

Dnr. 2023/1978

Beslutande instans: Fakultetsnämnden

Beslutande datum: 2023-12-12

**Allmän studieplan för
matematik/tillämpad matematik vid
Mälardalens universitet**

Innehållsförteckning

Allmän studieplan för matematik/tillämpad matematik vid Mälardalens universitet.....	1
Forskarutbildningsämnet	3
Forskarutbildningsämnet	3
Syfte och mål med forskarutbildningen	3
<i>Licentiatexamen</i>	4
<i>Doktorsexamen</i>	5
Forskarutbildningens upplägg.....	6
Individuell studieplan	6
Kursdelen	6
Kurser.....	6
Andra poänggivande moment.....	7
Granskning av pågående studier.....	7
Doktorsavhandling	7
Licentiatuppsats.....	8
Examination	8
Doktorsexamen	8
Disputation	9
Licentiatexamen.....	9
Licentiatseminarium.....	9
Examensbenämning	10
Behörighetskrav	10
Grundläggande behörighet	10
Särskild behörighet	10
Urval.....	11
Ikraftträdande och övergångsregler	11

Forskarutbildningsämnet

Forskarutbildningsämnet

Matematik är en vetenskap som med logiska slutledningar studerar begrepp med väldefinierade egenskaper, fastlagda i axiom. Begrepp, teoribyggnad och metoder från matematikens olika grenar utgör sedan länge viktiga verktyg inom tekniska och naturvetenskapliga tillämpningar. Matematikens betydelse har under de senaste decennierna ökat ytterligare på grund av den snabba utvecklingen inom datatekniken, tillsammans med en tilltagande medvetenhet om matematikens tillämpbarhet inom livsvetenskap, humaniora och samhällsvetenskap. Detta har även gett upphov till nya matematiska forskningsproblem som tillsammans med inomvetenskapliga frågeställningar bidrar till att driva matematiken framåt.

Forskarutbildningsämnet matematik/tillämpad matematik omfattar hela det matematiska forskningsområdet, inklusive matematisk analys, geometri, algebra, logik, diskret matematik, beräkningsmatematik, sannolikhetsteori och statistik. Forskarutbildningsämnet inkluderar även sådana tillämpningar inom andra ämnesområden som lämnar ett substantiellt bidrag till den matematiska teorin.

Ytterligare information

Regler och riktlinjer för utbildning på forskarnivå vid Mälardalens universitet samt andra nationella och lokala bestämmelser anger ramarna för den allmänna studieplanen.

Syfte och mål med forskarutbildningen

Syftet med forskarutbildningen är att doktoranden ska utveckla de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt som behövs för att självständigt kunna planera, genomföra samt muntligt och skriftligt redovisa vetenskapliga studier inom forskarutbildningsämnet matematik/tillämpad matematik.

Utbildning på forskarnivå kan leda till två olika examina: doktorexamen om 240 högskolepoäng (motsvarande heltidsstudier på fyra år) och licentiatexamen om 120 högskolepoäng (motsvarande heltidsstudier på två år).

Genom aktivt deltagande i kurser och arbete med avhandlingen respektive licentiatuppsatsen samt aktivt deltagande i andra poänggivande moment som genomförs inom forskarutbildningsämnet stöds nedan angivna examensmål på forskarnivå i enlighet med Högskoleförordningen, bilaga 2 (SFS 1993:100).

Licentiatexamen

Mål

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 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.

Vetenskaplig uppsats

För licentiatexamen ska doktoranden ha fått en vetenskaplig uppsats om minst 60 högskolepoäng godkänd.

Doktorsexamen

Mål

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.

Vetenskaplig avhandling (doktorsavhandling)

För doktorsexamen ska doktoranden ha fått en vetenskaplig avhandling (doktorsavhandling) om minst 120 högskolepoäng godkänd.

Forskarutbildningens upplägg

Individuell studieplan

För varje doktorand ska det upprättas en individuell studieplan enligt 6 kap. 29 § HF. Den individuella studieplanen ska innehålla universitetets och doktorandens åtaganden och en tidsplan för doktorandens utbildning. I den individuella studieplanen ska aktiviteter som ger förutsättningar att nå de nationella såväl som ämnesspecifika examensmålen preciseras.

Den individuella studieplanen ska regelbundet följas upp och efter samråd med doktoranden och hans eller hennes handledare ändras av universitetet i den utsträckning som behövs.

Som tidigare angivits krävs 120 hp för licentiatexamen och 240 hp för doktorsexamen. Omfattning av kursdelen respektive uppsats/avhandling förtydligas i nedanstående avsnitt.

Kursdelen

Doktorander förväntas genom kursdelen tillägna sig breda baskunskaper inom matematik/tillämpad matematik samt kunskaper som bidrar allmänt till deras forskargärning.

Kursdelen ska även innehålla vetenskapsteori och forskningsetik och kan även innehålla andra ämnen av vikt för forskarutbildningen, t. ex. högskolepedagogik eller projektledning.

Kursdelens innehåll väljs i samråd mellan doktorand och handledare.

Kurser

För licentiatexamen i matematik/tillämpad matematik krävs en kursdel som omfattar minst 45 högskolepoäng varav minst 30 hp i matematik/tillämpad matematik, varav

- minst 5 hp inom området algebra och diskret matematik
- minst 5 hp inom området analys och geometri
- minst 5 hp inom området tillämpad matematik
- och ytterligare minst 5 hp inom det egna forskningsområdet.

För doktorsexamen inom matematik/tillämpad matematik krävs en kursdel som omfattar minst 90 högskolepoäng varav

- minst 15 hp inom området algebra och diskret matematik
- minst 15 hp inom området analys och geometri
- minst 15 hp inom området tillämpad matematik
- och ytterligare minst 15 hp inom det egna forskningsområdet.

Andra poänggivande moment

Kursdelen består av kurser och andra poänggivande moment. Kurser kan läsas vid MDU eller andra lärosäten och ska dokumenteras i den individuella studieplanen. Andra poänggivande moment kan vara:

- Individuell läskurs där doktoranden genom självstudier och handledning tillägnar sig överenskommen litteratur och redovisar sin kunskap genom inlämningsuppgifter och/eller tentamen.
- Kurser från tidigare utbildning som går utöver behörighetskraven om huvudhandledaren bedömer att de har lämplig inriktning och tillräcklig nivå (tillgodoräknande). Avräkning för studietid ska göras enligt 5 kap. 7 § i HF.
- Seminarieaktivitet där närvaro vid 10 seminarietillfällen värderas till 1 hp och att eget seminarium alternativt presentation vid konferens värderas till 1 högskolepoäng. Maximalt 5 hp kan tillgodogöras på detta sätt.

Granskning av pågående studier

Vid MDU ska doktoranden inom ramen för forskarutbildningen presentera de pågående forskarstudierna internt, men också vid offentliga seminarier/granskningstillfällen för att ge forskarsamhället och allmänheten insyn i den forskning som bedrivs på universitetet. Syftet med tillfällena är att doktoranden ska ges möjlighet till diskussion av det pågående arbetet och få det granskat av interna och externa seniora forskare. Vid MDU ingår två obligatoriska granskningstillfällen som doktoranden ska presentera sitt arbete vid:

- Halvtidsseminarium eller licentiatseminarium
- Slutseminarium/förhandsgranskning

Doktorsavhandling

I utbildningen ingår ett vetenskapligt arbete dokumenterat i en doktorsavhandling om minst 120 hp. Forskningsarbetet ska bedrivas inom ämnesområden som finns upptagna i senaste *Mathematics Subject Classification*.

Det vetenskapliga arbetet ska vara av en kvalitet som motsvarar kraven för publicering i erkända internationella vetenskapliga tidskrifter med *peer review* eller jämförbara publikationer.

En doktorsavhandling inom matematik/tillämpad matematik ska utformas som en sammanläggningsavhandling eller som en monografi och ska författas på engelska.

En sammanläggningsavhandling består av delarbeten samt en sammanläggningsdel, en så kallad kappa. Delarbetena ska motsvara den kvalitet som krävs för publicering i internationella referentgranskade tidskrifter. Sammanläggningsdelen ska belysa de olika delarbetena, hur de hänger samman och vilken kunskap de sammanlagt genererar.

I avhandlingen ska det ingå en sammanfattning på svenska och en sammanfattning på engelska.

Licentiatuppsats

En licentiatuppsats om minst 60 hp ska inom matematik/tillämpad matematik utformas som en sammanläggningsuppsats eller som en monografi och ska författas på engelska.

En sammanläggningsuppsats består av delarbeten samt en sammanläggningsdel, en så kallad kappa. Delarbetena ska motsvara den kvalitet som krävs för publicering i internationella referentgranskade tidskrifter. Sammanläggningsdelen ska belysa de olika delarbetena, hur de hänger samman och vilken kunskap de sammanlagt genererar.

I licentiatuppsatsen ska det ingå en sammanfattning på svenska och en sammanfattning på engelska.

Examination

Utbildning på forskarnivå avslutas med doktorsexamen eller licentiatexamen. Doktorand med doktorsexamen som mål har rätt, men inte skyldighet, att avlägga licentiatexamen som en etapp i forskarutbildningen.

Doktorsexamen

På övergripande nivå krävs förståelse för axiomatisk, deduktiv metod som matematikens fundament och förmåga att tillämpa densamma på hög nivå; orienterande kunskap inom de olika matematiska ämnesområdena och förståelse för hur olika matematiska ämnesområden hänger ihop; samt orienterande kunskap om hur och varför matematik tillämpas inom andra vetenskaper.

På det matematiska ämnesområde inom vilket den egna forskningen bedrivs krävs orienterande kunskap om vilka forskningsinriktningar som finns och vilka metoder som används; kännedom om

publiceringstraditioner; samt egen erfarenhet av peer review-processen.

Inom den del av forskningsområdet som direkt relaterar till den egna forskningen krävs detaljerad kunskap om det aktuella forskningsläget i form av ansatser, metoder, resultat, och kopplingar till andra områden/problem. För tillämpade projekt krävs även god förståelse av den teoretiska bakgrunden till tillämpningen.

För doktorsexamen krävs totalt genomförda 240 högskolepoäng, vilka utgörs av:

- godkända kurser och andra poänggivande moment om minst 90 högskolepoäng
- godkänd doktorsavhandling om minst 120 högskolepoäng

Disputation

Doktoranden ska självständigt försvara sin avhandling vid en offentlig disputation.

Avhandlingen examineras av betygsnämnd med betyget godkänd eller underkänd.

Licentiatexamen

På övergripande nivå krävs förståelse för axiomatisk, deduktiv metod som matematikens fundament; orienterande kunskap inom de olika matematiska ämnesområdena; samt orienterande kunskap om hur och varför matematik tillämpas inom andra vetenskaper.

På det matematiska ämnesområde inom vilket den egna forskningen bedrivs krävs orienterande kunskap om vilka forskningsinriktningar som finns och vilka metoder som används.

Inom den del av forskningsområdet som direkt relaterar till den egna forskningen krävs kunskap om det aktuella forskningsläget i form av ansatser, metoder, resultat, och kopplingar till andra områden/problem. För tillämpade projekt krävs även förståelse av den teoretiska bakgrunden till tillämpningen.

För licentiatexamen krävs totalt genomförda 120 högskolepoäng, vilka utgörs av:

- godkända kurser och andra poänggivande moment om minst 45 högskolepoäng
- godkänd licentiatuppsats om minst 60 högskolepoäng

Licentiatseminarium

Licentianden ska självständigt försvara sin licentiatuppsats vid ett offentligt seminarium.

Licentiatuppsatsen examineras av betygsnämnd med betyget godkänd eller underkänd.

Examensbenämning

För doktorsexamen

Filosofie doktor

Om annan examensbenämning önskas ska det anges i ansökan om disputation.

För licentiatexamen

Filosofie licentiat

Om annan examensbenämning önskas ska det anges i ansökan om licentiatseminarium.

Regler för examensbeteckningar finns i *Lokal examensordning vid Mälardalens universitet*.

Behörighetskrav

Grundläggande behörighet

Grundläggande behörighet till utbildning på forskarnivå har, enligt 7 kap. 39 § HF, 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.

Universitetet får för en enskild sökande medge undantag från kravet på grundläggande behörighet, om det finns särskilda skäl, enligt 7 kap. 39 § HF.

Särskild behörighet

Särskild behörighet för att antas till utbildning på forskarnivå i matematik/tillämpad matematik har den som har

minst 90 högskolepoäng inom ämnesområdet, varav minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, eller av handledarkollegiet bedöms att på något annat sätt ha förvärvat i huvudsak motsvarande kunskaper.

Dispens från behörighetskraven kan ges genom beslut i utskottet för teknik.

Dispens från examenskraven bör kunna sökas för t. ex. omfattning av obligatoriska kurser för doktorander antagna till senare del som vid antagning inte har den bredd på kurser som finns beskriven för licentiander enligt denna studieplan.

Urval

Urval bland sökande som uppfyller behörighetskraven görs enligt följande prioriteringsordning:

1. den sökandes lämplighet
2. att lämplig handledare finns inom kandidatens intresseområde,
3. dokumenterat hög förmåga avseende den typ av verksamhet som ingår i utbildningen,
4. betyg på matematiska kurser,
5. övriga utbildningsmeriter.

Om två sökande bedöms som jämbördiga med avseende på alla dessa kriterier ges förtur till sökande som bedöms bidra mest till ökad jämställdhet inom ämnet.

I bedömningen av förmåga till den i utbildningen ingående verksamheten beaktas i synnerhet följande:

1. Kunskaper och färdigheter relevanta för utbildningsämnet och den vetenskapliga verksamheten. Dessa kan visas genom bilagda handlingar eller i en eventuell intervju.
2. Bedömd förmåga till självständigt arbete och förmåga att formulera och angripa vetenskapliga problem. Bedömningen kan exempelvis ske utifrån examensarbete eller uppsats på avancerad nivå, annat vetenskapligt författarskap, eller diskussion kring detta vid eventuell intervju.
3. Förmåga till muntlig och skriftlig kommunikation på det/de språk som anges i ansökan. Denna förmåga kan visas genom bilagda handlingar eller i en eventuell intervju.
4. Övriga relevanta meriter, exempelvis yrkeserfarenhet.

Bedömning av sökande enligt ovanstående kriterier görs av handledarkollegiet.

Doktorander kan även antas utan annonsering om de är finansierade på annat sätt, t. ex. genom annan anställning, stipendier eller internationella utbytesprogram. Handledarkollegiet bedömer sådana antagningar enligt samma kriterier som ovan (dvs. förmåga att klara av utbildningen på utsatt tid och tillgänglighet av lämplig handledare).

Ikraftträdande och övergångsregler

Föreliggande studieplan träder i kraft 2024-01-01.

Doktorander antagna före detta datum har rätt att följa den studieplan och examinationskrav som doktoranden blev antagen på. Om doktoranden begär det och handledarkollegiet anser att det är lämpligt kan det beslutas att doktoranden går över till utbildning enligt den nya

studieplanen. Övergång till ny allmän studieplan dokumenteras i så fall i den individuella studieplanen.