



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2009/2010
(Genererad 2009-08-11.)

FINITA VOLYMMETODER FÖR CHOCKLÖSNINGAR FMN091

Finite Volume Methods

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

Undervisningspråk: Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** F4, F4fs, F4tvb, Pi4, Pi4bs. **Kursansvarig:** Achim Schroll, Achim.Schroll@na.lu.se, Numerisk analys.

Förutsatta förkunskaper: Grundläggande numerisk analys, partiella differentialekvationer, integrationsteori. **Kan ställas in:** Vid mindre än 10 anmälda. **Prestationsbedömning:**

Inlämningsuppgifter och ev. muntlig tentamen. **Övrigt:** Kursen ges vartannat år.

Hemsida: <http://www.maths.lth.se/na/courses/FMN091>.

Syfte

Syftet med kursen är att ge utökade kunskaper om tillämpning och utveckling av avancerade metoder för konserveringslagar. Tonvikten ligger på att visa samspelet mellan metodutveckling och matematiska/fysikaliska egenskaper hos modellen, t.ex. utveckling av chock, konservering och entropi.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

visa gedigen kunskap om matematiska och numeriska svårigheter hos chocklösningar. Studenten skall få djup förståelse om tillämpning och utveckling av moderna metoder för olinjära konserveringslagar.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- självständigt kunna välja, implementera och använda avancerade beräkningsalgoritmer.
- kunna anpassa algoritmer till ett flertal tillämpningsproblem som modelleras av konserveringslagar t.ex. vågutbredning, chockvågor, grundvattenvågor, gasdynamik, elektromagnetik, ultraljud, m.m.
- 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 moderna numeriska metoder och algoritmer.
- med adekvat terminologi och algoritmiskt välstrukturerat redogöra för numerisk simulering av hyperboliska konserveringslagar.

Innehåll

Hyperboliska konserveringslagar och deras grundegenskaper (lösning i svag mening, energiestimat, symmetrisering och entropi, chockvågor, Riemannproblem, Kruzkovlösning, stabilitet i L1). Numeriska metoder och deras stabilitet (upwind-, central-, och relaxationsmetoder, TVD-schema och limiters, högre ordningens rekonstruktioner, felestimat via Kruzkovteori). Simulering av grundvattenvågor och gasdynamik.

Litteratur

1. Randall LeVeque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems ISBN 0-521-00924-3, Cambridge Univ. Press, 2002.
2. Helge Holden and Nils Henrik Risebro: Front Tracking for Hyperbolic Conservation Laws, Springer, New York, 2002.