

Kursplan för

Tillämpad numerisk strömningsmekanik Applied Computational Fluid Mechanics (CFD), Basic Course

**MVK150, 6 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2012/13

Beslutad av: Utbildningsnämnd 3

Beslutsdatum: 2012-04-25

Allmänna uppgifter

Valfri för: F4, F4-bem, M4-fo, M4-bem, Pi4, Pi4-bs

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

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 Lösningstrategi 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 delta i diskussioner kring inom ämnet relevanta problem
- kunna i tal och skrift presentera i en teknisk rapport innehållande analys och val av numerisk lösningsmetod

Kursinnehåll

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.

Kursens examination

Betygsskala: TH

Prestationsbedömning: Examinationen sker både enskilt och baserat på arbete i grupp. De obligatoriska inlämningsuppgifterna och laborationerna redovisas skriftligt enskilt. Datorövningarna redovisas inte men närvaro är obligatorisk. Projektuppgift redovisas i grupp både skriftligt i form av en rapport och muntligt vid ett seminarium, där alla gruppmedlemmar skall delta aktivt. Examinationen innefattar även ett skriftligt teoriprov. För att få godkänt på denna kurs måste alla obligatoriska moment dvs. inlämningsuppgifter, projektuppgift samt den skriftliga teoriprovet vara godkända. Betyg sätts baserat på inlämningsuppgifter, projektuppgift och teoriprov.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- MMVF01 Termodynamik och strömningslära. MMV211 Strömningslära, FMA430 Flerdimensionell analys, FMA420/421 Linjär algebra

Förutsatta förkunskaper: MMVN01 Aerodynamik och kompressibel strömning.

Begränsat antal platser: Nej

Kurslitteratur

- Tu, J.; Yeoh, G.; Liu, C.: Computational Fluid Dynamics. , A Practical Approach. Elsevier, 2007, ISBN: 9780750685634.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Johan Revstedt, Johan.Revstedt@energy.lth.se

Kursansvarig: Robert Szász, Robert-Zoltan.Szasz@energy.lth.se

Hemsida: <http://www.energy.lth.se>

Övrig information: Kursen är baserad på föreläsningar, övningar, datorövningar, inlämningsuppgifter samt arbete i grupp i form av ett mindre projekt.