Master's Programme in Statistics and Machine Learning

Master's Programme in Statistics and Machine Learning
120 hp

F7MSL

Gäller från: 2022 HT

Fastställd av

Fakultetsstyrelsen för filosofiska fakulteten

Fastställandedatum

2017-11-24

Reviderad av

Filosofiska fakultetens nämnd för kurs- och utbildningsplaner

Revideringsdatum

2019-06-13; 2020-06-08; 2020-09-01; 2021-06-28

Diarienummer

LiU-2017-02005; LiU-2019-02290; LiU-2021-02844

Gavs första gången

HT 2018

Gavs sista gången

Ersätts av

Inledning

Som en följd av en snabb IT utveckling har samhället blivit översvämmad av enorma volymer av information som genereras av stora eller komplexa system. Informationen kan largas i stora databaser, inkomma som en ström eller vara resultat av interaktion mellan systemet och lärande miljön. Detta program på avancerad nivå syftar på inlärning av dessa komplexa informationsvolymer till modeller och algoritmer som förbättrar analyser, prognoser och beslutsfattandet. Statistisk modellering och analys är integrerade med maskininlärning, data mining och datahantering för att forma en grundlig bas för ett professionellt arbete med informationsmodellering och dataanalys i stora eller komplexa system. Programmet skapar också utmärkta förutsättningar för att göra en forskningskarriär. Programmet leder till en masterexamen i Statistik.

Mål

Nationella examensmål enligt Högskoleförordningen

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet statistik, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom dess bransch, maskininlärning, samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet statistik.

Fördjupade kunskaper inom maskininlärning skall inkludera moderna kraftiga metoder för klassificering och regression, prediktion, metoder för statistisk simulering och optimering, Bayesianska metoder och analys av stora databaser..

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 statistik 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, och speciellt möjligheter och begränsningar av statistik, 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.

Lokala mål

För masterexamen skall studenten kunna

- modellera informationsvolymer som generas av stora eller komplexa system
- välja en lämplig analysmodell i ett givet sammanhang
- utvinna och strukturera stora och komplexa datamängder
- utforska, sammanfatta och presentera stora och komplexa datamaterial med hjälp av statiska, interaktiva och dynamiska visualiseringsredskap
- använda avancerade mjukvaror för att analysera stora eller komplexa datavolymer
- implementera modeller för dataanalys, prediktion och beslutsfattande i något programmeringsspråk
- kombinera datamaterialet och andra källor av prioriinformation för att förbättra inferensen och prediktionsförmågan
- ge exempel på tillämpningsområden där det behövs analys och modellering av informationsvolymer som kommer från stora eller komplexa system
- upptäcka och statistiskt granska tidigare okända mallarna och trenderna i en datamängdpresentera en uppsats som innehåller en teoretisk eller en tillämpad studie av stora eller komplexa system eller datamängder med hjälp av metoder från statistik och maskininlärning.

Innehåll

Programmet är upplagt som en dataanalytisk utbildning relevant för olika tillämpningsområden. Den dataanalytiska profilen skapas genom synergi av kurser i statistik, maskininlärning och datavetenskap. Programmet består av inledande, obligatoriska, kompletterande och profilierande kurser samt en masteruppsats.

Inledande kurser erbjuds för att förbereda studenterna för programmets övriga kurser. Obligatoriska kurser innehåller teoretiska och praktiska redskap som är nödvändiga för att lösa olika analytiska problem. Profilkurserna är kurser i statistik som innehåller modeller och metoder och som ger en djupare probabilistisk förståelse av maskininlärning och dataanalys. Kompletterande kurser har en diverse karaktär som har anknytning till statistik eller maskininlärning och som riktar sig till ett specifikt tillämpningsområde eller en avancerad metoddomän. Under termin 3 ges också möjlighet till en utbyterstermin.

Masteruppsatsen på 30 hp möjliggör för de studerande att tillämpa sina teoretiska och praktiska kunskaper för att lösa ett aktuellt praktiskt dataanalytiskt problem eller fördjupa sig i ett forskningsrelaterat projekt.

Se rubrik Programplan för förteckning över aktuella kurser. I kursplanerna beskrivs mer utförligt innehåll, undervisnings- och arbetsformer samt examination.

Undervisnings- och arbetsformer

Programmets kurser består av föreläsningar, datorlaborationer och seminarier. Föreläsningarna ägnas åt teorier, begrepp och metoder. Datorlaborationer ger praktisk erfarenhet av dataanalys och andra metoder. Seminarier ägnas åt studentpresentationer och diskussioner av uppgifter. Kurserna vars namn innehåller ”projekt” har endast handledning.

I kursplanerna och tillhörande studieanvisningar beskrivs mer utförligt innehåll, undervisnings- och arbetsformer samt examination.

Förkunskapskrav

- Kandidatexamen 180 hp inom något av dessa ämnen:
  - statistik
  - matematik
  - tillämpad matematik
  - datavetenskap
  - teknik

  eller motsvarande examen
- Godkända kurser i följande ämnen
  - matematisk analys
  - linjär algebra
  - statistik
  - programmering
- Engelska 6
  Undantag ges för svenska

Tillträdeskrav till högre termin eller kurser

För att få tillträde till termin 2 ska studenten ha uppnått minst 6 hp godkända kurser som ingår i termin 1.

För att få tillträde till termin 3 ska studenten ha uppnått minst 30 hp på de kurser som ingår i termin 1 och 2, samt att kursen i Maskininlärning, 9 hp, ska vara godkänd.

För att få tillträde till termin 4 ska studenten ha uppnått minst 60 hp på de kurser som ingår i termin 1, 2 och 3, inklusive 6 hp från termin 3, samt att kursen i Maskininlärning, 9 hp, ska vara godkänd.

Examenskrav

En student inom programmet kan erhålla ett examensbevis med beteckningen Filosofie masterexamen med huvudområde Statistik givet att studenten har avslutat kurser motsvarande 90 högskolepoäng som inkluderar obligatoriska kurser motsvarande 42 högskolepoäng, inledande kurser motsvarande minst 6 högskolepoäng, profilkurser motsvarande minst 12 högskolepoäng och eventuellt några kompletterande kurser. Studenten skall ytterligare ha avslutat den obligatoriska masteruppsatskursen som omfattar 30 högskolepoäng. Därutöver ska studenten uppfyll de allmänna och särskilda behörighetskraven, inklusive bevis på innehav av en kandidatexamen eller motsvarande examen.

Slutförda kurser kommer att anges i examensbeviset.

Bestämmelser om krav på kursfordringar för att uppnå en examen finns i bilaga 2 till högskoleförordningen (1993:100). Preciserade krav för generella examina på grundnivå och avancerad nivå återfinns i LiU:s gällande föreskrifter.

Examensbevis utfärdas av fakultetsstyrelsen efter ansökan av den studerande. Ett diploma supplement biläggs examensbeviset.

Examensbenämning på svenska

Filosofie masterexamen med huvudområde Statistik

Examensbenämning på engelska

Degree of Master of Science (120 credits) with a major in Statistics

Särskild information

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk är engelska.

Tillgodoräknande

Beslut om tillgodoräknande fattas av fakultetsstyrelsen, eller av styrelsen utsedd funktion, efter ansökan av den studerande.

Övrigt

Om det föreligger synnerliga skäl får rektor i särskilt beslut ange förutsättningarna för, och delegera rätten att besluta om, tillfälliga avsteg från denna utbildningsplan.

Programplan

Termin 1 (HT 2023)

Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå	Veckor	Block	VOF
732A60	Akademiska studier på avancerad nivå	3	A1N	v202334-202343	4	O
732A94	Avancerad programmering i R	6	A1N	v202334-202343	1	V
732A93	Statistiska metoder	6	A1N	v202335-202343	3	V
732A98	Visualisering	6	A1N	v202335-202343	2	V
732A90	Datorintensiva statistiska metoder	6	A1N	v202344-202402	2	O
732A99	Maskininlärning	9	A1N	v202344-202402	1/4	O

Termin 2 (VT 2024)

Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå	Veckor	Block	VOF
732A55	Neuronnät och lärande system	6	A1F	v202403-202412	2	V
732A56	Webbprogrammering	6	A1F	v202403-202412	3	V
732A70	Introduktion till Python	3	A1N	v202403-202412	4	O
732A75	Avancerad Data Mining	6	A1F	v202403-202412	3	O
732A97	Multivariata statistiska metoder	6	A1F	v202403-202412	1	V
732A54	Analys av Big data	6	A1N	v202413-202422	3	O
732A78	Deep Learning	3	A1F	v202413-202422	4	O
732A91	Bayesianska metoder	6	A1F	v202413-202422	2	O
753A01	Analys av sport	6	A1F	v202413-202422	3	V

Termin 3 (HT 2024)

Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå	Veckor	Block	VOF
732A63	Sannolikhetsteori	6	A1F	v202436-202444	3	V
732A80	Tidsserier och sekvensinlärning	6	A1F	v202436-202444	2	V
732A96	Advanced Machine Learning	6	A1F	v202436-202444	1	V
732A98	Visualisering	6	A1N	v202436-202444	4	V
732A66	Beslutsteori	6	A1F	v202436-202503	-	V
732A76	Forskningsprojekt	6	A1F	v202436-202503	4	V
732A51	Bioinformatik	6	A1F	v202445-202503	3	V
732A57	Databasteknik	6	A1F	v202445-202503	1	V
732A81	Text Mining	6	A1F	v202445-202503	2	V

Termin 4 (VT 2025)

Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå	Veckor	Block	VOF
732A64	Masteruppsats i statistik	30	A2E	v202504-202524	1/2/3/4	O

Hp = Högskolepoäng
VOF = Valbar / Obligatorisk / Frivillig
*Kursen läses över flera terminer