

Fakultetsstyrelsen

Allmän studieplan för forskarutbildning i ämnet matematisk statistik, NAMAST01

Studieplanen är fastställd av fakultetsstyrelsen 2020-12-16 och gäller för doktorander antagna från och med 2021-01-01.

Studieplanen bygger på Högskoleförordningens (1993:100) 6 kap. §§ 1–11, 25–36, 7 kap. §§ 34–41 och bilaga 2 som är examensordningen.

1. Möjliga examina

Studier enligt denna allmänna studieplan kan leda till någon av följande examina:

Filosofie doktorexamen i matematisk statistik / *Doctor of Philosophy in Mathematical Statistics*

Filosofie licentiatexamen i matematisk statistik / *Licentiate of Philosophy in Mathematical Statistics*

Fakultetsstyrelsen har i samråd med LTH beslutat (NA35 643/2005) att den som antagits till forskarutbildning inom naturvetenskaplig fakultet med civilingenjörsexamen som behörighetsgrund, kan ges beteckningen teknologie doktor eller teknologie licentiat utan särskild prövning.

2. Ämnesbeskrivning

Ämnet matematisk statistik omfattar sannolikhets teori och statistisk teori med tillämpningar inom alla delar av samhället med tonvikt på naturvetenskap, teknik, medicin och ekonomi.

Sannolikhets teorins huvuduppgift är att utveckla matematiska modeller för beskrivning och analys av slumpmässiga förlopp, och att studera de matematiska egenskaperna hos sådana modeller. Inom den statistiska teorin studeras bl. a principer och metoder för att med hjälp av empiriska fakta och data bygga och pröva modellerna. Till ämnet hör också uppgiften att i samverkan med tillämpningsområdena utveckla metoder för experimentell verifiering av upp-ställda modeller. Sannolikhets teorin och den statistiska teorin är intimt förenade eftersom den statistiska teorin bygger på den förra och ofta ger upphov till sannolikhets teoretiska problem.

Inom ämnet matematisk statistik bedrivs forskning och forskarutbildning både i grundläggande sannolikhets teori och statistisk teori och i olika tillämpningsområden, främst naturvetenskaplig, teknisk och ekonomisk modellbyggnad samt biostatistik och bioinformatik.

Aktuella forskningsområden beskrivs på institutionens [hemsida](#).

3. Syfte och mål för forskarutbildningen

Utbildning på forskarnivå ska väsentligen bygga på de kunskaper som studenterna får inom utbildning på grundnivå och avancerad nivå eller motsvarande kunskaper. Utbildning på forskarnivå ska, utöver vad som gäller för utbildning på grundnivå och på avancerad nivå, särskilt utveckla de kunskaper och färdigheter som behövs för att självständigt kunna bedriva forskning.

Utbildningen i matematisk statistik syftar till att ge grundläggande kunskaper inom den matematiska statistikens olika grenar, en god inblick i forskningsmetodik, orientering om den internationella utvecklingen

inom ämnet och, inom minst ett område, kunskaper och färdigheter som är tillräckliga för att självständigt bedriva forskningsarbete. Utbildningen skall också göra den studerande väl förberedd för andra uppgifter där krav ställs på djupgående kunskaper i matematisk statistik och i statistiska forsknings- och undersökningsmetoder.

De övergripande målen för forskarutbildningen är definierade i Högskoleförordningens bilaga 2, Examensordningen.

3.1. Mål för doktorsexamen

Kunskap och förståelse

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet, och
- visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Färdighet och förmåga

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder bedriva forskning och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och att granska och värdera sådant arbete,
- med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt,
- visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap, och
- visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För doktorsexamen ska doktoranden

- visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar, och
- visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

Ämnesspecifika mål för doktorsexamen i matematisk statistik

Doktoranden skall efter genomgången utbildning kunna bedriva forskning av hög kvalitet inom åtminstone ett delområde av matematisk statistik. Doktorandens forskning ska hålla en nivå motsvarande doktorsexamen vid internationellt jämförbara institutioner.

3.2. Mål för licentiatexamen

Kunskap och förståelse

För licentiatexamen skall doktoranden

- visa kunskap och förståelse inom forskningsområdet, inbegripet aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av detta samt fördjupad kunskap i vetenskaplig metodik i allmänhet och det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

Färdighet och förmåga

För licentiatexamen skall doktoranden

- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra 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 presentera och diskutera forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt, och
- visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För licentiatexamen skall doktoranden

- visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning,
- 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.

4. Behörighet

För att bli antagen till utbildning på forskarnivå krävs att den sökande har grundläggande och särskild behörighet och att sökanden bedöms ha sådan förmåga i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen.

Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet att antas till utbildning på forskarnivå har den som har

1. avlagt en examen på avancerad nivå
2. fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller
3. på något annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

Prefekt kan för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet, om det finns särskilda skäl.

Särskild behörighet

Särskild behörighet att antas till utbildning på forskarnivå i matematisk statistik har den som med godkänt resultat genomgått läskurser om minst 60 högskolepoäng i matematiska ämnen, varav minst 30 högskolepoäng i matematisk statistik. Ett examensarbete om 30 högskolepoäng krävs.

Den särskilda behörigheten kan också ha erhållits genom annan motsvarande utbildning, vilket prövas i varje enskilt fall.

5. Urval

Urval bland sökande som uppfyller kraven ska göras med hänsyn till deras förmåga att tillgodogöra sig utbildningen. Enbart det förhållandet att en sökande bedöms kunna få tidigare utbildning eller yrkesverksamhet tillgodoräknad för utbildningen får dock inte vid urval ge sökanden företräde framför andra sökande.

Följande urvalsprinciper tillämpas:

Uppnådda studieresultat på kurser på grundnivå och avancerad nivå eller motsvarande nivå. Bredd, djup och relevans från kurser på grundnivå och avancerad nivå eller motsvarande nivå. Kvalitet på examensarbetet och på andra självständiga arbeten.

Övriga kunskaper eller färdigheter som är relevanta för den valda forskningsinriktningen.

Sökande som framstår som väl lämpade bör, när så är möjligt, genomgå en intervju.

Vid rekrytering och urval av studerande till utbildning på forskarnivå ska mångfald och jämn könsfördelning alltid beaktas i enlighet med Lunds universitets jämställdhetspolicy, likabehandlingspolicy och mångfaldsplan. Underrepresenterat kön ska ges förtur vid i övrigt likvärdiga meriter, om inte särskilda skäl talar däremot.

Det ska dessutom finnas en samstämmighet mellan studentens forskningsintressen och institutionens möjlighet att ge kompetent handledning.

6. Examenskrav

Utbildningen på forskarnivå avslutas med doktorsexamen eller, om den forskarstuderande så vill eller om så har angivits i antagningsbeslutet, med licentiatexamen. Doktoranden har också rätt men inte skyldighet att avlägga licentiatexamen som en etapp i utbildningen mot doktorsexamen.

Doktorsexamen omfattar 240 högskolepoäng medan licentiatexamen omfattar 120 högskolepoäng.

För doktors- eller licentiatexamen krävs godkänd vetenskaplig avhandling och godkända kurser eller andra poänggivande moment enligt nedan.

6.1. Avhandling/upsats

I utbildningen ska ingå ett vetenskapligt arbete dokumenterat i en doktorsavhandling eller i en licentiat-
upsats. Detta arbete ska försvaras vid en offentlig disputation (doktorsexamen) eller ett offentligt seminarium (licentiatexamen), i båda fallen med opponent.

Doktorsavhandling

Avhandlingen ska omfatta minst 120 högskolepoäng.

Doktorsavhandlingen ska vara en genomtänkt och resonerande diskussion av det egna arbetet i relation till det större vetenskapsområdet och kan utformas antingen som en *sammanläggningsavhandling* eller som en *monografi*.

En sammanläggningsavhandling består av bilagda kopior av ett antal vetenskapliga artiklar eller manuskript samt en sammanfattningsdel (kappa). De vetenskapliga artiklarna ska vara av en kvalitet som

motsvarar kraven för publicering i erkända vetenskapliga tidskrifter med granskningsförfarande och det ska i avhandlingen gå att särskilja doktorandens insatser i arbetena.

I en sammanläggningsavhandling är det sällan så, att de vetenskapliga uppsatserna är ensamförfattade av doktoranden. Därför ska vikt läggas vid kappan som å ena sidan ger doktoranden möjligheten att visa prov på en självständig och oberoende intellektuell prestation, å andra sidan gör det möjligt att examinera doktorandens självständiga och oberoende insatser. Kappan ska vara en introduktion till uppsatserna och placera frågeställningar och uppnådda resultat i ett övergripande sammanhang. Kappan ska alltså vara skriven i en annan form än de i avhandlingen ingående uppsatserna och kunna läsas som en självständig vetenskaplig text. Kappan ska inte innehålla omfattande kopiering av text, figurer och tabeller från delarbetena.

Monografin utgörs av en sammanhängande rapport med redogörelse för forskningsuppgiften, frågeställningar, arbetsmetoder, analys, resultat och diskussion. För monografin gäller särskilt att den egna forskningen ska redovisas på ett sådant sätt att använda metoder och de uppkomna resultaten och slutsatserna kring dem kan förstås och bedömas.

Avhandlingen ska relatera till högskoleförordningens målformuleringar, vilket innebär att målet för sammanläggningsavhandlingen såväl som för monografin i huvudsak är att:

- visa på aktuell specialistkunskap samt en bred och djup förståelse av forskningsområdet.
- visa förmågan att sätta avhandlingsarbetet i ett större teoretiskt och vetenskapligt sammanhang.
- uttrycka tydliga mål med avhandlingsarbetet och dess viktigaste hypoteser och frågeställningar.
- visa på förtrogenhet med de metoder och analytiska verktyg som används inom forskningsområdet, samt att kunna bedöma och utvärdera dessa.
- visa på förmåga att reflektera kring den egna forskningens betydelse och begränsningar.
- väsentligen bidra till kunskapsutvecklingen inom fältet samt identifiera behov av ytterligare kunskap.

Avhandlingen ska innehålla en populärvetenskaplig sammanfattning, som kan skrivas på svenska eller engelska.

Licentiatuppsats

Uppsatsen ska omfatta minst 60 högskolepoäng.

Licentiatuppsatsen kan utformas antingen som en sammanfattning av minst en vetenskaplig artikel (eller manuskript), som doktoranden har författat ensam eller gemensamt med andra personer, eller som ett enhetligt sammanhängande vetenskapligt verk (monografi). Den vetenskapliga uppsatsen ska vara av en kvalitet som motsvarar kraven för publicering i erkända vetenskapliga tidskrifter (med granskningsförfarande) och det ska gå att särskilja de olika författarnas insatser i de ingående arbetena. För detaljer beträffande sammanfattnings- respektive monografiuppsats, se sammanläggningsavhandling respektive monografi ovan.

6.2. Kurser och andra poänggivande moment

Inom ämnet matematisk statistik skall kurser och andra poänggivande moment omfattande 90–120 högskolepoäng ingå för doktorexamen och 45–60 högskolepoäng ingå för licentiatexamen. Den exakta omfattningen av kurskravet ska anges i den individuella studieplanen.

Kurser eller andra poänggivande moment som ingår i utbildningen kan fullgöras såväl inom som utom Lunds universitet

För doktorexamen i matematisk statistik är följande kurser och andra poänggivande moment obligatoriska:

- Fakultetsgemensam introduktionskurs för doktorander (0,5 hp)
- Introduktionskurs för doktorander i matematik (minst 1 hp)

- Forskningsetik (3 hp)
- Halvtidsbedömning (15 hp), enligt ett av följande alternativ:
 - Halvtidsseminarium, för redovisning av preliminära resultat, plus muntlig presentation
 - Licentiatseminarium för försvar av licentiatuppsats enligt kraven för licentiatexamen i matematisk statistik

Högskolepedagogisk utbildning motsvarande 3 hp är obligatorisk för doktorander som undervisar.

För licentiatexamen i matematisk statistik är följande kurser och andra poänggivande moment obligatoriska:

- Fakultetsgemensam introduktionskurs för doktorander (0,5 hp)
- Introduktionskurs för doktorander i matematik (minst 1 hp)
- Forskningsetik (3 hp)

Högskolepedagogisk utbildning motsvarande 3 hp är obligatorisk för doktorander som undervisar.

För valbara kurser och andra poänggivande moment i matematisk statistik gäller följande:

För utformningen av kursdelen av utbildningen gäller att det skall ingå kurser inom sannolikhetsteori, stokastiska processer och inferensteori. Kurser kan exempelvis väljas från följande områden:

- Sannolikhetsteori och stokastiska processer: Sannolikhetsteorins matematiska grunder, Måtteori, Sannolikhetsteori, Svag konvergens, Martingalsteori, Stokastiska differentialekvationer, Stationära processer, Markovprocesser, Diffusionsprocesser.
- Inferensteori: Grundläggande inferensteori, Asymptotisk teori, Likelihoodsteori, Bayesiansk inferens, Inferens för stokastiska processer, Tidsserieanalys, Icke-parametrisk inferens, Robust inferens.

Vid utformningen av individuella studieplaner grupperas kurserna i nedanstående moment A-E:

A. Inledande kurser: Beroende på förkunskaper väljs för den studerande kurser i sannolikhetsteori, stokastiska processer och inferensteori på ett sådant sätt att de tillsammans med tidigare genomgångna kurser bildar en bred och stabil grund för de fortsatta studierna.

B. Ytterligare kurser i sannolikhetsteori och stokastiska processer: Här väljs kurser som ej ingått i A ovan.

C. Ytterligare kurser i inferensteori: Här väljes kurser som ej ingått i A ovan.

D. Kurser från angränsande ämnen: Väljs företrädesvis från matematik, numerisk analys och datalogi. Även kurser från naturvetenskap och ekonomi kan ingå.

E. Inriktningskurser: Väljs så att den studerande får fördjupade kunskaper inom något område, normalt det inom vilket avhandlingsarbetet görs. Bland dessa kurser kan ingå kurser från andra ämnen och en projektorienterad kurs i praktiskt matematiskt statistiskt arbete.

I doktorsexamen skall från A ingå kurser om högst 15 hp, och från B, C och E kurser om minst 15 hp, 15 hp respektive 30 hp.

I licentiatexamen skall ingå högst 15 hp från A och minst 7,5 hp från vardera B och C.