



Kursplan för läsåret 2010/2011  
(Genererad 2010-06-28.)

---

## NUMERISKA METODER FÖR DIFFERENTIALEKVATIONER

FMNN10

### Numerical Methods for Differential Equations

**Antal högskolepoäng:** 8. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FMN011, FMN041, FMN050, FMN081, FMN130 och FMNF01.

**Obligatorisk för:** F3, Pi3. **Valfri för:** I4. **Kursansvarig:** Gustaf Söderlind, Gustaf.Soderlind@na.lu.se och Studierektor Anders Holst, Anders.Holst@math.lth.se, Numerisk analys. **Förutsatta förkunskaper:** FMA420 Linjär algebra, FMA430 Flerdimensionell analys, FMA021 Kontinuerliga system eller FMAF15 Tillämpad matematik, Partiella differentialekvationer. **Prestationsbedömning:** Slutbetyget bestäms av inlämningsuppgifter och tentamen. **Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/na/courses/FMNN10>.

#### 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.
- 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 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. Poissons ekvation: Finita differenser och finita elementmetoden. Elliptiska, paraboliska och hyperboliska problem. Tidsberoende PDEer: Numeriska metoder för diffusionsekvationen. Introduktion till differensmetoder för konervationslagar.

### **Litteratur**

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

Edsberg, L: An Introduction to Modeling and Computation for Differential Equations. Wiley 2008, ISBN 0470270853, 9780470270851.