



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Statistisk modellering av extremvärden Statistical Modelling of Extreme Values

FMSN55, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning I

Beslutsdatum: 2023-04-14

Allmänna uppgifter

Valfri för: D4, F4, F4-fm, I4-fir, Pi4-fm, Pi4-biek, R4

Undervisningsspråk: Kursen ges 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 fallet,
- 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 - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen och obligatoriska datorlaborationer.

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: 0117. **Benämning:** Tentamen.

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

Kod: 0217. **Benämning:** Laborationer.

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

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- FMSF20 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMSF25 Matematisk statistik - kompletterande projekt eller FMSF32 Matematisk statistik eller FMSF45 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMSF50 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMSF55 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMSF70 Matematisk statistik eller FMSF75 Matematisk statistik, allmän kurs eller FMSF80 Matematisk statistik, allmän kurs

Förutsatta förkunskaper: Sannolikhets teori motsvarande FMSF05 hjälper.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: MASM15, FMS155

Kurslitteratur

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

Kontaktinfo och övrigt

Studierektor: Johan Lindström, studierektor@matstat.lu.se

Kursansvarig: Docent Nader Tajvidi, nader.tajvidi@matstat.lu.se

Kursadministratör: Susann Nordqvist, expedition@matstat.lu.se

Hemsida: <https://www.maths.lu.se/utbildning/civilingenjoersutbildning/matematisk-statistik-paa-civilingenjoersprogram/>

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