



MJ2444 Teori och praktik av numeriska beräkningsmetoder inom energiteknik 7,5 hp

Theory and Practice of Computational Methods in Energy Technology

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

Fastställande

Skolchef vid ITM-skolan har 2019-10-15 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT2020 (diarienummer M-2019-1390).

Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Maskinteknik

Särskild behörighet

- MJ1401 "Värmeöverföring" 6hp, eller motsvarande
- SG1220 "Teknisk strömningsmekanik" 6hp, eller motsvarande

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

1. Beskriva numeriska metoder för hantering av partiella differentialekvationer, härleda specifika samband för programmering och analysera felkällor
2. Definiera huvudekvationer för relevanta fysikaliska processer och konstruera representativa numeriska simuleringar
3. Redovisa aktuell utvecklingen i numeriska beräkningsmetoder och mjukvaror för strömmingsmekanik, och tydligt särskilja angreppssätt genom analytisk diskussion.
4. Framställa numeriska simuleringar med kommersiella numeriska beräkningsverktyg och analysera resultaten med hänsyn till giltighet och noggrannhet, inklusive jämförelser till verkliga processer

Kursinnehåll

Följande ämne relaterade till beräkningsmetoder för värmeöverföring och strömning behandlas i kursen:

1. Lagring av stora tal i datorer (singel-och dubbel precision)
2. Numerisk lösning till differentialekvationer
3. Felanalys i numeriska metoder (avrundning, trunkering osv.)
4. Huvudekvationer för värmeöverföring i solida material
5. Divergens teorem
6. Ekvationer för friktionsfri strömning: bevarande av massan, rörelsemängd och energi
7. Finit-differens metoden för 1D och 2D värmeöverföring
8. Eulers lösningsmetod för instationär värmeöverföring
9. Stabilitetsbegränsningar för explicit tids-marscherande lösning
10. Högre-order tidstegring ("Predictor-Corrector Scheme" och Runge-Kutta metod)
11. Crank-Nicolsons metod (implicit tids-marscherande)
12. Generering av beräkningsnät
13. Advektionsekvation och "upwind schemes"
14. Lax-Wendroff metod

15. Introduktion till lösning för friktionsfri strömningsekvation
16. Introduktion till Navier-Stokes ekvationer och turbulens

Examination

- INLA - Hemuppgift, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- INLB - Hemuppgift, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- LABA - Datorlaboration, 3,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen, 3,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

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.

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.