DD2363 Vetenskapliga beräkningsmetoder 7,5 hp

Methods in Scientific Computing

Fastställande

Kursplanen gäller från och med vårtermin 2027 enligt grundutbildningsansvarigs beslut. Beslutsdatum: 2026-10-16.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Datalogi och datateknik

Särskild behörighet

- Kunskaper och färdigheter i programmering motsvarande slutförd kurs DD1337/DD1310-DD1319/DD1321/DD1331/DD1333/DD100N/DD100V/ID1018/ID1022.
- Kunskaper i envariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1625/SF1673/SF1685.
- Kunskaper i flervariabelanalys, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1626/SF1674/SF1686.
- Kunskaper i linjär algebra, 7,5 hp, motsvarande slutförd kurs SF1624/SF1672/SF1684.
- Kunskaper i sannolikhetslära och statistik, 6 hp, motsvarande slutförd kurs SF1910-SF1925/SF1935 eller slutfört provmoment TEN1 inom SF1910/SF1925/SF1935.

Lärandemål

Efter godkänd kurs ska studenten kunna:

• konstruera och implementera explicita tidsstegningsmetoder för partikelmodeller,

• konstruera och implementera implicita tidsstegningsmetoder för generella system av ordinära differentialekvationer (ODE),

• konstruera och implementera lösningsalgoritmer för system av icke-linjära ekvationer,

• formulera finita elementmetoder (FEM) för partiella differentialekvationer (PDE) och anpassa FEM-mjukvara till ett givet problem,

• föreslå lämplig parallelliseringsstrategi för en given partikelmodell, ODE eller PDE.

Kursinnehåll

Kursen fokuserar på tre områden:

• Partikelmodeller. Explicita tidsstegningsmetoder, N-kroppsproblemet och glesa approximationer. Tillämpningar t.ex. på solsystemet, mass-fjädersystem, eller molekyldynamik.

• ODE-modeller. Implicita tidsstegningsmetoder, lösningsalgoritmer för glesa system av icke-linjära ekvationer. Tillämpningar inom t.ex. populationsdynamik, systembiologi eller kemiska reaktioner.

• PDE-modeller. Rumsdiskretisering genom partiklar, strukturerade nät, eller ostrukturerade nät. Nätalgoritmer; förfining, förgrovning, optimering. Stencilmetoder, funktionsapproximation, Galerkins metod, finita elementmetoden.

För varje område diskuteras datorimplementering och algoritmer för parallell och distribuerad beräkning, vilket också övas i datorlaborationer.

Examination

• TEN1 - Tentamen, 4,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F

• LAB1 - Laborationsuppgifter, 3,0 hp, betygsskala: P, 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.

TEN1 är muntlig och baseras på inlämnade hemuppgifter.

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.