



## NUMERISKA METODER FÖR DIFFERENTIALEKVATIONER

FMN130

### Numerical Methods for Differential Equations

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande**

**kurs/kurser:** FMN011, FMN041, FMN050, FMN081, FMN011, FMN041, FMN050 och FMN081. **Obligatorisk för:** Pi3. **Alternativobligatorisk för:** B3, K3. **Valfri för:** F4,

I4, K4p. **Kursansvarig:** Gustaf Söderlind, Gustaf.Soderlind@na.lu.se, Numerisk analys.

**Förutsatta förkunskaper:** Linjär algebra, en- och flerdimensionell analys. FMA120

Matristeori, FMA021 Kontinuerliga system eller FMA062 Tillämpad matematik. **Kan**

**ställas in:** Vid mindre än 10 anmälda. **Prestationsbedömning:** Slutbetyget bestäms av

inlämningsuppgifter och tentamen. **Övrigt:** Flera större datorlaborationer. **Hemsida:**

<http://www.maths.lth.se/na/courses/FMN130/>.

#### 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 samt kunna bedöma resultatets relevans och noggrannhet.

##### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- redovisa problemlösningar och numeriska resultat i skriftlig form.

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

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

### **Innehåll**

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. Adaptivitet. Differentiella algebraiska system. Poissons ekvation: Finita differenser och finita elementmetoden, multigrad. Tidsberoende PDEer: Numeriska metoder för diffusionsekvationen. Introduktion till finita volymmetoder för konserverings lagar.

### **Litteratur**

Iserles, A: Numerical analysis of differential equations. Cambridge University Press, 1996, ISBN 0-521-55655-4.

Tveito, A. and Winther, R.: Introduction to partial differential equations. A computational approach. Springer 1998, ISBN 0-387-98327-9