LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2007/2008

TILLÄMPAD NUMERISK STRÖMNINGSMEKANIK MVK150

Applied Computational Fluid Mechanics (CFD), Basic Course

Antal högskolepoäng: 6. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska. **Valfri för:** F4, F4fs, F4tvb, M4, M4fs, Pi4. **Kursansvarig:** Docent Johan Revstedt, Johan.Revstedt@vok.lth.se, Energivetenskaper. **Förkunskapskrav:** MMV021/MMV211 Strömningslära. **Förutsatta förkunskaper:** FMN081 Mekanikens numeriska metoder. **Prestationsbedömning:** Examinationen sker både enskilt och baserat på arbete i grupp. De obligatoriska och laborationerna redovisas skriftligt i grupp. Datorövningarna redovisas inte men närvaro är obligatorisk. Projektuppgift redovisas både skriftligt i form av en rapport och muntligt vid ett seminarium, där alla gruppmedlemmar skall deltaga aktivt. Kursen avslutas med en individuell skriftlig tentamen. För att få godkänt på denna kurs måste alla obligatoriska moment dvs. inlämningsuppgifter, projektuppgift samt den skriftliga tentamen vara godkända. Betyg sätts baserat på skriftlig tentamen. **Övrigt:** Kursen är baserad på föreläsningar, övningar, datorövningar samt arbete i grupp i form av inlämningsuppgifter och ett mindre projekt. **Hemsida:** http://www.fm.vok.lth.se.

Syfte

Kursen syftar till att ge grundläggande kunskap om moderna numeriska beräkningsmetoder som används rutinmässigt för laminära och turbulenta strömningsfall. Vidare avser kursen ge färdigheter i att analysera och bedöma resultat från numeriska strömningsberäkningar. Dessa kunskaper skall vara tillräckliga för att för ett givet strömningsfall kunna välja lämplig lösningsstrategi och kunna bedöma noggrannheten i resultatet.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna redogöra för potentialer och begränsningarna i numerisk strömningsmekanik
- kunna redogöra för olika metoder för att numeriskt lösa strömningsproblem och deras applicerbarhet på olika typer av strömning
- kunna redogöra för processen från matematisk beskrivning till numerisk lösning av ett strömningsproblem, samt vilka krav som ställs för att systemet skall vara lösbart
- kunna beskriva de olika felkällor som finns i processen från matematisk beskrivning till numerisk lösning av ett strömningsproblem och hur dessa påverkar resultatet
- kunna förklara några för ämnet viktiga och grundläggande begrepp

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- kunna analysera ett strömningsfall och föreslå en strategi för lösning av detsamma med avseende på ingående ekvationer, möjliga förenklingar och val av lämplig numerisk metod samt jämföra med en alternativ metod
- kunna kritiskt granska och utifrån givna kriterier bedöma noggrannhet och rimlighet hos resultat från simulering av strömningar

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- kunna aktivt deltaga i diskussioner kring inom ämnet relevanta problem
- kunna i tal och skrift presentera i en teknisk rapport innehållande analyser och val av numerisk lösningsmetod

Innehåll
Kursen behandlar metoder för att numeriskt lösa strömningsmekaniska problem, både kompressibla och inkompressibla. Beroende på strömningens karaktär kommer systemet av styrande ekvationer att vara övervägande hyperboliskt, paraboliskt och elliptiskt. De vanligaste numeriska lösningsmetoderna för dessa typer av system av partiella differential ekvationer behandlas. Kursen tar även upp olika typer av diskretisering (finita differenser och finita volymer), samt hur dessa påverkar noggrannhet och stabilitet hos lösningen. Olika typer av beräkningsnät och hur de påverkar felet i lösningen ingår. Även metoder för att öka beräkningseffektiviteten (t.ex. multigridmetoder) diskuteras.

Litteratur
Anderson, J D: Computational Fluid Dynamics. McGraw-Hill 1995.