



FAF3702 Partiella differentialekvationer med tillämpningar inom strömningslära 7,5 hp

Applications of Partial Differential Equations in Fluid Mechanics

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FAF3702 gäller från och med HT11

Betygsskala

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter genomgången kurs ska kunna

- härleda och tolka några viktiga partiella differentialekvationer (PDE) bl. a. värmeledningsekvationen, Laplaces ekvation, Reynolds transportekvation och Navier-Stokes ekvationer

-lösa några PDE med Fouriermetoden

- använda finitavolymmetoden för numerisk lösning av PDE

- skriva algoritmer och datorprogram för numeriska lösningar av PDE och animationer

Kursinnehåll

Inledning: Vektorfält och skalärfält i rektangulära, cylindriska och sfäriska koordinater. Ordinära differentialekvationer. Simulering och strömningsvisualisering: strömlinjer, partikelbanor och stråklinjer.

Partiella differentialekvationer (PDE) Klassifikation av PDE. Randvärdesproblem. Fouriermetoden. Finitavolymmetoden och **finitadifferensmetoden**. Konsistens, stabilitet, konvergens. **Von Neumann stabilitetsanalys**. **Lax ekvivalenssats**. Värmeledningsekvationen, diffusionsekvation, Laplaces ekvation, Reynolds transportekvation, kontinuitetsekvationen och Navier-Stokes ekvationer. Visualisering och simulering av några lösningar till Navier-Stokes ekvationer i cylindriska koordinater. Reynolds-averaged Navier-Stokes ekvationer. Finitavolymmetoden för konvektion - diffusion problem. SIMPLE, SIMPLER, SIMLEC and PISO algoritm.

Kurslitteratur

1. Versteeg, H.K. and Malalasekera, W., "An Introduction to Computational Fluid Dynamics : The Finite Volume Method", Second Edition, Pearson Education Ltd., 2007, ISBN 0-978-0-13-127498-3.
2. Richard Haberman, Applied Partial Differential Equations, 4/E. Pearson Education Ltd., ISBN-10: 0130652431. ISBN-13: 9780130652430
3. Randall J. Leveque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, **ISBN-13: 978-0521009249**

Examination

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Övriga krav för slutbetyg

- TEN1 - Tentamen, 5,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 2 hp, betygsskala: P, F

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.