SH2774 Numeriska metoder inom kärnkraftsteknik 6,0 hp

Numerical Methods in Nuclear Engineering

Fastställande

Kursplanen gäller från och med hösttermin 2026 enligt grundutbildningsansvarigs beslut.
Beslutsdatum: 2026-07-22

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

Engelska B/Engelska 6

Lärandemål

Modernt ingenjörsarbete kräver en mängd olika simuleringskoder. Datorsimulering har dock blivit ett ofta använt och missbrukat verktyg. Alltför ofta används den numeriska simuleringen som en svart låda med liten insikt i de underliggande antagandena. Den traditionella ingenjörsutbildningen ger ingen eller liten bakgrund i simuleringstekniker, deras

förmågor och begränsningar. Denna kurs är avsedd att ge en systematisk introduktion till datorsimulerings metoder, möjligheter och begränsningar.

Kursen fokuserar på beräkningsmetoder för problem som uppstår i kärnreaktorsystem-analys. Ämnen inkluderar numeriska metoder för att lösa stora, glesa system av linjära ekvationer som är resultatet av diskretisering av partiella differentialekvationer, numerisk lösning av ickelinjära algebraiska ekvationer, egenvärdeproblem, vanliga differentialekvationer (ODE) och partiella differentialekvationer (PDE:s). Tillämpningar inkluderar värmeledning, fluidmekanik, neutrondiffusion och neutronkinetik.

Inom ramen för kärnteknik ska studenten efter kursen kunna:

- Lös system av linjära ekvationer
- Lös system av icke-linjära ekvationer
- Lös problem med ett eget värde/egenvektor
- Använd Taylor-expansion för att härleda en ändlig skillnadsapproximation
- Härled trunkeringsfel av diskretiserade ekvationer
- Analysera konsistens, stabilitet och konvergens av numerisk metod
- Lös system av linjära ODE
- Lös system av linjära PDE:er som uppstår i kärntekniska tillämpningar

Kursinnehåll

Kursen behandlar grunderna för numerisk analys och numerisk lösning av ODE:er och PDE:er som uppstår inom kärnteknik. Ämnen som tas upp inkluderar

- Lösning av linjära ekvationer med direkta, stationära och icke-stationära iterativa metoder
- Lösning av system av icke-linjära ekvationer med iterativa metoder
- Lösning av egenvärdesproblem
- Numerisk integration och differentiering
- Konsistens, stabilitet och konvergens av diskretiserade ekvationer
- Trunkeringsfelanalys
- Von Neumann stabilitetsanalys
- Lax-Richtmyers ekvivalenssats
- Diskretisering av ändlig skillnad av ODE
- Numerisk lösning av initialvärde och gränsvärde ODE
- Finit skillnad och diskretisering av ändlig volym av PDE:er
- Numerisk lösning av PDE:er som uppstår inom kärnteknik

Examination

- TENA - Tentamen, 6,0 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.