



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Matematisk statistik, tidsserieanalys Mathematical Statistics, Time Series Analysis**

**FMS051, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2013/14

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd B

**Beslutsdatum:** 2013-04-10

### **Allmänna uppgifter**

**Valfri för:** C4, C4-ssr, D4, D4-ssr, E4, E4-ssr, F4, F4-ssr, F4-bm, F4-fm, I4, Pi4, Pi4-bm, Pi4-fm, Pi4-mrk, Pi4-ssr

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran 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 tillståndsmo- dell,
- 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

**Prestationsbedömning:** Skriftlig och muntlig projektredovisning med hemtentamen.

### Delmoment

**Kod:** 0197. **Benämning:** Projektarbete.

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH.

**Kod:** 0297. **Benämning:** Laborationer.

**Antal högskolepoäng:** 0. **Betygsskala:** UG.

## Antagningsuppgifter

**Förkunskapskrav:**

- FMS012 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMS032 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMS035 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMS086 Matematisk statistik eller FMS140 Matematisk statistik, allmän kurs

**Förutsatta förkunskaper:** FMS045/FMSF10 Stationära stokastiska processer.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** MAS216, MASM17

## Kurslitteratur

- Andreas Jakobsson: An Introduction to Time Series Modeling. Studentlitteratur, 2013.

## Kontaktinfo och övrigt

**Studierektor:** Studierektor Anna Lindgren, studierektor@matstat.lu.se

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matstat/kurser/fms051/>

**Övrig information:** Kursen ges även på naturvetenskaplig fakultet med koden MASM17.