MJ2515 Numerisk värmeöverföring i energiteknik 3,0 hp

Numerical Heat Transfer in Energy Technology

Fastställande

Skolchef vid ITM-skolan har 2021-10-15 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT 2023, diarienummer: M-2021-2020.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Maskinteknik

Särskild behörighet

Dokumenterade kunskaper i följande ämnen: värmeöverföring, 6 hp motsvarande innehåll i MJ1401; strömningsmekanik, 6 hp motsvarande innehåll i SG1220; programmering i Matlab, Python eller liknande

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 och härleda specifika samband för programmering
2. Definiera huvudekvationer för relevanta värmeöverföringsprocesser och konstruera representativa numeriska simuleringar
3. Analysera simuleringsresultat med hänsyn till giltighet, noggrannhet och numerisk stabilitet

Kursinnehåll

Kursens övergripande syfte är att ge en gedigen bakgrund om numeriska metoder som är relevant till värmeöverföring och strömning för tillämpningar inom energiområdet, med betoning på design av komponenter. Deltagare som slutför kursen kommer att ha tillräcklig förkunskaper för efterföljande studier där kommersiella numeriska beräkningsverktyg (CFD-koder) används. Följande ämne behandlas i kursen:

- Numeriska lösningar till differentialekvationer
- Felanalys i numeriska metoder
- Grundläggande för värmeöverföring i solida material
- Grundläggande för strömning: bevarande av massan, rörelsemängd och energi
- Finita differensmetoden för 1D och 2D värmeöverföring
- Eulers lösningsmetod för instationär värmeöverföring
- Stabilitetskriterier för explicit tidsmarscherande lösningar
- Advektionsekvation och relevans till konvektiv värmeöverföring
- Implicit tidsmarscherande lösningar för advektion
- Introduktion till Navier-Stokes ekvationer och turbulens samt deras numeriska behandling

Examination

- INLA - Hemuppgift, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- INLB - Hemuppgift, 0,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Skriftlig tentamen , 2,0 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.

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

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.