



SH2704 Monte Carlo metoder och simuleringar i kärnteknik 6,0 hp

Monte Carlo Methods and Simulations in Nuclear Technology

Fastställande

Kursplanen gäller från och med HT2025 enligt grundutbildningsansvarigs beslut:
HS-2025-0707 Beslutsdatum: 2025-04-08

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Teknisk fysik

Särskild behörighet

Kännedom om datorprogrammering.

Engelska B / Engelska 6

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Monte Carlo-metoden är ett stokastiskt sätt att lösa olika problem genom numeriska simuleringar med sekvenser av slumpstal. Metoden används ofta när lösningen inte lätt kan härledas på något annat sätt. Inom reaktorfysik är metoden praktiskt taget den enda som kan ge detaljerad inblick i neutrontransportproblem i komplexa klyvbara system. Monte Carlo-metoder används idag mycket flitigt inom olika fysik- och teknikområden allt från astrofysik till t.ex. nuklearmedicin, särskilt vid modellering av strålbehandling av cancer.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa olika Monte Carlo-tekniker, såsom enkel provtagning, kontrollvariationer, korrelerad sampling, stratifierad sampling och betydelsesampling, för att lösa olika matematiska och fysiska problem.
- programmera och välj en generator eller pseudo-slumpmässiga och kvasi-slumpmässiga sekvenser.
- tolka och utvärdera resultaten av statistisk karaktär.
- behärska teorin bakom Monte Carlo-simuleringen av neutrontransport i klyvbara system och icke-klyvbara system med en extern neutronkälla.
- aktivt använda Monte Carlo-koder etablerade i reaktorfysik. Studenten ska kunna skapa en matematisk modell av vilket klyvsystem som helst, förbereda punktvisa kärndatabibliotek för specifika förhållanden, välja lämpliga värden för ett antal fria parametrar som påverkar de statistiska och systematiska felen, köra simuleringen och härleda, tolka och utvärdera resultaten av intresse.

Kursinnehåll

Teori om Monte Carlo metoder.

Generella variansreducerande tekniker.

Pseudo-slumpmässiga och kvasi-slumpmässiga sekvenser.

Monte Carlo simulering av partikeltransport.

Monte Carlo simulering av kärnreaktorer.

Variansreduktionstekniker i Monte Carlos reaktorfysik.

Trender i Monte Carlos reaktorfysik.

Monte Carlo inom andra områden som nuklearmedicin, strålskydd etc.

Examination

- INLA - Inlämningsuppgifter, 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.

Datorlaboratorium, 3 hp.

Skriftliga hemuppgifter, 3 hp.

Övriga krav för slutbetyg

-

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.