



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Statistisk modellering av extremvärden Statistical Modelling of Extreme Values**

**FMS155, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2016/17

**Beslutad av:** Utbildningsnämnd B

**Beslutsdatum:** 2016-03-28

### **Allmänna uppgifter**

**Valfri för:** D4, F4, F4-fm, I4, I4-fir, Pi4-fm, Pi4-biek

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på begäran på engelska

### **Syfte**

Kursen syftar till att ge teoretisk kunskap i matematisk modellering av extrema händelser och diskuterar i detalj hur teorin kan tillämpas i praktiken. Olika tillvägagångssätt för modellering av extremvärden diskuteras och vägledning ges om hur modellerna kan anpassas till olika situationer i praktiken. Studenterna skall även lära sig om mer avancerade modeller för extremvärdesanalys, såsom extremvärden för icke-stationära processer.

### **Mål**

*Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- Känna till de grundläggande resultaten i den univariata extremvärdesteorin.
- Redogöra för de grundläggande statistiska metoderna för extremvärdesanalys.
- Förstå den matematiska teorin bakom metoderna och innebörden av de antaganden som man gör för att utveckla teorin och deras betydelse för tillämpning av teorin.
- Redogöra för skillnaderna mellan resultaten i det endimensionella och flerdimensionella fallet.

*Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- identifiera situationer där extremvärdesteorin är användbar,
- känna till vilka datorprogram som finns tillgängliga för tillämpning av teorin och kunna

- använda några av dem som diskuteras i kursen,
- kunna skatta och prediktera extrema händelser i univariata fall,
  - kunna förklara de matematiska modellerna och statistiska metoderna för extremvärdesanalys,
  - kunna förklara vilken typ av data som behövs för att kunna tillämpa teorin,
  - bedöma om teorin kan användas i ett visst problem,
  - kunna ge några exempel på tillämpningar av teorin,
  - förklara steg för steg hur man tillämpar teorin,
  - veta var man kan hitta mer information om de extremvärdesmodeller som har diskuterats ingående i kursen.

## Kursinnehåll

Extremvärdesteori handlar om extrema händelser orsakade av slumpen. Man gör matematiska modeller för extremvärden och utvecklar statistiska metoder för dem. Extrema värden är av intresse för bl.a. ekonomi, säkerhets- och tillförlitlighetsteknik, försäkringsmatematik, hydrologi, meteorologi, miljövetenskap och oceanografi och grenar av statistiken som sekvensanalys och robust statistik. Teorin används t.ex. för dimensionering av vallar mot havet, konstruktion av oljeplattformar och beräkning av premier för återförsäkring av stormskador. Ofta kan extrema värden leda till mycket stora konsekvenser, både ekonomiskt och i förlust av liv och egendom. Samtidigt är erfarenheten av verkligt extrema händelser alltid mycket liten. Extremvärdesstatistiken tvingas därför till svåra och osäkra extrapolationer, men är ändå nödvändig för att utnyttja tillgänglig erfarenhet för att lösa viktiga problem.

Kursen kommer att

- presentera de grundläggande statistiska metoderna för extremvärdesanalys,
- diskutera exempel på användningar, bl.a. gällande översvämningsrisker, stormskador, mänsklig livslängd och korrosionshastighet,
- ge övning i praktisk användning av metoderna samt
- peka ut öppna problem och tänkbara utvecklingsriktningar.

## Kursens examination

**Betygsskala:** TH

**Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen och obligatoriska laborationer.

**Delmoment**

**Kod:** 0116. **Benämning:** Tentamen.

**Antal högskolepoäng:** 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen

**Kod:** 0216. **Benämning:** Laborationer.

**Antal högskolepoäng:** 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Datorlaborationer

## 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 eller FMSF20 Matematisk statistik,

allmän kurs

**Förutsatta förkunskaper:** Sannolikhets teori motsvarande FMSF05.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** MASM15

## **Kurslitteratur**

- Stuart Cole: An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values. Springer, 2001, ISBN: 978-1-85233-459-8.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Docent Nader Tajvidi, nader@maths.lth.se

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

**Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matstat/kurser/fms155/>

**Övrig information:** Kursen ingår även på naturvetenskaplig fakultet med koden MASM15.