



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2007/2008

---

## ADAPTIVA METODER FÖR DIFFERENTIALEKVATIONER

FMN135

### Adaptive Methods for Differential Equations

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

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** E4, F4, F4tvb, M4, Pi4bs. **Kursansvarig:** Achim Schroll, Achim.Schroll@na.lu.se, Numerisk analys.

**Förutsatta förkunskaper:** FMN130 Numeriska metoder för differentialekvationer, partiella differentialekvationer och integrationsteori. **Kan ställas in:** Vid mindre än 10 anmälda. **Prestationsbedömning:** Inlämningsuppgifter och evtl. muntlig tentamen.

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/na/courses/FMN135>.

#### Syfte

Syftet med denna kurs är att ge en introduktion till moderna FE-metoder inom ett brett spektrum av tillämpningar. FE-metoden repeteras och fokus ligger på målinriktat felkontroll via dualitetsargument. Målinriktat adaptivitet är en nyare svensk-tysk utveckling som har blivit nyckelverktyg inom krävande tekniska tillämpningar.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

visa kunskap om matematiska och numeriska svårigheter hos adaptiva finita elementmetoder. Man skall förstå a-posteriori feluppskattningar via dualitet och målinriktat adaptivitet.

##### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

självständigt kunna använda målinriktat adaptiv FEM för Poisson ekvationen och egenvärdesproblem. Han/hon skall kunna bedöma noggrannheten baserat på lokala felindikatorer. Studenten skall självständigt kunna anpassa mjukvara för att simulera varierande problemställningar.

##### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

-med adekvat terminologi och logiskt välstrukturerat redogöra för konstruktion av a-posteriori felestimat för FEM via dualitet.

- med adekvat terminologi och algoritmiskt välstrukturerat redogöra för adaptiv och målinriktad numerisk simulering av partiella differentialekvationer.

### **Innehåll**

Ett modellproblem, FE-approximation, feluppskattningar för funktionalutdata, målorienterad nätadaptation, högre ordens finita element, praktiska aspekter, Galerkin approximation av olinjära problem. Tillämpningar: egenvärdesproblem, tidsberoende PDE:er (värmeledningsekvationen, vågekvationen), tillämpningar i struktur- och fluidmekanik.

### **Litteratur**

W. Bangerth, R. Rannacher: Adaptive Finite Element Methods for Differential Equations, Lectures in Mathematics ETH Zurich, Birkhäuser, 2003.