



SF2522 Beräkningsmetoder för stokastiska differentialekvationer 7,5 hp

Computational Methods for Stochastic Differential Equations

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

Fastställande

Skolchef vid SCI-skolan har 2020-06-17 beslutat att fastställa denna kursplan att gälla från och med VT 2020, diarienummer: S-2020-0891.

Avvecklingsbeslut

Avvecklingsperioden har påbörjats VT 2020, sista examinationstermin är VT 2021 och efter sista genomförda examinationstillfälle VT 2021 är kursen avvecklad.

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Avancerad nivå

Huvudområden

Matematik, Teknik

Särskild behörighet

Kursens förkunskapskrav är linjär algebra, analys, differentialekvationer, sannolikhets teori och numerisk metoder motsvarande de tre första åren på KTH.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs kan studenten modellera, analysera och effektivt beräkna lösningar till problem med slumpmässiga fenomen i naturvetenskap och teknik. Studenten lär sig den grundläggande matematiska teorin för stokastiska differentialekvationer och optimal styrning och tillämpar detta på verkliga problem i finansiell matematik, materialvetenskap, strömning, radionätverk, optimal design, optimal rekonstruktion, och kemiska reaktioner i cellbiologi.

Mer precist betyder kursmålet att studenten kan:

- formulera några modeller i naturvetenskap och teknik baserat på stokastiska differentialekvationer och analysera metoder för att bestämma deras lösning,
- härleda och använda sambandet mellan förväntade värden för stokastiska diffusionprocesser och lösningar till vissa deterministiska partiella differentialekvationer,
- formulera, använda och analysera de viktigaste numeriska metoderna för stokastiska differentialekvationer, baserat på Monte Carlo stokastik och partiella differentialekvationer,
- formulera några optimala styrproblem i naturvetenskap och teknik med hjälp av differentialekvationer och Markovkedjor,
- formulera, använda och analysera deterministiska och stokastiska optimala styrproblem både som minimeringsproblem med differentialekvationbivillkor och som dynamisk programmering, vilket leder till icke linjära Hamilton-Jacobi-Bellman partiella differentialekvationer,
- härleda Black-Scholes ekvation för optioner i matematisk finans och analysera alternativ en för att bestämma optionspriset numeriskt,
- använda optimal styrteori för att bestämma och analysera reaktionshastigheter för stokastiska differentialekvationer med litet brus.

Kursinnehåll

Kursen behandlar stokastiska differentialekvationer och deras numeriska lösning med tillämpningar i finansiell matematik, turbulent diffusion, reglerteknik och Monte Carlo-metoder. Grundläggande frågor diskuteras för att lösa stokastiska differentialekvationer, t.ex. om man vill bestämma priset på en option är det då mer effektivt att lösa den deterministiska Black and Scholes partiella differentialekvation eller att använda en stokastiskt baserad Monte Carlo-metod.

Kursen behandlar grundläggande teori för stokastiska differentialekvationer inklusive svag och stark approximation, effektiva numeriska metoder och feluppskattningar, relationen mellan stokastiska differentialekvationer och partiella differentialekvationer, stokastiska partiella differentialekvationer, variansreduktion.

Examination

- LABA - Laboration, 3,5 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 4,0 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.

I denna kurs tillämpas skolans heder-skodex, se:<http://www.sci.kth.se/institutioner/math/avd/na/utbildning/heder-skodex-for-studenter-och-larare-vid-kurser-pa-avdelningen-for-numerisk-analys-1.357185>

Övriga krav för slutbetyg

Kursen innehåller föreläsningar, hemuppgifter och projekt med studentpresentationer av forskningsuppsatser.

Hemuppgifterna och projekten görs i grupp och ger bonuspoäng vid en avslutande skriftlig tentamen.

Övergångsbestämmelser

Skriftlig tentamen:

Det erbjuds fyra omprov under två år efter det att kursen getts för sista gång. Tentamen i kursen SF2522 sker vid samma tidpunkt som tentamenstillfällena inom kursen SF2525 Beräkningsmetoder för stokastiska differentialekvationer och maskininlärning 7,5 hp som ersatt kursen SF2522. Första två omtentamenstillfällena har ordnats under VT 2020.

Godkänd muntlig och/eller skriftlig redovisning av inlämningsuppgiften:

Moment LabA kan avslutas inom den nya kursen SF2525. Eventuella deadline för inlämning och redovisning av labbar/projekt i kursen SF2525 gäller även för studenter som vill avsluta sitt labbmoment i kursen SF2522.

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.

