LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

NAMAS, Masterprogram i matematisk statistik, 120 högskolepoäng

Master Programme in Mathematical Statistics, 120 credits

Program med akademiska förkunskapskrav och med slutlig examen på avancerad nivå / *Second cycle degree programme requiring previous university study*

Beslutsuppgifter

Utbildningsplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-10-24 (N 2007-53) och senast reviderad av Naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen 2020-02-05 (U 2020/25). Den reviderade utbildningsplanen gäller från och med 2020-02-05, höstterminen 2020.

Programbeskrivning

Programmet för naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet matematisk statistik omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet matematisk statistik.

Utbildningen vilar på en vetenskaplig grund och har ett nära samband med forskningen på den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet. Verksamheten vid fakulteten värnar om vetenskapens trovärdighet och forskningssed och är avpassad så att en hög kvalitet nås i utbildningen. Vidare främjar verksamheten en hållbar utveckling, jämställdhet mellan kvinnor och män samt förståelse för andra länder och internationella förhållanden. Dessa aspekter är integrerade i utbildningens examensmål.

Utbildning på avancerad nivå i huvudområdet matematisk statistik bygger väsentligen på de kunskaper som studenterna fått inom utbildning på grundnivå.

Utbildning på avancerad nivå inom huvudområdet matematisk statistik innebär en fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och ska, utöver vad som gäller för denna

- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv, där studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflekterar över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen.

I bilagan Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde matematisk statistik vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs huvudområdets vetenskapliga grund och samband med forskningen.

Mål

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för

sin kunskapsutveckling.

Självständigt arbete (examensarbete)
För masterexamen ska studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen. Det självständiga arbetet får omfatta mindre än 30 högskolepoäng, dock minst 15 högskolepoäng, om studenten redan har fullgjort ett självständigt arbete på avancerad nivå om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen eller motsvarande från utländsk utbildning.

Kursuppgifter

Programmet omfattar 2 år (120 högskolepoäng) för masterexamen. I bilagan Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde matematisk statistik vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs de ingående kurserna.

Se bilaga Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde matematisk statistik 120 hp.

Examen

Examensbenämningar

Naturvetenskaplig masterexamen
Huvudområde: Matematisk statistik
Degree of Master of Science (120 credits)
Major: Mathematical Statistics

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav

Kandidatexamen om minst 180 hp eller motsvarande. Examen ska innehålla totalt 90 hp inom ämnena matematik, matematisk statistik, numerisk analys, vetenskapliga beräkningar och datavetenskap, varav minst 45 hp inom matematik där kurser i flervariabelanalys och linjär algebra ska ingå, minst 30 hp inom matematisk statistik och minst 15 hp inom numerisk analys, vetenskapliga beräkningar och/eller datavetenskap.

Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser inom naturvetenskapliga, matematiska och tekniska huvudområden.

Övergångsregler

Fakultetsstyrelsen kan besluta om nedläggning av program eller huvudområde och beslutar i samband med detta även om övergångsregler för studenter som påbörjat dessa utbildningar.

Övrigt

Regler för betyg och examination anges i kursplaner som fastställes av fakultetsstyrelsen.

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde matematisk statistik, 120 hp

---

En generell examen ska uppfylla de mål för all utbildning på högskolenivå som anges i Högskolelagen och i Högskoleförordningen. Dessa mål beskrivs i utbildningsplanen under avsnitten *Programbeskrivning* och *Mål*. I denna bilaga till utbildningsplanen, specificeras hur utbildningen och studenterna ska arbeta mot målen. Bilagan beskriver:

A. Utbildningens plats i utbildningssystemet
B. Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning
C. Perspektiv i utbildningen
D. Förberedelse för arbetslivet
E. Kvalitetsutveckling
F. Progressionsplan:
    1. Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression
    2. Kursfordringar för examen
    3. Etappvis fördjupning mot examensmålen inom kursfordringarna

Beslutsuppgifter:

Beslut: Fakultetsstyrelse 2020-02-05
Ändringsuppgifter: Revideras av utbildningsnämnden
Ikraftträdande: 2020-02-05
Gäller från: Höstterminen 2020

Detta dokument revideras årligen av utbildningsnämnden.

A. Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet matematisk statistik som på avancerad nivå leder till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet matematisk statistik som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp.

Undervisningen inom huvudområdet matematisk statistik sker vid matematikcentrums avdelning för matematisk statistik vid den naturvetenskapliga fakulteten.

B. Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Matematisk statistik är ett ämne som innehåller dels avancerad matematik i form av sannolikhetsteori, dels statistik som ger möjlighet att tolka vetenskapliga undersökningar, experiment och data. Studenterna får beskriva och analysera data med hjälp av matematik lämplig för olika typer av slumpmässiga fenomen. Dessa kan vara komplicerade, som t.ex. överlevnad vid canceroperationer och extrema våghöjders variation över världshaven, eller enklare, illustrativa, som t.ex. resultat vid tärningskast. Kurser ges bl.a. i sannolikhetsteori, inferensteori (slutledningsteori), statistiska modeller och metoder, försöksplanering, stationära processer, tidsserieanalys, överlevnadsanalys, säkerhetsanalys, extremvärdesteori, sambandsanalys (linjär och logistisk regression), finansmatematik (prissättning derivattillgångar och finansiell statistik), spatial statistik och Monte Carlo-baserade statistiska metoder.

Verktyg för att bygga modeller av fenomen som varierar i såväl tid som rum är ett genomgående tema i utbildningen. Här finns en uppsjö av tillämpningar inom ekonomi, försäkring, energi, medicin, miljö och klimat. En kombination av teoretiska och praktiska moment är centralt i utbildningen. Projekt och inlämningsuppgifter baserade på verkliga och realistiska datamaterial används bland annat i kurserna statistisk modellering av multivariata extremvärden, tidsserieanalys, finansiell statistik, Monte Carlo-baserade statistiska metoder, spatial statistik, stationär och icke-stationär spektralanalys samt linjär och logistisk regression. Utvärdering och validering av anpassade modeller samt reflektion över studentens egna arbete är en fundamental del av projekt och inlämningsuppgifter. Dessa moment ger bra träning inför de situationer som en statistiker ställs inför i arbetslivet.

I ovanstående kurser finns en tydlig koppling till forskning och samtliga lärare på dessa kurser bedriver aktivt forskning i relaterade fält vilket kommer till uttryck dels genom innehållet i kurserna men även i valet av problemställningar i projekt och inlämningsuppgifter. Även mer teoretiska kurser som prissättning av derivattillgångar och icke parametrisk inferens har nära koppling till aktuell forskning genom de undervisande lärarnas forskningsinriktningar, vilket tydligt avspeglas i kursernas upplägg och innehåll. Sammantaget ger detta att utbildningen har en stark och tydlig koppling till aktuell forskning och ämnets vetenskapliga grund.

Den rika floran av kurser i ämnet ger möjlighet både bred kunskap inom matematisk statistik och till väsentligt fördjupning inom utvalda specialområden om man så önskar. Det är även möjligt att i begränsad omfattning inkludera relevanta kurser i ren matematik och numerisk analys.

C. Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter och förmågor är målet att studenterna under utbildningen även tillägnar sig ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering. Matematikcentrum har därför satt upp följande målsättningar:

Hållbar utveckling

I samband med planering av kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Under utbildningen utvecklas studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor. Studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment och laborationer utformas så att alla studenter bereds möjlighet att på lika villkor delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en tydlig internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, kurslitteraturen är på engelska och undervisningsspråket är engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en omfattande internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därför förmedla kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understödjs av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell. Internationalisering på hemmaplan ska öppna för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens, vilket stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier ska bidra ytterligare till internationalisering av utbildningen och utbildningens utformning ger studenterna möjlighet att studera utomlands, t.ex. genomföra examensarbetet utomlands.

D. Förberedelser för arbetslivet

Masterprogrammet i matematisk statistik förbereder studenterna för ett framtida yrkesliv genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv anpassade för forsknings- och utvecklingsarbete och annan kvalificerad verksamhet på en arbetsmarknad där matematiskt statistiska frågeställningar intar en central plats. Eftersom statistikexpertis är en bristvara finns det goda möjligheter att efter examen fortsätta med en karriär både inom och utanför den akademiska miljön, bland annat som statistiker. Enligt SACO:s rapport 2018 kännetecknas

arbetsmarknaden för matematiker/statistiker idag av liten konkurrens om jobben, och läget bedöms inte förändras på fem års sikt. Detta gäller både nyexaminerade och erfarna statistiker.

Kvalificerade statistiska metoder och analyser behövs och efterfrågas bl.a. inom läkemedelsindustrin och bioteknikföretag, inom försäkring-, bank- och finanssektorn, för kvalitetsutveckling och logistik inom industrin och den offentliga sektorn. Utbildningen ger också behörighet till forskarutbildning. Utveckling av utbildningens användbarhet sker med hjälp av arbetsmarknads- och alumniundersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor.

E. Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Lunds naturvetarkår är inbjuden att delta i fakultetens verksamhetsdialoger och kan där driva egna frågor. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

F. Progressionsplan – Masterexamen i Matematisk statistik 120 hp

1. Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Masterutbildningen i matematisk statistik utgörs av 45 hp kurser i matematisk statistik på avancerad nivå, 30-45 hp valfria kurser samt 30 hp examensarbete. Dessa krav specificeras i *2. Kursfordringar för examen.* Undervisningen är varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Masterprogrammet i matematisk statistik är byggt så att studenterna läser två kurser på halvfart parallellt under varje halva av terminen. Programmet inleds med en bred introduktion till stokastiska processer genom kurser i *Stationära stokastiska processer* och *Markovprocesser*. Sedan följer tillämpningar mot *Tidsserieanalys* men även en solid grund i sannolikhetsteori genom *Sannolikhetsteorins matematiska grunder*. Den första terminen ger en bas som sedan kan byggas på med diverse fördjupande kurser. Ett val innehållande tre av de fyra kurserna i fetstil nedan i den rekommenderade studiegången är obligatoriska för examen. Examensarbetet görs under den avslutande fjärde terminen och är på 30 hp. Arbetet görs antingen på institutionen med en forskningsnära inriktning eller mer tillämpat på ett företag i regionen eller i vissa fall utomlands. Under termin tre rekommenderas studenterna att gå runt och prata med de olika handledarna på

institutionen och även i förekommande fall att kontakta något lämpligt företag för att i god tid förbereda sig inför examensarbetet.

Studenterna rekommenderas att följa nedanstående studiegång, men har möjlighet att byta ut kurser så att de kan skräddarsy sin egen inriktning. Detta bör dock göras i dialog med studievägledare. Det centrala är att studenterna hittar en bra kombination av kurser som leder till både bredd och spets inom huvudämnet. Det är också viktigt att tidigt diskutera med studenterna om vilken inriktning de vill ha på sitt examensarbete så att de hinner med att läsa de förberedande kurser de behöver för att genomföra sitt projekt.

Rekommenderad studiegång (alla kurser 7,5 hp om inget annat anges)

HT år 1

HT1	*Stationära stokastiska processer*	*Markovprocesser*
HT2	***Tidsserieanalys***	***Sannolikhetsteorins matematiska grunder***

VT år 1

VT1	***Monte Carlo-baserade statistiska metoder***	*Icke parametrisk inferens (udda år)* Stationär och icke stationär spektralanalys (jämna år)
VT2	**Statistisk modellering av extremvärden**	Linjär och Logistisk Regression

HT år 2

HT1	Prissättning av derivattillgångar	Data Mining and Visualization/ Olinjära tidsserier (udda år)
HT2	Finansiell statistik	Spatial statistik med bildanalys Statistisk modellering av multivariata extremvärden (jämna år)

VT år 2

Examensarbete 30 hp

En detaljerad matris där det framgår hur kursmålen i de enskilda obligatoriska kurserna i två etapper leder fram till examensmålen presenteras sist i detta dokument.

2. Kursfordringar för examen

Minst 45 högskolepoäng i matematisk statistik på avancerad nivå skall ingå, samt ett självständigt arbete om 30 högskolepoäng. För att garantera en kärnkompetens inom ämnet skall minst tre av de fyra kurserna Tidsserieanalys (7,5 högskolepoäng), Monte Carlo-baserade statistiska metoder (7,5 högskolepoäng), Statistisk analys av extremvärden (7,5 högskolepoäng) och Sannolikhetsteorins matematiska grunder (7,5 högskolepoäng) ingå.

Obligatoriska kurser 37,5 hp

Intro till stokastiska processer:
MASC03 Markovprocesser 7,5 hp
MASC04 Stationära stokastiska processer 7,5 hp

Samt minst tre av de fyra följande kurserna:
MASM11 Monte Carlo-baserade statistiska metoder 7,5 hp
MASM15 Statistisk modellering av extremvärden 7,5 hp
MASM17 Tidsserieanalys 7,5 hp
MATM30 Sannolikhetsteorins matematiska grunder 7,5 hp

Valbara kurser 22,5 hp

MASC02 Inferensteori 7,5 hp
MASC05 Försöksplanering 7,5 hp
MASM11 Monte Carlo-baserade statistiska metoder 7,5 hp
MASM12 Olinjära tidsserier 7,5 hp
MASM15 Statistisk modellering av extremvärden 7,5 hp
MASM17 Tidsserieanalys 7,5 hp
MASM18 Finansiell statistik 7,5 hp
MASM21 Analys av överlevnadsdata 7,5 hp
MASM22 Linjär och Logistisk Regression 7,5 hp
MASM23 Statistisk modellering av multivariata extremvärden 7,5 hp
MASM24 Prissättning av derivattillgångar 7,5 hp
MASM25 Spatial statistik med bildanalys 7,5 hp
MASM26 Stationär och icke stationär spektralanalys 7,5 hp
MASM27 Icke-parameterisk inferens 7,5 hp
MATM30 Sannolikhetsteorins matematiska grunder 7,5 hp
STAN41 Multivariate Analysis 7,5 hp
STAN45 Data Mining and Visualization 7,5 hp
STAN46 Functional Data Analysis 7,5 hp
STAN47 Deep Learning and Artificial Intelligence Methods 7,5 hp

Valfria kurser 30 hp

Examensarbete 30 hp

MASM02 Examensarbete 30 hp

3. Etappvis fördjupning mot examensmålen genom de obligatoriska kurserna

I tabellen nedan redovisas hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en masterexamen i huvudområdet matematisk statistik, inklusive examensarbetet om 30 hp (MASM02). För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i två olika progressionsnivåer, s.k. etappmål. Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv som syftar till att studenterna ska ta en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflektera över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen.

Examensmål 1

a) visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
b) visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen

Etappmål 1

MASM11
- kunna beskriva grundläggande principer för generering av slumpvariabler och Monte Carlo-integration,
- kunna förklara och använda begreppet statistisk osäkerhet utifrån ett frekventistiskt såväl som ett Bayesianskt perspektiv.

MASM15
- känna till de grundläggande resultaten i den univariata extremvärdesteorin,
- kunna redogöra för de grundläggande statistiska metoderna förextremvärdesanalys,
- kunna skatta och prediktera extrema händelser i univariata fallet.

MASM17
- kunna konstruera en modell baserad på data för ett konkret praktiskt tidsserieproblem,
- kunna utföra enkla transformationer av en icke-stationär tidsserie till en stationär tidsserie,
- kunna prediktera och interpolera i linjära tidsseriemodeller.

MATM30
- förklara det måtteoretiska sättet att betrakta sannolikheter och stokastiskavariabler,
- förklara konstruktionen av Lebesgue-integralen och de grundläggande konvergenssatserna för denna,
- förklara hur begreppen betingat väntevärde och svag konvergens kanformaliseras med hjälp av måtteori.

Etappmål 2

MASM02
Efter avslutad kurs skall studenten kunna:
- i detalj beskriva och använda metoder inom en fördjupning av något delområde av matematisk statistik samt kunna diskutera möjligheter och begränsningar hos dessa,
- redogöra för forskningsfrågor i ett delområde av matematisk statistik.

Examensmål 2

– visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 1

MASM11

- givet ett stort antal genererade slumpvariabler från en sannolikhetsfördelning, kunna approximera relevanta sannolikheter och väntevärden samt uppskattaosäkerheten i de approximerade storheterna,
- kunna identifiera och problematisera möjligheter och begränsningar vid statistiskslutledning.

MASM15

- förstå den matematiska teorin bakom metoderna och innebörden av de antaganden som man gör för att utveckla teorin samt deras betydelse förtillämpning av teorin,
- kunna förklara vilken typ av data som behövs för att kunna tillämpa teorin,
- känna till vilka datorprogram som finns tillgängliga för tillämpning av teorin och kunna använda några av dem som diskuteras i kursen,
- kunna bedöma om teorin kan användas för lösning av ett visst problem.

MASM17

- kunna skatta parametrar i linjära tidsseriemodeller och validera en resulterande modell.

MATM30

- välja lämplig lösningsstrategi för ett problem inom kursens område, och sedan utarbeta en detaljerad lösning.

Etappmål 2

MASM02

- på ett kritiskt, självständigt och kreativt sätt kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av matematisk statistik.

Examensmål 3

– visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete

Etappmål 1

MASM11

- givet en statistisk modell och frågeställning, kunna välja relevanta storheter på ett sätt som möjliggör approximation med hjälp av Monte Carlo-metoder,
- givet en (ev. multivariat) sannolikhetsfördelning, kunna föreslå och i ett datorprogram implementera en metod för att generera slumpvariabler från densamma ,
- kunna redovisa tillvägagångssätt och slutsatser vid lösning av en given statistiskproblemställning.

MASM15

- kunna förklara steg för steg hur man tillämpar teorin,
- veta var man kan hitta mer information om de extremvärdesmodeller som hardiskuterats ingående i kursen.

MASM17

- kunna redovisa analysen av ett praktiskt problem i en skriftlig rapport samt presentera den muntligt.

MATM30

- välja lämplig lösningsstrategi för ett problem inom kursens område, och sedan utarbeta en detaljerad lösning.

Etappmål 2

MASM02

- planera och med adekvata matematiska metoder genomföra ett vetenskapligt projektarbete inom givna tidsramar.

Examensmål 4

– visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper

Etappmål 1

MASM11

- i skriftlig projektredovisning och muntlig tentamen redovisa.

MASM17

- kunna redovisa analysen av ett praktiskt problem i en skriftlig rapport samt presentera den muntligt,
- redovisa motiveringar, tillvägagångssätt och slutsatser vid lösning av en givet statistisk problemställning, både skriftligt och muntligt.

MASM25

- redovisa motiveringar, tillvägagångssätt och slutsatser vid lösning av en givet statistisk problemställning, både skriftligt och muntligt.

Etappmål 2

MASM02

- med en skriftlig rapport klart redogöra för resultaten av det genomförda projektarbetet och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa,
- med en muntlig presentation kort sammanfatta de viktigaste resultaten av det genomförda projektarbetet samt översiktligt diskutera den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa,
- med en populärvetenskaplig rapport kort sammanfatta de viktigaste resultaten av det genomförda projektarbetet.

Examensmål 5

– visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Etappmål 1

MASM11

- givet en statistisk modell och frågeställning, kunna välja relevanta storheter på ett sätt som möjliggör approximation med hjälp av Monte Carlo-metoder,
- kunna redovisa tillvägagångssätt och slutsatser vid lösning av en given statistiskproblemställning,
- kunna identifiera och problematisera möjligheter och begränsningar vid statistisk slutledning.

MASM15

- kunna 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 bedöma om teorin kan användas för lösning av ett visst problem.

MASM17

- kunna prediktera och interpolera i linjära tidsseriemodeller,
- kunna skatta parametrar i linjära tidsseriemodeller och validera en resulterande modell,
- kunna konstruera ett Kalman-filter baserat på en linjär tillståndsmodell,
- kunna skatta i tidsvarierande stokastiska system med rekursiva och adaptiva tekniker.

MATM30

- använda de grundläggande satserna i integrationsteori för problemlösning,
- välja lämplig lösningsstrategi för ett problem inom kursens område, och sedan utarbeta en detaljerad lösning.

Etappmål 2

MASM02

- på ett kritiskt, självständigt och kreativt sätt kunna analysera, hantera och formulera frågeställningar som har relevans för forsknings- eller utvecklingsarbete inom ett delområde av matematisk statistik

Examensmål 6

– visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

Etappmål 1

MASM15

- kunna identifiera situationer där extremvärdesteorin användbar.

MASM25

- identifiera och problematisera möjligheter och begränsningar vid statistisk modellering och slutledning, speciellt i högdimensionella problem.

Etappmål 2

MASM02

- diskutera relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter relaterade till projektarbetets frågeställning, genomförande och erhållna resultat.

Examensmål 7

– visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Etappmål 1

MASM11

- kunna identifiera och problematisera möjligheter och begränsningar vid statistisk slutledning.

MASM15

- kunna identifiera situationer där extremvärdesteorin användbar,
- kunna förklara vilken typ av data som behövs för att kunna tillämpa teorin.

MASM25

- identifiera och problematisera möjligheter och begränsningar vid statistisk modellering och slutledning, speciellt i högdimensionella problem.

Etappmål 2

MASM02

- i detalj beskriva och använda metoder inom en fördjupning av något delområde av matematisk statistik samt kunna diskutera möjligheter och begränsningar hos dessa.
- diskutera relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter relaterade till projektarbetets frågeställning, genomförande och erhållna resultat.

Examensmål 8

– visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

Etappmål 1

MASM11

- givet en statistisk modell och frågeställning, kunna välja relevanta storheter på ett sätt som möjliggör approximation med hjälp av Monte Carlo-metoder.

MASM15

- veta var man kan hitta mer information om de extremvärdesmodeller som har diskuterats ingående i kursen.

Etappmål 2

MASM02

- ta ansvar för sin kunskapsutveckling och därigenom identifiera sitt eget behov av ytterligare kunskap och planera för inhämtande av behövd kunskap.