



Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap

Studieplan för utbildning på forskarnivå i Datavetenskap

(Doctoral studies in Computer Science)

Beslut om inrättande

Studieplanen är fastställd av fakultetsnämnden vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2020-04-23 och gäller från 2020-04-23.

Reviderad av fakultetsnämnden vid Fakulteten för hälsa, natur- och teknikvetenskap 2021-03-18 och gäller från 2021-03-18.

Allmänna bestämmelser för utbildning på forskarnivå finns i Högskolelagen och Högskoleförordningen. Utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet ges i den omfattning som tillgängliga resurser medger.

1. Allmänt

Ämnet datavetenskap innefattar allt från studier av hårdvaran i datorsystem till utformningen av den mjukvara som ska exekveras i dessa datorsystem.

Datavetenskap är ett brett vetenskapsfält som sträcker sig från grundläggande teoretiska studier av algoritmer och deras komplexitet till mer tillämpade områden som programutveckling, kompilatorkonstruktion, databasteknik, datakommunikation, datasäkerhet, personlig integritet, artificiell intelligens m.fl. Vid Karlstads universitet bedrivs forskning i programvaruutveckling, datakommunikation, datasäkerhet och personlig integritet.

2. Utbildningens mål

Allmänna mål för utbildning på forskarnivå beträffande kunskap och förståelse, färdighet och förmåga, samt värderingsförmåga och förhållningssätt anges i Examensordningen (Högskoleförordning, bilaga 2):

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 forskning 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.

Doktorsexamen

Kunskap och förståelse

För **doktorsexamen** skall 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** skall 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** skall 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

Forskarutbildningen i datavetenskap har till syfte att förbereda för självständig forsknings- och utvecklingsverksamhet, inom universitet eller näringsliv såväl inom som utom landet, där det krävs djupgående kunskaper och nyskapande förmåga inom ämnesområdet. Detta sker genom att de studerande erhåller breda kunskaper inom det datavetenskapliga området, fördjupade kunskaper inom något delområde, färdigheter i forskningsmetodik och erfarenhet av forskning.

3. Behörighet

Behörig att antas till utbildning på forskarnivå är den som uppfyller villkor för såväl grundläggande som särskild behörighet och som har sådan förmåga i övrigt som behövs för att tillgodogöra sig utbildningen.

3.1 Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet har den som har avlagt en examen på avancerad nivå, fullgjort kursfordringar om minst 240 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller som på annat sätt inom eller utom landet har förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper. Fakultetsnämnden får för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet om det finns särskilda skäl. (Högskoleförordningen, 6 kap.).

3.2 Särskild behörighet

Särskild behörighet har den som:

- avlagt magisterexamen i datavetenskap;
- avlagt masterexamen i datavetenskap; eller,
- avlagt civilingenjörsexamen i datateknik.

Behörig är även den som på annat sätt inom eller utom landet förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

4. Antagning

Antagning till utbildning på forskarnivå sker i enlighet med Antagningsordning vid Karlstads universitet.

5. Urval

Urval bland behöriga sökande till utbildningen på forskarnivå görs med hänsyn till den bedömda förmågan att framgångsrikt bedriva sådan utbildning.

Endast sökande som bedöms kunna framgångsrikt genomföra och avsluta en forskarutbildning inom motsvarande fyra års heltidsstudier ska antas. Bedömningen ska baseras på den sökandes tidigare studieresultat, på kvaliteten på tidigare forsknings- eller utredningsarbete som den sökande utfört, samt på arbetslivserfarenhet som är av betydelse för forskarutbildningen. Därutöver görs en bedömning av den sökandes allmänna kompetens och personliga egenskaper. Vid likvärdiga meriter ges företräde till sökande från underrepresenterat kön bland de forskarstuderande i ämnet. Med underrepresenterat kön avses här att andelen forskarstuderande av det könet understiger 40%.

6. Utbildningens innehåll och uppläggning

Utbildningen på forskarnivå kan genomföras med sikte på licentiatexamen eller doktorsexamen. Licentiatexamen innebär en utbildningstid på två år, motsvarande 120 högskolepoäng. Doktorsexamen innebär en utbildningstid på fyra år, motsvarande 240 högskolepoäng. Utbildningen innehåller dels en kursdel och dels ett självständigt arbete (vetenskaplig uppsats respektive vetenskaplig avhandling).

För licentiatexamen omfattar kursdelen 30 högskolepoäng och den vetenskapliga uppsatsen 90 högskolepoäng.

För doktorsexamen omfattar kursdelen 60 högskolepoäng och doktorsavhandlingen 180 högskolepoäng.

Det rekommenderas att även de forskarstuderande som avser ta en doktorsexamen, tar en licentiatexamen efter ungefär halva tiden. Om den forskarstuderande väljer att inte ta en licentiatexamen, ska en deltidstavstämning genomföras. Deltidstavstämningen bör ske två år efter antagning eller när motsvarande två års forskarutbildning genomförts och syftar bl.a. till

- att den forskarstuderande får återkoppling på sitt hittills genomförda arbete på den vetenskapliga avhandlingen från erfarna forskare utan koppling till den studerande eller hans handledare, och
- att fånga upp eventuella områden för förbättring.

Till skillnad från en licentiatexamen är en deltidstavstämning inte en examination, och det är därför viktigare att den genomförs när den forskarstuderande har avverkat halva utbildningstiden, än krav på att vissa delarbeten ska vara genomförda innan den genomförs.

6.1 Kurser

Kurser och andra poänggivande moment ska ge bredare insikter i ämnet som komplement till den specialistkompetens som erhålls i forskningsarbetet. I ämnet datavetenskap ska kurser eller andra poänggivande moment omfattande 60 högskolepoäng ingå för en doktorsexamen och 30 högskolepoäng ingå för en licentiatexamen. Den exakta fördelningen av kurser och andra poänggivande moment ska anges i den individuella studieplanen. Kurser eller andra poänggivande moment som ingår i utbildningen kan fullgöras såväl vid som utanför Karlstads universitet. Examinator bestämmer antalet högskolepoäng som ska tillgodoräknas för kurser eller andra poänggivande moment, oavsett var de erhållits.

Kurserna för doktors- och licentiatexamen uppdelas i en obligatorisk del som är gemensam för alla som studerar mot respektive examen, samt i en valbar del. Syftet med kurserna är att ge den forskarstuderande förståelse för olika forskningsmetoder samt en bredare grund att stå på inom sitt eget ämne. De syftar också till att ge den forskarstuderande färdigheter och kunskaper som

ger ett helhetsperspektiv på teknikens vetenskaper, tillämpningar och förverkligande.

Valbara kurser som ska läsas av en forskarstuderande bestäms utifrån den studerandes behov och planeras av den studerande i samråd med huvudhandledare, examinator och eventuellt biträdande handledare, och fastställs i den individuella studieplanen. En väsentlig del av de valbara kurserna ska vara forskarutbildningskurser: minst 50% av kurserna för en licentiatexamen och minst 60% av kurserna för en doktorsexamen. Det rekommenderas att de valbara kurserna omfattar både ämnesspecifika kurser, breddningskurser, samt kurser som introducerar den forskarstuderande till teoretiska och praktiska metoder som är relevanta för forskning i ämnet datavetenskap, t.ex. statistik, köteori, kryptologi, optimering, försöksplanering etc.

I kursdelen kan ingå kurser med högskolepedagogisk inriktning. Forskarstuderande som avser att delta i undervisning inom grundutbildningen rekommenderas att läsa kursen, *Undervisa på universitet: Kunskap, lärande och praktiskt lärarskap (KLL)* eller en motsvarande kurs.

6.1.1 Licentiatexamen

För en licentiatexamen är följande kurser obligatoriska:

- *Introduktion till forskarstudier i datavetenskap* (7DAV002),
- *Datavetenskapliga seminarier* (7DAV001),
- *Vetenskapsteori för doktorander* (6HIS070),
- *Forskningsetik för doktorander, grundkurs* (7OMV002).

6.1.2 Doktorsexamen

För en doktorsexamen är följande kurser obligatoriska:

- *Introduktion till forskarstudier i datavetenskap* (7DAV002),
- *Datavetenskapliga seminarier* (7DAV001),
- *Vetenskapsteori för doktorander* (6HIS070),
- *Forskningsetik för doktorander, grundkurs* (7OMV002),
- *Kollegial granskning av vetenskapliga bidrag inom datavetenskap* (7DAV008),
- *Att kommunicera vetenskap* (HS 2017/142).

6.2 Licentiatuppsats och doktorsavhandling

Deltagare i utbildning på forskarnivå skall utarbeta en vetenskaplig uppsats för licentiatexamen och/eller en vetenskaplig avhandling för doktorsexamen. Licentiatuppsats och doktorsavhandling kan antingen vara vetenskapligt sammanhängande verk, det vill säga monografi, eller sammanläggningsuppsats respektive sammanläggningsavhandling. Licentiatuppsatsen försvaras vid ett licentiatseminarium och doktorsavhandlingen försvaras vid en offentlig disputation. I övrigt hänvisas till gällande regelverk vid Karlstads universitet: dokumentet *Regler för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet* (C2020/447). Ämnet för licentiatuppsatsen eller doktorsavhandlingen väljs i samråd med handledare och examinator. Licentiatuppsatser och

doktorsavhandlingar inom datavetenskap skrivs vanligen på engelska. Om licentiatuppsatsen eller doktorsavhandlingen skrivs på ett annat språk än engelska ska en engelsk sammanfattning finnas.

6.2.1 Licentiatuppsats

Licentiatuppsatsen ska omfatta 90 högskolepoäng. Licentiatuppsatsen kan utformas antingen som en sammanläggningsuppsats eller som en monografi. En sammanläggningsuppsats består av bilagda kopior av ett antal vetenskapliga artiklar, samt en sammanfattningsdel (kappa). De vetenskapliga artiklarna kan vara skrivna av den forskarstuderande själv eller tillsammans med andra, men kappan ska vara skriven självständigt av den forskarstuderande. Det ska gå att särskilja de olika författarnas insatser i de ingående vetenskapliga artiklarna. Delar eller en sammanfattning av de vetenskapliga resultaten ska uppfylla kvalitetskraven för publicering i internationellt erkända tidskrifter och konferenser med granskningsförfarande. Sammanfattningsdelen ska bestå av en introduktion till ämnesområdet för licentiatuppsatsen, samt en presentation och diskussion av de uppnådda resultaten i de vetenskapliga artiklarna.

6.2.2 Doktorsavhandling

Avhandlingen ska omfatta 180 högskolepoäng. Doktorsavhandlingen kan utformas antingen som en sammanläggningsavhandling eller som en monografi. En sammanläggningsavhandling består av bilagda kopior av ett antal vetenskapliga artiklar, samt en sammanfattningsdel (kappa). De vetenskapliga artiklarna kan vara skrivna av den forskarstuderande själv eller tillsammans med andra, men kappan ska vara skriven självständigt av den forskarstuderande. Merparten av de vetenskapliga artiklarna ska vara av en kvalitet som motsvarar kraven för publicering i internationellt erkända vetenskapliga tidskrifter och konferenser (med granskningsförfarande), och det ska gå att särskilja de olika författarnas insatser i de ingående vetenskapliga artiklarna. Sammanfattningsdelen ska bestå av en introduktion till ämnesområdet för avhandlingen, samt en presentation och diskussion av de uppnådda resultaten i de vetenskapliga uppsatserna.

6.3Handledning

Den som antagits till utbildning på forskarnivå har rätt till handledning enligt gällande antagningsordning för utbildning på forskarnivå vid Karlstads universitet.

6.4 Individuell studieplan

Vid studiernas början skall doktoranden i samråd med sina handledare upprätta en individuell studieplan. Studieplanen skall innehålla en tidsmässigt realistisk planering för utbildningen på forskarnivå samt för handledning. Planen skall också innehålla en projektbeskrivning samt aktuella forskningsetiska överväganden.

För den individuella studieplanen används det formulär eller det system som universitetet beslutar.

Den individuella studieplanen skall kontinuerligt (minst en gång per år) följas upp. Om uppföljningen föranleder förändring i tids- eller projektplan skall den individuella studieplanen revideras.

Måluppfyllelsen i forskarutbildningen skall kontrolleras vid två tillfällen under utbildningens gång. Efter ett år formuleras en individuell målmatrix, vilken fogas till den forskarstuderandes individuella studieplan som en bilaga.

Ett år före det planerade datumet för licentiatexamen och två år före det planerade datumet för doktorsexamen utvärderas utfallet i den individuella målmatrixen i samband med uppföljningen av den individuella studieplanen. Om utvärderingen utvisar att måluppfyllelsen inte är tillfyllest, revideras planeringen av de fortsatta studierna, så att uppfyllelsen av de nationella målen vid examinationen säkerställs. En reviderad målmatrix bifogas den reviderade individuella studieplanen.

6.5 Examination

Examination av kurser sker enligt gällande kursplaner. Licentiatuppsats och doktorsavhandling examineras enligt högskoleförordningen (Kap. 6, § 33-35), samt gällande regelverk vid Karlstads universitet.