

Allmän studieplan för examen på forskarnivå i ämnet Data analytics

Ämnesbeskrivning

Forskarutbildningsämnet Data analytics är ett flervetenskapligt ämne som handlar om insamlande, modellering, sammanställning och uttolkning av stora datamängder, samt bakomliggande algoritmer, metoder och tekniker. Ämnet syftar till datadrivna beslut och handlingar.

Ämnet tillhör ett område för utbildning på forskarnivå där Höskolan Dalarna har examenstillstånd benämnt mikrodataanalys. Forskarutbildningsämnet Data analytics omfattar hela området för forskarutbildning.

Data analytics är ett flervetenskapligt kunskapsområde som behandlar problem från i princip vilket tillämpningsområde som helst. Detta är möjligt eftersom metoder för insamling, modellering, sammanställning och uttolkning av data är både generaliserbara och oberoende av det område de tillämpas på. Så är även processen att implementera ett datadrivet beslutfattande. Utgångspunkten är ett specifikt beslutsproblem som ska lösas. Följande tre dimensioner ingår i lösningsprocessen: 1) den teoretiska förståelsen av de underliggande komplexa dynamiska systemen, kontexterna och policypreferenserna inom beslutsproblemets område, 2) val av metoder och algoritmer som är lämpliga för att lösa det specifika beslutsproblemet samt 3) tolkning och kommunikation av de resultat som genereras av de valda metoderna och algoritmerna. Den första dimensionen bidrar direkt till det som är kärnan i lösningsprocessen nämligen den andra dimensionen, utveckling av metoder, algoritmer och tekniker för datainsamling, bearbetning och analys

De viktigaste kunskapsområdena inom Data analytics är: 1) statistiska metoder, 2) maskininlärning, 3) data mining, 4) textanalys (text analytics), 5) Prediktiv analys (predictive analytics), och 6) Beräkningsmodellering (computational modelling), simulering, och optimering.

Ämnet är en del av det övergripande ämnet datavetenskaper, är det ämne som behandlar hur data representeras, bearbetas och kommuniceras i datoriserade system. Ämnet datavetenskaper behandlar också hur mjukvaru- och hårdvaruteknologier används och utvecklas i syfte att åstadkomma användbara systemlösningar för individ, organisation eller samhälle.

Mål för utbildningen

Allmänna lärandemål

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.

Licentiatexamen

Kunskap och förståelse

För licentiatexamen ska 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 ska 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 ska 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.

Behörighet och urval

Antagningsordningen *vid Högskolan Dalarna* reglerar antagningen till forskarstudier. Antagning sker antingen till licentiatexamen (120 hp) eller doktorsexamen (240 hp).

Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet att antas till forskarutbildningen 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 liknande kunskaper.

Särskild behörighet

Den sökande ska ha en god förmåga till muntlig och skriftlig kommunikation på engelska, och ha genomgått 5 av 7 kurser motsvarande följande innehåll och omfattning:

Databassystem, eller data warehousing – 7,5 hp

Dataanalys och statistik – 7,5 hp

Artificiella neurala nät eller maskininlärning – 7,5 hp, avancerad nivå

Programmering – 7,5 hp

Matematik – 7,5 hp

Ekonomi – 7,5 hp

Optimeringsteknik eller sannolikhets teori eller beslutsteori – 7,5 hp, avancerad nivå

För att bli antagen till forskarutbildningen i forskarutbildningsämnet krävs att den sökande uppfyller villkor för både grundläggande och särskild behörighet och bedöms ha den förmåga som krävs för att tillgodogöra sig forskarutbildningen.

Urval

Urval bland sökande som uppfyller behörighetskraven ska göras med hänsyn till deras förmåga att tillgodogöra sig forskarutbildningen och baseras på följande bedömningsgrunder:

1. personlig lämplighet,
2. tidigare studieresultat med särskild vikt på kvaliteten på examensarbete på avancerad nivå,
3. förmåga till muntlig och skriftlig kommunikation på engelska,
4. övriga meriter

Utllysning av doktorandanställningar sker i regel såväl nationellt som internationellt. Rekrytering sker i konkurrens. Prefekten fattar beslut om utlysning av en utbildningsplats och beslutar om en doktorandanställning ska utlysas kopplat till utbildningsplatsen eller inte.

Studierektor ansvarar för bedömningen av ansökningar enligt urvalskriterierna (se meriter nedan). Prefekten fattar beslut om antagning av en doktorand. Inför beslut om antagning ska följande beaktas:

1. genomförbarhet av det tänkta projektet och dess relevans för forskarutbildningsämnet,
2. ekonomisk plan (eller ekonomiskt kontrakt om doktoranden har en annan arbetsgivare än DU),
3. den samlade handledarkompetensen är tillräcklig för att bistå med god och professionell handledning.

Beslut om antagning till utbildning på forskarnivå kan inte överklagas.

Handledning

Till varje doktorand ska minst två handledare utses varav en utses till huvudhandledare som lägst ska vara behörig som docent. Maximalt tre biträdande handledare kan utses och de ska som lägst inneha doktorsexamen. Minst en medlem i handledargruppen ska vara anställd i relevant ämne vid institutionen för information och teknik. Huvudhandledaren ska ha god kunskap om institutionens utbildnings- och forskningsverksamhet, samt om nationella och lokala regelverk som reglerar utbildning på forskarnivå.

Huvudhandledare har ett huvudansvar för handledningen, och ska stötta forskningsplanering och forskningsprocess samt säkerställa att handledningsteamet tillsammans kan ge doktoranden akademiskt stöd i processen mot examen. Biträdande handledare ska ha kompletterande kompetens. Prefekt utser, efter beredning av studierektor, huvudhandledare och biträdande handledare i samband med antagning eller senast i samband med studiestart.

Byte av handledare kan ske på doktorands eller handledares initiativ (se *Regler för utbildning på forskarnivå*). Vid byte av handledare är det prefekt som fattar beslut.

Samtliga handledare ska ha genomgått handledarutbildning. I de fall någon saknar sådan utbildning ska en plan för genomförande finnas. Minst en av handledarna ska ha en sådan utbildning vid doktorandens studiestart.

Doktorander har rätt till handledning om 128 timmar per år vid 100 % aktivitetsgrad. Vid lägre aktivitetsgrad reduceras den proportionellt.

Handledargruppen och doktoranden träffar studierektorn minst en gång per år för att följa upp progressionen i relation till individuell studieplan och andra studierelaterade frågeställningar.

Allmänt om utbildningens uppläggning

Utbildning för doktorsexamen (licentiatexamen) omfattar fyra (två) års heltidsstudier, sammanlagt 240 (120) hp. Utbildningen består av en kursdel som omfattar 60 hp (doktorsexamen), varav 30 hp obligatoriska och 30 hp valbara kurser respektive 45 hp (licentiatexamen), varav 30 hp, obligatoriska och 15 hp valbara kurser. Därtill ingår en avhandlingsdel om 180 hp (doktorsexamen) respektive 75 hp (licentiatexamen).

På vägen till doktorsexamen sker en avstämning efter ca två år, antingen i form av en licentiatexamen eller i form av ett halvtidsseminarium med extern granskning.

En person får vara anställd som doktorand under sammanlagt högst åtta år. Utbildningstiden får förlängas om särskilda skäl föreligger (sjukskrivning, tjänstgöring inom totalförsvaret, förtroendeuppdrag inom fackliga organisationer samt föräldraledighet). Doktoranden får delta i undervisning och annat s.k. institutionsarbete i en omfattning av maximalt 20% av den totala studietiden och kompenseras med motsvarande förlängning av studietiden.

Individuell studieplan

För varje doktorand ska upprättas en individuell studieplan som ska innehålla högskolans och doktorandens åtaganden och en tidsplan. Den individuella studieplanen författas på en särskild blankett gemensamt av doktoranden och huvudhandledaren, varefter den fastställs av prefekt senast tre månader efter studiestart.

Den individuella studieplanen ska, vid fastställande, innehålla (se även *Anvisning för individuell studieplan (ISP) på forskarnivå*):

1. namn på huvudhandledare och biträdande handledare
2. specificering av handledningens organisering
3. preliminär titel på avhandlingen, beskrivning av planerat vetenskapligt projekt, samt tidsplan för doktorandens forskarutbildning
4. redogörelse för forskningsetisk prövning
5. plan över forskarutbildningskurser som ska ingå och en förteckning av
6. aktivitetsgrad i forskarutbildningen
7. redogörelse för mängd institutionstjänstgöring/annan tjänst
8. beskrivning av övrig vetenskaplig aktivitet såsom deltagande i seminarier, konferenser och forskningsvistelser vid andra lärosäten

Den individuella studieplanen ska regelbundet följas upp och efter samråd med doktoranden och dennes handledare ändras av högskolan i den utsträckning som behövs. Studierektor för forskarutbildningen är ansvarig för att uppföljning sker minst en gång per år.

Väsentliga avvikelser från individuell studieplan kan medföra att doktoranden avskiljs från tillgången till högskolans resurser i enlighet med Högskoleförordningen (1993:10. 6 kap., 30§). Om en doktorand i väsentlig utsträckning åsidosätter sina åtaganden enligt den individuella studieplanen, ska rektor besluta om doktoranden inte längre ska ha rätt till handledning och andra resurser för utbildningen. Innan ett sådant beslut fattas ska doktoranden och dennes handledare ges möjlighet att yttra sig. Prövningen ska göras på grundval av deras redogörelser och annan utredning som är tillgänglig. Vid bedömningen ska det vägas in om högskolan har

fullgjort sina egna åtaganden enligt den individuella studieplanen. Beslutet ska vara skriftligt och motiverat. Beredningsansvaret åligger prefekt.

Rutiner för hur väsentliga avvikelser ska hanteras beskrivs i *Handläggningsordning för indragning av handledning och andra resurser för doktorand*.

Avhandling

Som en del av forskarutbildningen ska doktoranden skriva en doktorsavhandling/licentiatuppsats. Avhandlingen skrivs normalt på engelska och visar doktorandens förmåga att självständigt och på en tillfredsställande vetenskaplig nivå ta sig an forskningsuppgiften formulerad i den individuella studieplanen. De vetenskapliga delarbetena som utgör avhandlingen måste uppfylla en kvalitetsnivå som möjliggör publicering i internationell vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review). Som ett led i en kontinuerlig kvalitetssäkring ska doktoranden presentera de enskilda vetenskapliga delarbetena som ska ingå i avhandlingen/uppsatsen vid seminarier till vilka berörda och intresserade forskare bjuds in.

Inför beslut om licentiatseminarium och/eller disputation ska avhandlingsarbetet granskas med avseende på omfång och kvalitet utifrån vad som kan förväntas efter två/fyra års forskarstudier. Kraven på granskningen beskrivs nedan.

Doktorsavhandling

Doktorsavhandlingen omfattar 180 hp och den enda godkända formen är sammanläggningsavhandling bestående av vetenskapliga arbeten (i normalfallet fyra) och en utförlig sammanfattning (*kappa*). Doktorandens självständighet och bidrag ska framgå i avhandlingen. Minst två arbetarna ska vara accepterade eller publicerade i någon internationell vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review). Det är inte antalet artiklar i avhandlingen som bedöms utan snarare deras vetenskapliga omfång och kvalitet sammantaget och att doktorandens självständiga bidrag är tillräckligt. Doktoranden ska vara förstaförfattare till minst två artiklar varav minst ett av dessa två arbeten ska vara accepterade eller publicerad i någon internationell vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review). I kvalitetssäkringssyfte ska avhandlingen granskas av minst två oberoende granskare (fri från jäv), varav minst en extern, innan doktoranden lämnar in en ansökan om disputation. Granskningen ska göras med avseende på omfång och kvalitet utifrån vad som kan förväntas efter fyra års forskarstudier. En doktorsavhandling ska förberedas i så god tid att avhandlingen kan publicerad i tryckt format¹.

Licentiatuppsats

Licentiatuppsatsen omfattar 75 hp och innefattar normalt minst två vetenskapliga artiklar med en sammanfattning som också tjänar som en introduktion till uppsatsens vetenskapliga bidraget. Doktorandens bidrag och självständighet ska framgå i uppsatsen. Doktoranden ska vara förstaförfattare på minst ett delarbete. Minst ett delarbete ska vara accepterat för publicering eller publicerat i en internationell vetenskaplig tidskrift med granskningsförfarande (peer review). I kvalitetssäkringssyfte ska uppsatsen granskas av en oberoende granskare (fri från

¹ Se <https://www.du.se/en/medarbetarwebb/utbilda-och-forska/research-support/academic-publishing/publish-doctoral-and-licentiate-theses/> ; kontakta en bibliotekarie, e-post: bibinfo@du.se, minst 14 veckor före det planerade datumet för disputation.

jäv), innan doktoranden lämnar in en ansökan om licentiatseminarium. Granskningen ska göras med avseende på omfång och kvalitet utifrån vad som kan förväntas efter två års forskarstudier.

Kurser

Kurser som ingår i forskarutbildningen ska specificeras i den individuella studieplanen. Dessa är antingen obligatoriska eller valbara. De obligatoriska kurserna (anges nedan) schemaläggs regelbundet. Doktoranden kompletterar de obligatoriska kurserna med valbara kurser utifrån forskningsinriktningens specifika behov.

I doktorsexamen ingår kurser om 60 hp, varav 30 hp är obligatoriska kurser. I licentiatexamen ingår kurser om 45 hp, varav 30 hp är obligatoriska kurser

Obligatoriska kurser för doktorsexamen och licentiatexamen

Datainsamling och datakvalitet, 5 hp

Komplexitet och operationsanalytiska metoder, 7,5 hp

Statistisk inlärning och maskininlärning, 10 hp

Datadrivet beslutsfattande, 7,5 hp

En doktorand som inte genom tidigare studier kan visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet ska gå en kurs inom området som en valbar kurs.

Doktoranden kan få tillgodoräkna tidigare utbildning. Detta regleras i *Regler för utbildning på forskarnivå*.

Examensbenämning

Efter avslutad utbildning utfärdas filosofie doktorsexamen/licentiatexamen i forskarutbildningsämnet Data analytics.

Examenskrav

För examen krävs att doktoranden fått betyget godkänd på dels de kurser som bestämts i den individuella studieplanen, dels på licentiatuppsatsen eller doktorsavhandling.

Licentiatexamen

En licentiatuppsats ska försvaras vid ett öppet seminarium och bedömningen görs med underkänd eller godkänd. Licentiatseminariet ska ledas av en ordförande som ska vara en från handledarna och doktoranden oberoende person. Det ska finnas en opponent (granskare) och en examiner. Båda ska vara oberoende från handledarna och doktoranden. Examiner, och en ersättare, ska vara docent eller professor. Opponenten ska inte vara anställd vid Högskolan Dalarna men examiner ska vara anställd vid Högskolan Dalarna.

Huvudhandledare föreslår opponent, examiner och ersättare för examiner till studierektor som bereder ärendet inför beslut. Beslut om genomförande av licentiatseminarium inklusive opponent, examiner och ordförande fattas av Forskarutbildningsnämnden senast tre månader innan licentiatseminariet. Doktorandens uppdaterade individuella studieplan, utfall av förhandsgranskning och jävsdeklaration ska bifogas anmälan till Forskarutbildningsnämnden.

Publicering i DiVA (elektronisk spikning) får ske först efter att beslut har fattats av Forskarutbildningsnämnden.

Doktorsexamen

En doktorsavhandling ska försvaras vid en offentlig disputation och bedömningen görs med underkänd eller godkänd. Disputationen ska ledas av en ordförande som ska vara en från handledarna och doktoranden oberoende person och det ska finnas en opponent och en betygsnämnd om minst tre ledamöter samt en ersättare för betygsnämnd. De tre betygsnämndsledamöterna, samt en ersättare, ska vara docent eller professor, opponenten ska ha minst doktorsexamen. Opponenten ska inte vara anställd vid Högskolan Dalarna och som mest får en betygsnämndsledamot vara anställd vid Högskolan Dalarna. Avsteg kan göras i undantagsfall om utsedd ersättare som är anställd vid Högskolan Dalarna behöver träda in. Bägge könen bör vara representerade i betygsnämnd.

Huvudhandledaren föreslår sammansättning av opponent, betygsnämnd, ersättare till betygsnämnd och ordförande till studierektor som bereder ärendet inför beslut. Beslut om disputation inklusive sammansättning av opponent, betygsnämnd, ersättare till betygsnämnd och ordförande fattas av Forskarutbildningsnämnden senast tre månader innan disputationen. Doktorandens uppdaterade individuella studieplan, utfall av förhandsgranskning och jävsdeklaration ska bifogas anmälan till Forskarutbildningsnämnden. Publicering i DiVA (elektronisk spikning) får ske först efter att beslut har fattats av Forskarutbildningsnämnden.