



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

# **Numeriska metoder för differentialekvationer Numerical Methods for Differential Equations**

**FMNN10, 8 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2012/13

Beslutad av: Utbildningsnämnd 1

Beslutsdatum: 2012-03-22

## **Allmänna uppgifter**

Huvudområde: Teknik.

Obligatorisk för: F3, Pi3

Valfri för: I4

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

## **Syfte**

Kursens syfte är att ge kunskap om beräkningsteknik för att med dator approximativt lösa både ordinära och partiella differentialekvationer. Detta omfattar konstruktion, analys och tillämpning av numeriska metoder och beräkningsalgoritmer för differentialekvationer. Problemlösning på dator utgör ett centralt inslag i kursen.

## **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna diskretisera ordinära och partiella differentialekvationer. Vidare skall studenten självständigt kunna implementera och använda dessa algoritmer.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- självständigt kunna välja och använda beräkningsalgoritmer på dator

- självständigt kunna bedöma resultatens relevans och noggrannhet.

- redovisa problemlösningar och numeriska resultat i skriftlig form.

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- med adekvat terminologi och logiskt välstrukturerat redogöra för konstruktion av grundläggande numeriska metoder och algoritmer.

- med adekvat terminologi och algoritmiskt välstrukturerat redogöra för den numeriska lösning till ett matematiskt formulerat problem.

## Kursinnehåll

Metoder för tidsintegration: Eulers metod, trapetsmetoden. Flerstegsmetoder: Adams metoder, BDF metoder. Explicita och implicita Runge-Kutta metoder. Felanalys, stabilitet och konvergens. Styva problem och A-stabilitet. Felkontroll och anpassning av steglängd. Poissons ekvation: Finita differenser och finita elementmetoden. Elliptiska, paraboliska och hyperboliska problem. Tidsberoende PDEer: Numeriska metoder för diffusionsekvationen. Introduktion till differensmetoder för konervationslagar.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Slutbetyget bestäms av inlämningsuppgifter och tentamen.

## Antagningsuppgifter

**Förutsatta förkunskaper:** FMA420 Linjär algebra, FMA430 Flerdimensionell analys, FMA021 Kontinuerliga system eller FMAF15 Tillämpad matematik, Partiella differentialekvationer.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FMN011, FMN041, FMN050, FMN081, FMN130, FMNF01

## Kurslitteratur

- Iserles, A: Numerical analysis of differential equations. Cambridge University Press, 2008, ISBN: 978-0521734905.
- Edsberg, L: An Introduction to Modeling and Computation for Differential Equations. Wiley, 2008, ISBN: 978-0470270851.
- En av böckerna räcker. Edsbergs bok diskuterar modellering i högre grad.

## Kontaktinfo och övrigt

**Studierektor:** Studierektor Anders Holst, Studierektor@math.lth.se

**Kursansvarig:** Gustaf Söderlind, Gustaf.Soderlind@na.lu.se

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/na/courses/FMNN10>