



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Statistiska metoder för säkerhetsanalys **Statistical Methods for Safety Analysis**

FMSF60, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning I

Beslutsdatum: 2023-04-14

Allmänna uppgifter

Obligatorisk för: RH4-rh

Valfri för: BME4, C4-sec, Pi4

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Kursen presenterar begrepp och idéer för grunderna i statistisk behandling av risker. Tyngdpunkten ligger på förståelsen av teorin och metoderna. Därför fokuserar kursen på tillämpningar inom risk och säkerhetsanalys.

Eftersom uppskattningen av risker kräver att man kombinerar information från olika källor används Bayesianska metoder flitigt inom detta område. Därför ägnas en väsentlig del av kursen åt sådana metoder. För att kunna analysera och prediktera förekomst och frekvens av farliga scenarier används moderna statistiska verktyg, såsom Poisson-regression, deviationsanalys, extremvärdesteori och tröskelmetoder. Kännedom om sådana metoder underlättar förståelsen av den roll sannolikhetssteori spelar i riskanalys och hur man på bästa sätt utnyttjar resultatet från datorkörningar.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna skatta olycksintensiteten och modellera dess beroende av några förklarande variabler
- kunna identifiera situationer där osäkerheten i de framräknade resultaten inte kan försummas, ofta i situationer där mängden tillgänglig information är begränsad,

- kunna inkludera olika typer av information i en riskuppskattning med Bayesianska metoder.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna läsa speciallitteratur inom området risk och säkerhet där begrepp som intensitet, sannolikhet och säkerhetsindex ofta används,
- kunna kvantifiera osäkerheten i ofta förekommande riskmått,
- kunna validera de modeller som använts för att beräkna riskmått.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- visa en större förståelse för de koncept som används inom andra kurser i riskuppskattning,
- ha verktyg för att analysera osäkerhet i härledda risker,
- vara medveten om den roll sannolikhet spelar i riskanalys och kunna använda programpaket på ett riktigt sätt.

Kursinnehåll

Repetition av de grundläggande begreppen inom sannolikhetsteori: oberoende, betingad sannolikhet, stokastisk variabel, täthets- och sannolikhetsfunktion, väntevärde, varians och kovarians.

Introduktion och enkla tillämpningar av Bayes sats, Centrala gränsvärdessatsen, Stora talens lag och Små talens lag.

Klassisk statistisk inferens: ML-metoden, konfidensintervall, hypotesprövning och anpassningstest. Introduktion till bootstrap och delta-metoden för konstruktion av konfidensintervall.

Introduktion till Bayesiansk inferens: prediktiv sannolikhet, "conjugated priors", "credibility interval".

Skattning av intensiteter och Poissonregression

Några begrepp från säkerhets- och riskanalys: felintensitet, säkerhetsindex, karaktäristiska värdet.

Skattning av kvantiler med POT-metoden.

Introduktion till extremvärdesanalys: skattning av designhändelsen, t.ex. styrkan hos 100-årsstormen, samt uppskattning av osäkerheten hos skattningarna.

Kursens examination

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

Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen samt godkända laborationer.

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: 6,5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen.

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

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

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- EXTA60 Statistik eller 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 eller TNX071 Statistik med beslutsteori

Förutsatta förkunskaper: Grundkurs i Matematisk statistik eller Statistik.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FMS065

Kurslitteratur

- Rychlik, I. och Rydén, J: Probability and Risk Analysis - An Introduction for Engineers. Springer, 2006, ISBN: 3-540-24223-6.

Kontaktinfo och övrigt

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

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

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