



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Monte Carlo-baserade statistiska metoder Monte Carlo and Empirical Methods for Stochastic Inference**

**FMS091, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2015/16

Beslutad av: Utbildningsnämnd B

Beslutsdatum: 2015-04-16

### **Allmänna uppgifter**

Valfri för: BME4, D4, F4, F4-bm, F4-fm, I4, I4-fir, Pi4-bs, Pi4-fm, Pi4-bg

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

### **Syfte**

Kursens syfte är att ge studenten verktyg och kunskap för att hantera komplicerade statistiska problem och modeller. Kursens mål är att studenten skall tillgodogöra sig moderna datorintensiva statistiska metoder och använda dessa för att skatta storheter och parametrar i de komplicerade modeller som uppträder inom olika tillämpningsområden (t.ex. ekonomi, signalbehandling, biologi, klimat och miljöstatistik). Vidare skall studenten kunna bedöma osäkerheten hos dessa skattningar. Kursen syftar främst till att utöka den mängd statistiska problem som kan lösas av studenten.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- beskriva grundläggande principer för Monte Carlo-integration och generering av slumpvariabler,
- förklara och använda begreppet statistisk osäkerhet utifrån ett frekventistiskt såväl som ett Bayesianskt perspektiv.
- beskriva grundläggande principer för parametrisk och ickeparametrisk återsampling.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- givet en statistisk modell och frågeställning, välja relevanta storheter på ett sätt som möjliggör approximation med hjälp av Monte Carlo-metoder.
- givet en (ev. multivariat) sannolikhetsfördelning, föreslå och i ett datorprogram implementera en metod för att generera slumpvariabler från densamma.
- givet ett stort antal genererade slumpvariabler från en sannolikhetsfördelning, approximera relevanta sannolikheter och väntevärden samt uppskatta osäkerheten i de approximerade storheterna.
- givet en modellbeskrivning och en statistisk frågeställning, föreslå ett enkelt permutationstest och implementera det i ett datorprogram.
- givet en modellbeskrivning och en statistisk frågeställning, föreslå en återsampling och implementera den i ett datorprogram.
- redovisa tillvägagångssätt och slutsatser vid lösning av en given statistisk problemställning.

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- identifiera och problematisera möjligheter och begränsningar vid statistisk slutledning.

## Kursinnehåll

Simuleringsbaserade metoder för integration och statistisk analys. Monte Carlo-metoder för sekventiella problem. Markovkedjemetoder, t.ex. Gibbsamplig och Metropolis-Hastings-algoritmen, för simulering och inferens. Bayesiansk modellering och inferens. Återsamlingsprincipen, både ickeparametrisk och parametrisk. Metoder för konstruktion av konfidensintervall med hjälp av återsampling. Simuleringsbaserade test som alternativ till asymptotiska parametriska tester.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Skriftlig och muntlig redovisning av projekt. Slutbetyget avgörs genom en sammanvägning av resultaten på de två projektdelarna.

**Delmoment**

**Kod:** 0116. **Benämning:** Projektdel 1.

**Antal högskolepoäng:** 2,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftlig redovisning av första projektet

**Kod:** 0216. **Benämning:** Projektdel 2.

**Antal högskolepoäng:** 5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftlig och muntlig redovisning av övriga projekt

## Antagningsuppgifter

**Förkunskapskrav:**

- FMSF10 Stationära stokastiska processer eller FMSF15 Markovprocesser

**Förutsatta förkunskaper:** Programmeringsvana. Kunskaper motsvarande FMSF05 Sannolighetsteori underlättar.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** MASM11

## **Kurslitteratur**

- Goef H. Givens & Jennifer A. Hoeting: Computational Statistics, 2 ed. Wiley, 2013, ISBN: 978-0-470-53331-4.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Studierektor:** Studierektor Anna Lindgren, [studierektor@matstat.lu.se](mailto:studierektor@matstat.lu.se)

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matstat/kurser/fms091/>

**Övrig information:** Kursen ges även vid naturvetenskaplig fakultet med koden MASM11.