - i tal och i skrift, logiskt sammanhängande och med adekvat terminologi, kunna redogöra för lösningen till matematiska problem inom kursens ram.
  - med tillgång till biblioteksresurser självständigt kunna tillgodogöra sig och sammanfatta innehållet i teknisk text i vilken metoder och resultat från teorin för dynamiska system används.

## Kursinnehåll

Tidskontinuerliga och tidsdiskreta dynamiska system. Fixpunktssatsen och Picards sats om existens och entydighet av lösningar till ordinära differentialekvationer. Fasrumsanalys och Poincarés geometriska metoder. Lokal stabilitetsteori (Lyapunovs metod och Hartman-Grobmans sats). Centrala mångfaldssatsen. Grundläggande lokal bifurkationsteori. Globala bifurkationer och övergång till kaos. Kaotiska och säregna attraktorer (dynamik, kombinatorisk beskrivning).

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Skriftlig och/eller muntlig tentamen enligt beslut av examinator. Inlämningsuppgifter som skall vara slutförda före tentamen.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FMAF05 System och transformer, eller motsvarande.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FMA140, FMA141

## Kurslitteratur

- Natiello, M. & Schmeling, J: Lecture notes in Nonlinear Dynamics. Matematikcentrum, 2013. Distribueras av institutionen.
- Solari, H.G., Natiello M.A. & Mindlin, G.B: Nonlinear dynamics, A two-way trip from physics to mathematics. Taylor & Francis, 1996, ISBN: 0750303808. Bredvidläsning.

## Kontaktinfo och övrigt

**Kursansvarig:** Anders Holst, studierektor@math.lth.se

**Lärare:** Mario Natiello, mario@maths.lth.se

**Lärare:** Jörg Schmeling, joerg@maths.lth.se

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/course/olindyn/>