



Kursplan för läsåret 2008/2009  
(Genererad 2008-07-17.)

---

## OLINJÄRA DYNAMISKA SYSTEM Non-Linear Dynamical Systems

FMA140

**Antal högskolepoäng:** 6. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande**

**kurs/kurser:** FMA141 och FMA141. **Valfri för:** D4, E4, F4, F4tmb, F4tvb, I4, Pi3,

Pi3bm, Pi3mrk, Pi3sbs. **Kursansvarig:** Studierektor Lars-Charister Böiers,

Lars\_Christer.Boiers@math.lth.se, Matematik. **Förutsatta förkunskaper:** FMA036 Linjär

analys eller motsvarande. **Prestationsbedömning:** Skriftlig och/eller muntlig tentamen

enligt beslut av examinator. Inlämningsuppgifter som skall vara slutförda före tentamen.

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matematiklth/vitahyllan/vitahyllan.html>.

### 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.

### **Innehåll**

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-Grobman's sats). Centrala mångfaldssatsen. Grundläggande lokal bifurkationsteori. Globala bifurkationer och övergång till kaos. Kaotiska och säregna attraktorer (dynamik, kombinatorisk beskrivning).

### **Litteratur**

Spanne, S: Föreläsningar i Olineära dynamiska system, KF-Sigma 1997.

Andersson, K-G och Böiers, L-C: Ordinära differentialekvationer. Studentlitteratur 1992. ISBN 91-44-29952-4

Egenproducerat material och kompletteringar.

Bredvidläsning: Solari, H.G., Natiello, M.A., Mindlin, G.B.: Nonlinear dynamics: A two-way trip from physics to mathematics. Taylor & Francis, 1996. ISBN: 0750303808.