

Kursplan för

Matematisk statistik, tidsserieanalys Mathematical Statistics, Time Series Analysis

FMSN45, 7.5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: 2025/26

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning I

Beslutsdatum: 2025-03-28

Ikraftträdande: 2025-05-05

Allmänna uppgifter

Fördjupning: Avancerad nivå, kurs/er som inte kan klassificeras

Valfri för: BME4-sbh, C4-ks, D4-ssr, E4-sb, F4, F4-bg, F4-bm, F4-fm, F4-r, F4-ss, F4-mai, I4-fir, MMSR2, Pi4-fm, Pi4-ssr, Pi4-biek, Pi4-bam, R4

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Praktisk och teoretisk kunskap i modellering, skattning och validering, prediktion och interpolation av tidsdiskreta dynamiska stokastiska system, i huvudsak linjära system. Kursen ger också en grund för vidare studier i tidsseriesystem, t.ex. Finansiell statistik och Olinjära tidsserier.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna konstruera en modell baserad på data för ett konkret praktiskt tidsserieproblem,
- utföra enkla transformationer av en icke-stationär tidsserie till en stationär tidsserie,
- prediktera och interpolera i linjära tidsseriemodeller,

- skatta parametrar i linjära tidsseriemodeller och validera en resulterande modell,
- konstruera ett Kalman-filter baserat på en linjär tillståndsmo­dell,
- skatta i tidsvarierande stokastiska system med rekursiva och adaptiva tekniker.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- redovisa analysen av ett praktiskt problem i en skriftlig rapport samt presentera den muntligt.

Kursinnehåll

Tidsserieanalys handlar om matematisk modellering av tidsvariabla stokastiska fenomen som t.ex. havsvågor, vattenstånd i sjöar och floder, efterfrågan på elkraft, radarsignaler, muskelreaktioner, EKG-signaler eller optionskurser på aktiemarknaden. Modellens struktur väljs dels med ledning av fysikalisk kunskap om processen, dels med hjälp av observerade data. Centrala problem är olika modellers egenskaper och prediktionsförmåga, skattning av modellens parametrar samt kontroll av att modellen på ett tillfredsställande sätt beskriver data. Hänsyn måste tas både till behovet av snabba beräkningar och till förekomst av mätfel. Kursen ger en sammanhängande framställning av statistiska modeller och metoder inom tidsserieanalysen. Tidsserieproblem uppträder i många av högskolans ämnen och kunskaper från kursen används bl.a. i reglerteknik, signalbehandling och ekonometri. Fördjupat studium av ARMA-processer. Icke-stationära modeller, långsamt avtagande beroende. Transformationer. Optimal prediktion och rekonstruktion av processer. Tillståndsrepresentationer, ortogonalitetsprincipen och Kalmanfiltrering. Parameterskattningar: MK-och ML-metoder samt rekursiva och adaptiva varianter. Ickeparametriska metoder, kovariansskattningar, spektralskattningar. Orientering om robusta metoder och detektion av avvikande värden.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Skriftlig och muntlig projektredovisning samt obligatorisk närvaro på laborationerna. Betyget baseras på projektet med extra uppgifter för högre betyg.

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: 0120. **Benämning:** Laborationsdel 1.

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

Datorlaboration 1

Kod: 0220. **Benämning:** Laborationsdel 2.

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

Datorlaboration 2 och 3

Kod: 0320. **Benämning:** Projektarbete och hemtentamen.

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

Skriftlig och muntlig projektredovisning för godkänt; skriftlig hemtentamen för högre betyg.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- FMSF10 Stationära stokastiska processer **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: FMSF10 Stationära stokastiska processer.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FMS051 MASM17

Kurslitteratur

- Andreas Jakobsson: An Introduction to Time Series Modeling. Studentlitteratur, 2021, ISBN: 9789144158945. Mindre skillnader mot tidigare upplagor.

Kontaktinfo

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

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

Kursansvarig: Andreas Jakobsson, andreas.jakobsson@matstat.lu.se

Examinator: Andreas Jakobsson, andreas.jakobsson@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 MASM17.