



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2010/2011  
(Genererad 2010-06-28.)

---

## MONTE CARLO-BASERADE STATISTISKA METODER

FMS091

Monte Carlo and Empirical Methods for Stochastic Inference

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygsskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Huvudområde:** Teknik. **Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** MAS221 och MASM11. **Valfri för:** D4, F4, F4bm, F4fm, I4, Pi4, Pi4bm, Pi4bs, Pi4mrk. **Kursansvarig:** Studierektor Anna Lindgren, [anna@maths.lth.se](mailto:anna@maths.lth.se), Matematisk statistik. **Förutsatta förkunskaper:** Grundläggande matematisk statistik samt minst en av Stationära stokastiska processer eller Markovprocesser. **Kan ställas in:** Vid mindre än 16 anmälda. **Prestationsbedömning:** Skriftlig och muntlig redovisning av projekt. **Övrigt:** Kursen ges även vid naturvetenskaplig fakultet med koden MASM11. **Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matstat/kurser/fms091/>.

### Syfte

Kursens syfte är att ge studenten verktyg och kunskap för att, givet ett datamaterial och en statistisk modellbeskrivning med tillhörande frågeställning, kunna identifiera och formulera relevanta storheter samt approximera dessa storheter numeriskt med Monte Carlo-baserade metoder. Kursen syftar främst till att utöka den mängd statistiska problem som kan lösas av studenten.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

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

#### *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.
- 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.

#### **Innehåll**

Simuleringsbaserade metoder för statistisk analys. Markovkedjemetoder för komplexa problem, t.ex. Gibbssampling och Metropolis-Hastings-algoritmen. Bayesiansk modellering och inferens. Återsamlingsprincipen, både ickeparametrisk och parametrisk. Jackknife-metoden för variansskattning. Metoder för konstruktion av konfidensintervall med hjälp av återsampling. Återsampling i regressionsproblem. Permutationstest som alternativ till både asymptotiska parametriska tester och till full återsampling. Exempel på mer komplicerade situationer. Effektiva numeriska beräkningar vid återsampling. EM-algoritmen för skattning i partiellt observerade modeller.

#### **Litteratur**

Sköld, M.: Computer Intensive Statistical Methods, Avd. för Matematisk statistik, LU, 2006.