LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Olinjära dynamiska system
Nonlinear Dynamical Systems

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

Gäller för: Läsåret 2015/16
Beslutad av: Utbildningsnämnd B
Beslutsdatum: 2015-04-16

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/newnonlin/