



LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

Fakultetsstyrelsen

Allmän studieplan för forskarutbildning i ämnet numerisk analys, NANUMA01

Studieplanen är fastställd av fakultetsstyrelsen 2014-02-12 och gäller för forskarstuderande antagna från och med detta datum.

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 doktorsexamen i numerisk analys / Doctor of Philosophy in Numerical Analysis

Filosofie licentiatexamen i numerisk analys / Licentiate of Philosophy in Numerical Analysis

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

Numerisk analys har två huvudgrenar, numerisk matematik och tekniskt-vetenskapliga beräkningar, med breda kontaktytor mot matematik, datavetenskap och tillämpningsämnen. Den numeriska matematiken syftar till konstruktion och analys av numeriska beräkningsalgoritmer samt utveckling av matematisk programvara. Tekniskt-vetenskapliga beräkningar syftar till lösning av komplexa problem inom tillämpad matematik, liksom utveckling av avancerade programsystem, ibland också på datorer eller processorer av speciell arkitektur. Gränsen mellan de båda grenarna är flytande, och flertalet forskningsprojekt har inslag av båda.

Modern beräkningsteknik är idag en omistlig del inom allt fler vetenskapliga och tekniska verksamheter, och utgör ofta en avgörande länk mellan vetenskapens klassiska par teori och experiment. Då mycket få matematiskt formulerade problem har analytiskt beräkningsbara lösningar, erfordras approximativa, numeriska beräkningsmetoder för nästan alla viktiga tillämpningsproblem. Det gäller t.ex. för approximativ lösning av icke-linjära problem, differential- och integralekvationer, och problem med komplex eller variabel geometri. Forskarutbildningen i ämnet inriktas i huvudsak på dessa bredare problemklasser. Metodernas stabilitet, noggrannhet, effektivitet och tillförlitlighet är av central betydelse, då beräkningarna ofta blir synnerligen omfattande, och genomförs i ändlig precision.

Aktuella forskningsområden beskrivs på institutionens hemsida: www.maths.lth.se/na/

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 numerisk analys syftar till att utbilda licentiater och doktorer som har förmåga att bedriva forskning av hög kvalitet, såväl självständigt som i grupp, samt att arbeta med kvalificerade uppgifter inom högskola, näringsliv och samhälle, där erfarenhet av forskningsverksamhet är väsentlig.

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.

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, eller
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.

Övergångsbestämmelse: Den som före den 1 juli 2007 uppfyller kraven på grundläggande behörighet för tillträde till forskarutbildning, ska även därefter anses ha grundläggande behörighet för tillträde till utbildning på forskarnivå, dock längst till utgången av juni 2015.

Om det för tillträde till forskarutbildning ställs krav på tidigare utbildning på grundnivå eller avancerad nivå med viss omfattning, eller på examen från sådan utbildning, skall även den som har motsvarande utbildning eller examen från grundläggande utbildning erhållen innan 2007-07-01 vara behörig.

Särskild behörighet

Särskild behörighet att antas till utbildning på forskarnivå i numerisk analys har den som med godkänt resultat genomgått läskurser om minst 60 högskolepoäng i matematiska ämnen, varav minst 30 högskolepoäng i numerisk analys. I förekommande fall kan relevant datavetenskaplig kompetens tas under beaktande. Ett examensarbete omfattande minst 30 högskolepoäng ska ingå.

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

För att möjliggöra tvärvetenskapliga initiativ samt väsentliga fördjupningar inom vissa områden kan andra kvalifikationer än sökandens ämnesspecifika kompetens inom numerisk analys tas under beaktande.

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 doktorexamen 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 doktorexamen.

Doktorexamen 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. Det är prefekt (kan delegeras) som kontrollerar och godkänner att alla formella krav för avläggande av doktors- respektive licentiatexamen är uppfyllda.

6.1. Avhandling/upsats

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

Doktorsavhandling

Avhandlingen ska omfatta 120–150 högskolepoäng.

Doktorsavhandlingen 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). Artiklarna kan vara skrivna av doktoranden själv eller tillsammans med andra, men kappan ska vara skriven självständigt av doktoranden. De vetenskapliga artiklarna 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 arbetena.

Sammanfattningsdelen ska bestå av en introduktion till ämnesområdet för avhandlingen, samt en presentation och diskussion av de uppnådda resultaten i artiklarna. Denna presentation och diskussion ska vara framställd på ett självständigt och till formen annorlunda sätt jämfört med artiklarna. Härigenom kan alla de uppnådda resultaten placeras in i ett övergripande sammanhang.

En monografi utgörs av en sammanhängande rapport med redogörelse för forskningsuppgiften, frågeställningar, arbetsmetoder, analys, resultat och diskussion.

Licentiatuppsats

Uppsatsen ska omfatta 60–75 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 numerisk analys ska kurser eller andra poänggivande moment omfattande 90–120 högskolepoäng ingå för doktorexamen och 45–60 högskolepoäng ingå för licentiatexamen. Kurskravet ska anges i den individuella studieplanen, som till omfattning och innehåll anpassas till forskningsprojektets karaktär och inriktning, samt till doktorandens forskningsuppgift.

Kurser eller andra poänggivande moment som ingår kan fullgöras kan fullgöras såväl inom som utom Lunds universitet. För kurser eller andra poänggivande moment genomgångna vid andra fakulteter och högskolor bestäms högskolepoängtalet som ska tillgodoräknas av prefekt (kan delegeras).

Introduktion till forskarstudier om totalt 1,5 hp, av vilka 0,5 hp utgörs av fakultetsgemensam introduktionskurs för doktorander, är obligatoriskt för alla forskarstuderande, och pedagogisk grundkurs om 3 hp är obligatorisk för alla forskarstuderande som undervisar.