



NUMERISK VÄRMEÖVERFÖRING

MMV042

Numerical Heat Transfer

Antal poäng: 6. **Betygskala:** TH. **Obligatorisk för:** M4XVS. **Valfri för:** M3.

Kursansvarig: Professor Bengt Sundén, bengt.sunden@vok.lth.se, Energivetenskaper.

Förkunskapskrav: MMV012 Termodynamik med strömningslära samt MMV031

Värmeöverföring. **Rekommenderade förkunskaper:** FMN080 Numerisk analys.

Prestationsbedömning: Tentamen är skriftlig och kan omfatta såväl problem som redogörande beskrivningar och härledningar. Hemuppgifter. Delprov: 0195 Del A 3p, 0295 Del B 3p. **Poängsatta delmoment:** 2. **Hemsida:** <http://www.vok.lth.se>.

Mål

Kunskapsmål

- att kunna förstå grunderna för numeriska metoder inom värmeöverföring
- att kunna förstå, redovisa och tillämpa finit volymteknik och finit differenstechnik för värmeöverföringsproblem
- att förstå användbarhet och begränsningar i metodikerna
- att förstå och kunna tillämpa olika differensscheman för konvektions-diffusionsproblem
- att förstå och kunna tillämpa olika algoritmer för tryck-hastighetskoppling vid konvektionsproblem
- att förstå grunderna för modellering av turbulent värmeöverföring samt kunna applicera

Färdighetsmål

- kunna härleda olika differensapproximationer
- att kunna analysera och formulera värmeöverföringsproblem för numerisk lösning
- att kunna genomföra fullständig numerisk lösning av enklare värmeöverföringsproblem
- att kunna tillämpa tillgängliga datorprogram

Innehåll

Inledningsvis presenteras en översikt av olika metodiker och de aktuella partiella differentialekvationerna klassificeras. Finit volymteknik och finit differenstechnik användes huvudsakligen. Metodernas användbarhet och begränsningar presenteras. Hanteringen av s.k. konvektions-diffusionstermer behandlas ingående. Begreppet numerisk diffusion införs. Algoritmer för tryck-hastighetskopplingen presenteras (t.ex. SIMPLE, SIMPLEX, SIMPLEX, PISO etc.). Förskjutna och icke-förskjutna diskretiseringsområden diskuteras och turbulensmodellering sammanfattas kortfattat. Metoder för lösning av algebraiska ekvationer behandlas.

I konstruktionsövningarna görs dels beräkningar med räknedosa, dels egna enkla datorprogram och dels används ett mer allmängiltigt datorprogram som tillhandahålles av avdelningen för värmeöverföring. Genom lösandet av ett antal övningsuppgifter fås träning på olika moment av numerisk lösningsmetodik samt erfarenhet av tillämpning på tekniska värmeöverföringsproblem.

Litteratur

Kompendium 2005, Versteeg, H K; Malalasekera, W: An introduction to computational fluid dynamics. Longman 1995. ISBN:0-582-21884-5

Poängsatta delmoment

Kod: 0195. **Benämning:** Numerisk värmeöverföring, del A.

Antal poäng: 3. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Tentamen är skriftlig och kan omfatta såväl problem som redogörande beskrivningar och härledningar. Hemuppgifter. **Delmomentet omfattar:** Introduktion, finita differensmetoden - allmänt, finita differensmetoden - gränsskikt, finit volymteknik, konvektion-diffusion, tryck-hastighetsalgoritmer, turbulensmodellering, problemlösning.

Kod: 0295. **Benämning:** Numerisk värmeöverföring, del B.

Antal poäng: 3. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Muntlig tentamen/prov. Hemuppgifter. **Delmomentet omfattar:** Datorprogram SIMPLE-HT, kommersiella datorprogram, implementering av randvillkor, godtyckliga geometrier, datorövningar.