



**LUNDS UNIVERSITET**  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

# **Stationär och icke-stationär spektralanalys** **Stationary and Non-stationary Spectral** **Analysis**

**FMSN35, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2021/22

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning I

**Beslutsdatum:** 2021-04-21

## **Allmänna uppgifter**

**Valfri för:** BME4, C4, D4, E4-ss, F4, F4-ss, I4, Pi4-ssr, Pi4-biek

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på engelska

## **Syfte**

Kursen riktar sig till den som vill bredda och fördjupa sitt kunnande inom statistisk signalbehandling och utöka sin verktygslåda med mer avancerade tekniker. Den ligger i gränslandet mellan statistik och signalbehandling och bygger på de klassiska icke-parametriska metoder som är välkända och behandlas i, t.ex. Stationära stokastiska processer eller Optimal signalbehandling. Eftersom dessa metoder inte alltid räcker till behövs mer avancerade tekniker inom många tillämpningsområden, t.ex. inom kommunikation och medicin.

Kursen tar därför upp mer statistiskt robusta metoder som blivit vanligare under de senaste åren, bl.a. tids-frekvensanalys, som är ett modernt verktyg för undersökning av icke-stationära signaler och processer. Forskningen inom detta område har expanderat de senaste 20 åren, vilket gör att detta numera är på väg att bli ett vanligt verktyg för analys.

Flera tillämpningar kommer också att presenteras i kursen och deltagarna kommer att arbeta med data från verkliga problemställningar.

## **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- tolka och förstå parametriska och icke-parametriska spektralestimeringsmetoder.
- tolka och förstå spatial spektralanalys och klassiska estimeringstekniker av riktningar.
- tolka och förstå tidsfrekvensanalys och klassiska estimeringstekniker av icke-stationära spektrum.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna skatta klassiska parametriska och icke-parametriska spektralestimat.
- kunna skatta spektra av icke-uniformt samplade sekvenser.
- kunna använda klassiska tids-frekvensmetoder för skattning.

## **Kursinnehåll**

Grundläggande definitioner. Fördjupat studium av AR (auto regressive), MA (moving average) och ARMA-processer. Linjespektrum och parametriska estimeringsmetoder. Underrumsbaserade tekniker. Icke-parametriska spektralskattare, data-adaptivatekniker och multifönstermetoder. Icke-uniform sampling. Orientering om cirkulära och icke-cirkulära processer. Spatial spektralanalys. Icke-stationära processes. Spektrogram. Wigner-Ville distribution. Cohen's klass. Ambiguity-spektrum. Multi-fönster tekniker för icke-stationära signaler. Orientering om bispektrum.

## **Kursens examination**

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

**Prestationsbedömning:** Godkända inlämningsuppgifter och projektrapport samt deltagande i alla obligatoriska moment. Slutbetyget avgörs av en sammanvägning av resultatet på inlämningsuppgifterna och den muntliga och skriftliga projektredovisningen.

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.

### **Delmoment**

**Kod:** 0116. **Benämning:** Laborationer.

**Antal högskolepoäng:** 3. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Projekt med skriftlig och muntlig redovisning

**Kod:** 0216. **Benämning:** Inlämningsuppgifter del 1.

**Antal högskolepoäng:** 1. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Första inlämningsuppgiften

**Kod:** 0316. **Benämning:** Inlämningsuppgifter del 2.

**Antal högskolepoäng:** 3,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Övriga inlämningsuppgifter

## **Antagningsuppgifter**

**Förkunskapskrav:**

- FMSF10 Stationära stokastiska processer

**Förutsatta förkunskaper:** FMSN45 Tidsserieanalys

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** MASM26

## **Kurslitteratur**

- P. Stoica and R. Moses: Spectral analysis of signals. Prentice-Hall, 2005, ISBN: 0-13-113956-8.
- M. Sandsten: Lecture notes, Time-frequency analysis. 2011.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Prof Andreas Jakobsson, [andreas.jakobsson@matstat.lu.se](mailto:andreas.jakobsson@matstat.lu.se)

**Kursansvarig:** Prof Maria Sandsten, [sandsten@maths.lth.se](mailto:sandsten@maths.lth.se)

**Studierektor:** Johan Lindström, [studierektor@matstat.lu.se](mailto:studierektor@matstat.lu.se)

**Hemsida:** <http://www.ctr.maths.lu.se/course/masm26/>

**Övrig information:** Kursen ges även på naturvetenskaplig fakultet med kurskoden MASM26