

Kursplan för

Markovprocesser Markov Processes

**FMSF15, 7.5 högskolepoäng, G2
(Grundnivå, fördjupad)**

Gäller för: 2025/26

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning I

Beslutsdatum: 2025-03-28

Ikraftträdande: 2025-05-05

Allmänna uppgifter

Fördjupning: Grundnivå, kurs/er som inte kan klassificeras

Valfri för: BME4, C4-sec, D4-ns, E4-ae, F4, F4-bg, F4-bm, I4, MMSR2, Pi4-ssr

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Markovkedjor och -processer är en klass av modeller som förutom en rik matematisk struktur också har tillämpningar inom många discipliner som t.ex. telekommunikation och produktion (kö- och lagerteori), tillförlitlighetsanalys, finansmatematik (t.ex. dolda Markovmodeller), reglerteori och bildbehandling (Markovfält).

Syftet med kursen är att studenten skall tillägna sig de grundläggande begreppen och metoderna för Poissonprocesser, diskreta Markovkedjor och -processer, och också lära sig att tillämpa dessa. Inom kursen ges exempel på tillämpningar från olika fält, för att underlätta för studenten att använda kunskaperna inom andra kurser där Markovmodeller förekommer.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- förklara Markovbegreppet och intensitetsbegreppet, samt förklara begreppen beständighet, kommunikation, stationär fördelning, och hur de relaterar till varandra
- genomföra beräkningar av stationära fördelningar och absorptionstider för diskreta Markovkedjor och -processer

- förklara Poissonprocessens lämplighet som modell för sällsynta händelser, och genomföra beräkningar av sannolikheter med hjälp av Poissonprocessens egenskaper i en och flera dimensioner.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- konstruera en modellgraf för en Markovkedja eller -process som beskriver ett givet system, och använda modellen för att studera systemet
- i samband med problemlösning visa förmåga att integrera kunskaper från de olika delarna av kursen
- läsa och tolka enklare litteratur med inslag av Markovmodeller och tillämpningar av dessa

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- identifiera problem som kan lösas med Markovmodeller, och välja lämplig metod
- använda kunskaper om Markovmodeller i andra kurser, samt överföra begrepp, verktyg och kunskaper mellan olika kurser där Markovmodeller används

Kursinnehåll

Markovkedjor: modellgrafer, Markovbegreppet, övergångssannolikheter, beständiga och transienta tillstånd, positivt och nollbeständiga tillstånd, kommunikation, existens och unikhet av stationär fördelning samt beräkning av densamma, absorptionstider.

Poissonprocessen: små talens lag, räkneprocessen, händelseavstånd, icke-homogena processer, uttunning och superposition, processer på generella rum.

Markovprocesser: övergångsintensiteter, tidsdynamik, existens och unikhet av stationär fördelning samt beräkning av densamma, födelse-döds-processer, absorptionstider.

Introduktion till förnyelse-teori och regenerativa processer.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U, 3, 4, 5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen samt obligatorisk närvaro på datorlaborationerna

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Moduler

Kod: 0115. **Benämning:** Tentamen.

Antal högskolepoäng: 6.5. **Betygsskala:** TH - (U, 3, 4, 5). **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

Kod: 0215. **Benämning:** Laborationsdel 1.

Antal högskolepoäng: 0.5. **Betygsskala:** UG - (U, G). **Prestationsbedömning:** Första datorlaborationen

Kod: 0315. **Benämning:** Laborationsdel 2.

Antal högskolepoäng: 0.5. **Betygsskala:** UG - (U, G). **Prestationsbedömning:** Övriga datorlaborationer

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- ((FMAA20 Linjär algebra med introduktion till datorhjälpmedel **eller** FMAA21 Linjär algebra med numeriska tillämpningar **eller** FMAB20 Linjär algebra **eller** FMAB22 Lineär algebra) **och** (FMAB30 Flerdimensionell analys **eller** FMAB35 Flerdimensionell analys med vektoranalys)) **eller** (FMSF20 Matematisk statistik, allmän kurs **eller** FMSF25 Matematisk statistik - kompletterande projekt **eller** FMSF32 Matematisk statistik **eller** FMSF45 Matematisk statistik, allmän kurs **eller** FMSF50 Matematisk statistik, allmän kurs **eller** FMSF55 Matematisk statistik, allmän kurs **eller** FMSF70 Matematisk statistik **eller** FMSF75 Matematisk statistik, allmän kurs **eller** FMSF80 Matematisk statistik, allmän kurs)

Förutsatta förkunskaper: En grundkurs i matematisk statistik.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FMS180 MASC03 MASC13

Kurslitteratur

- Lindgren, G. & Rydén, T: Markovprocesser. KFS, 2002. En av böckerna räcker. Den här rekommenderas för svenska studenter.
- Mark Pinsky and Samuel Karlin: An Introduction to Stochastic Modeling. Academic Press Inc, 2011, ISBN: 9780123814166. En av böckerna räcker. Den här rekommenderas för utbytes studenter.

Kontaktinfo

Studierektor: Johan Lindström, studierektor@matstat.lu.se

Kursadministratör: Susann Nordqvist, expedition@matstat.lu.se

Kursansvarig: Stanislav Volkov, stanislav.volkov@matstat.lu.se

Examinator: Stanislav Volkov, stanislav.volkov@matstat.lu.se

Hemsida:

<https://www.maths.lu.se/utbildning/civilingenjoersutbildning/matematisk-statistik-paa-civilingenjoersprogram/>

Övrig information

Kursen ges även på naturvetenskaplig fakultet med koden MASC13.