



Studieplan för ämne på forskarnivå

Ämne	Fastställd	Diarienummer	Ks-kod
Matematik	2017-04-05	V-2017-0042	3.2.3

Kommentar om förändringar

Huvudsakliga förändringar i det nya förslaget till allmän studieplan i forskarutbildningsämnet matematik är följande.

För doktorexamen:

- Mängden kurser ändras från 100-120 hp till 60-120 hp. Mängden kurser som ska läsas på doktorandnivå är dock oförändrad. Anledningen till detta är att forskarstuderande som idag kommer med en gedigen masterutbildning har högre förkunskaper än vad som var normalt tidigare.
- Kraven på breddningskurser (alltså kurser utanför det egna specialområdet) har stärkts till att vara 30 hp kurser på doktorandnivå. Tidigare kunde breddningskurser också läsas på avancerad nivå. Anledningen till detta är att vi vill stärka och garantera doktorandernas allmänbildning.
- Denna nya studieplan gäller för doktorander antagna efter 2017-01-01. Doktorander antagna tidigare kan byta denna studieplan om handledare och doktorand är överens om detta.

Motsvarande förändringar görs för licentiatexamen.

ALLMÄN STUDIEPLAN FÖR FORSKARUTBILDNING I MATEMATIK (MATHEMATICS) VID SKOLAN FÖR TEKNIKVETENSKAP, KTH

Övergripande bestämmelser om forskarutbildning och dess mål ges i *högskoleförordningen* (SFS 1993:100).

I denna *allmänna studieplan* för forskarutbildningen i matematik anges

- föreskrifter om särskild behörighet och urval till forskarutbildningen,
- det huvudsakliga innehållet i forskarutbildningen,
- examenskrav.

För varje forskarstuderande fastställs *individuell studieplan*.

BEHÖRIGHETSVILLKOR OCH URVAL

För behörighet att antas till forskarutbildningen krävs att den sökande uppfyller dels villkor för grundläggande behörighet, dels villkor för särskild behörighet.

Kraven för *grundläggande behörighet* anges i *högskoleförordningen*, kap. 7, 39§.

För *särskild behörighet* krävs att den sökandes utbildning på avancerad nivå har inriktning mot matematik eller ett närliggande område starkt relaterat till matematik. Dessutom krävs goda kunskaper i engelska, såväl i tal som i skrift.

Urval görs bland de sökande som uppfyller behörighetskraven. Till grund för urvalet ligger resultaten i kurser av fördjupningskaraktär och från självständiga arbeten. En bedömning görs också av den sökandes förutsättningar för självständigt vetenskapligt arbete.

HUVUDSAKLIGT INNEHÅLL I UTBILDNINGEN

Målen för forskarutbildningen uppnås genom kursstudier och avhandlingsarbete. Med avhandlingsarbete avses här både arbete med den forskning som avhandlingen ska bestå av och andra aktiviteter som förbereder den forskarstuderande för en kritisk och självständig forskarverksamhet.

Utbildningen omfattar för *doktorsexamen* 240 högskolepoäng. Av dessa avser 60–120 högskolepoäng kurser och 120–180 högskolepoäng avhandlingsarbete.

Utbildningen omfattar för *licentiatexamen* 120 högskolepoäng. Av dessa avser 30–60 högskolepoäng kurser och 60–90 högskolepoäng uppsatsarbete.

Poängfördelningen mellan kurser och avhandlingsarbete preciseras i individuell studieplan.

Kurser. Den forskarstuderande väljer i samråd med huvudhandledaren kurser som ska ingå i utbildningen. Kurserna ska ge såväl breddning som fördjupning.

För *doktorsexamen* ska minst 60 högskolepoäng vara från kurser i matematik på forskarutbildningsnivå. Högskolepoäng därutöver kan vara från kurser på avancerad nivå. Av kurserna på forskarutbildningsnivå ska minst 15 högskolepoäng kurser läsas inom vart och ett av områdena

- algebra/kombinatorik/talteori,
- analys,
- differentialgeometri/geometri/topologi.

För *licentiateexamen* ska minst 30 högskolepoäng vara från kurser i matematik på forskarutbildningsnivå. Högskolepoäng därutöver kan vara från kurser på avancerad nivå. Av kurserna på forskarutbildningsnivå ska minst 7,5 högskolepoäng kurser läsas inom minst två av områdena

- Algebra/Kombinatorik/Talteori,
- Analys,
- Differentialgeometri/Geometri/Topologi.

Doktorsavhandling. Ämnet för avhandlingen väljs av den forskarstuderande i samråd med huvudhandledaren. Ämnet bör ansluta till den forskning som finns vid avdelningen för matematik.

Avhandlingsarbetet syftar till att den studerande ska utveckla förmåga att självständigt bidra till forskningen i matematik. Det ska därtill ge fördjupade kunskaper om aktuell forskning inom avhandlingens område för att den egna forskningen därigenom ska kunna sättas in i ett övergripande sammanhang. Avhandlingsarbetet bör vidare ge träning i vetenskapligt samarbete. Som en del av avhandlingsarbetet ska den forskarstuderande lära sig att presentera sin forskning, muntligt och skriftligt, i olika sammanhang.

Avhandlingen ska innehålla nya forskningsresultat som den forskarstuderande har utvecklat själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla kvalitetskraven för publicering i internationellt erkända tidskrifter och proceedings med referee-system. När avhandlingen innehåller texter som har flera författare ska den forskarstuderandes bidrag kunna anges.

Avhandlingen ska normalt skrivas på engelska. Den kan antingen utformas som en sammanläggning av vetenskapliga artiklar eller som en monografiavhandling. I det förra fallet ska det finnas en av den forskarstuderande självständigt skriven sammanfattning. Internationell publicering av uppnådda resultat bör eftersträvas redan under forskarutbildningen.

Den forskarstuderande bör under hela utbildningen aktivt delta i seminarier vid avdelningen. Vid minst ett seminarium om året bör den forskarstuderande presentera aktuell forskning, egen eller andras. Den forskarstuderande bör vidare delta i konferenser med anknytning till det egna forskningsområdet och göra besök vid andra matematiska institutioner samt vid tillfälle presentera sin egen forskning i sådana sammanhang.

Licentiatuppsats. För licentiatuppsats gäller i tillämpliga delar vad som angetts för doktorsavhandling.

MÅL

Målen för forskarutbildningen i matematik är de mål som ges i Högskoleförordningen, Bilaga 2 Examensordningen. En konkretisering av hur målen kan uppfyllas finns i bilagan till detta dokument.

EXAMENSKRAV

Forskarutbildningen avslutas med licentiatexamen eller doktorsexamen.

För doktorsexamen fordras dels att alla kurser som ingår i den individuella studieplanen är godkända, dels godkänt disputationsprov i enlighet med KTHs regelverk.

För licentiatexamen fordras dels att alla kurser som ingår i den individuella studieplanen är godkända, dels godkänt licentiatseminarium i enlighet med KTHs regelverk.

**BILAGA: KONKRETISERING AV HUR HÖGSKOLEFÖRORDNINGENS
MÅL FÖR FORSKARUTBILDNINGEN KAN UPPFYLLAS.**

Under forskarutbildningen ska uppfyllandet av högskoleförordningens mål regelbundet bedömas och redovisas i den individuella studieplanen. I denna bilaga anges först målen för doktorsexamen och förslag på hur dessa kan uppfyllas och kontrolleras. Därefter ges motsvarande för licentiatexamen. I början av utbildningen, då inga eller få mål är uppfyllda, bör en kort beskrivning ges av hur målen planeras att uppfyllas. Under utbildningen bör planen för måluppfyllande successivt ersättas med korta redovisningar av hur de olika målen har uppfyllts.

Doktorsexamen.*A. Kunskap och förståelse:*

A1. Visa brett kunnande inom och en systematisk förståelse av forskningsområdet samt djup och aktuell specialistkunskap inom en avgränsad del av forskningsområdet.

- Detta mål anses uppfyllt t.ex. genom att delta i forskarnivåkurser och läsa in och följa relevant vetenskaplig litteratur. Målet kan t.ex. kontrolleras genom författandet av välbalanserade introduktioner och bakgrunder i vetenskapliga artiklar, konferensbidrag och doktorsavhandlingens introduktion, samt genom att kunna presentera och diskutera sina och andras forskningsresultat vid konferenser och seminarier.

A2. Visa förtrogenhet med vetenskaplig metodik i allmänhet och med det specifika forskningsområdets metoder i synnerhet.

- Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. genom att delta i relevanta forskarnivåkurser och i avhandlingen och vetenskapliga artiklar identifiera och använda för ämnet aktuella metoder vid lösandet av ställda forskningsfrågor.

B. Färdighet och förmåga:

B1. Visa förmåga till vetenskaplig analys och syntes samt till självständig kritisk granskning och bedömning av nya och komplexa företeelser, frågeställningar och situationer.

- Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. genom att ha identifierat ej tidigare observerade fenomen och föreslagit nya forskningsfrågor, bidragit med en vetenskaplig förklaring och dragit relevanta slutsatser i de vetenskapliga artiklar och konferensbidrag som doktoranden författat/medförfattat.

B2. 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.

- Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. kritisk granskning av tidigare arbeten i området, vilka sammanfattas i de vetenskapliga artiklar som doktoranden författat/medförfattat samt i doktorsavhandlingen; och baserat på denna kunskap genom lämpliga val av lösningsmetodik för att lösa ställda forskningsfrågor. Den slutgiltiga bedömningen av detta mål görs av betygsnämnden vid disputationen.

B3. Med en avhandling visa sin förmåga att genom egen forskning väsentligt bidra till kunskapsutvecklingen.

- Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat av en avhandling som godkänts av en betygsnämnd.

B4. 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.

- Detta mål anses uppfyllt genom t.ex. presentationer på vetenskapliga konferenser och/eller presentationer i ett industriellt sammanhang, samt uppfyllt och kontrollerat av en avhandling som diskuteras vid disputation och godkänts av en betygsnämnd.

B5. Visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap.

- Detta mål anses uppfyllt, t.ex. genom att behovet av ny kunskap identifierats och lett till förslag på ny forskning. Detta dokumenterats i viss mån i de vetenskapliga artiklarna och bör diskuteras i avhandlingen.

B6. Visa förutsättningar för att såväl inom forskning och utbildning som i andra kvalificerade professionella sammanhang bidra till samhällets utveckling och stödja andras lärande.

- Detta mål anses uppfyllt genom t.ex. undervisning på grundutbildningen eller företagspresentationer, genom att vara behjälplig vid handledning av examensarbeten eller genom kunskapsöverföring till eventuella industriella partners.

C. Värderingsförmåga och förhållningssätt:

C1. Visa intellektuell självständighet och vetenskaplig redlighet samt förmåga att göra forskningsetiska bedömningar.

- Detta mål anses uppfyllt genom att, i den mån det varit relevant, etiska aspekter bedömts och diskuterats tillsammans med handledare i valet och utformningen av forskningsproblem.

Forskningsresultatens inverkan på samhället i stort bör diskuteras med handledaren. Intellectuell självständighet klargörs bl.a. genom att den forskarstuderandes egna insatser tydligt redovisas i avhandlingen. Vetenskaplig redlighet kontrolleras t.ex. genom den plagiatkontroll som skall genomföras av avhandlingen.

C2. Visa fördjupad insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

- Genom att delta i och följa diskussioner och debatter i den akademiska miljön lokalt (institutionen) och i ett större sammanhang.

Licentiatexamen.

A. Kunskap och förståelse:

A1. 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.

- Detta mål anses uppfyllt t.ex. genom att delta i forskarnivåkurser och läsa in och följa relevant vetenskaplig litteratur samt genom att identifiera och använda för ämnet aktuella metoder vid lösandet av ställda forskningsfrågor. Målet kan t.ex. kontrolleras genom författandet av välbalanserade introduktioner och bakgrunder i vetenskapliga artiklar, konferensbidrag och licentiatuppsatsens introduktion, samt genom att kunna presentera och diskutera sina och andras forskningsresultat vid konferenser och seminarier.

B. Färdighet och förmåga:

B1. Visa förmåga att kritiskt, självständigt, kreativt och med vetenskaplig noggrannhet identifiera och formulera frågeställningar samt 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.

- Detta mål anses uppfyllt och kontrollerat t.ex. kritisk granskning av tidigare arbeten i området, vilka sammanfattas i de vetenskapliga artiklar som doktoranden författat/medförfattat samt i licentiatuppsatsen, föreslagit nya forskningsfrågor; och baserat på denna kunskap genom lämpliga val av lösningsmetodik för att lösa ställda forskningsfrågor.

B2. 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.

- Detta mål anses uppfyllt genom t.ex. presentationer på vetenskapliga konferenser och/eller presentationer i ett industriellt sammanhang, samt uppfyllt och kontrollerat av en uppsats som diskuteras vid licentiatseminarium och godkänts av examinator.

B3. Visa sådan färdighet som fordras för att självständigt delta i forsknings- och utvecklingsarbete och för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

- Detta mål anses uppfyllt, t.ex. genom att behovet av ny kunskap identifierats och lett till förslag på ny forskning och genom kunskapsöverföring till eventuella industriella partners. Detta dokumenterats i viss mån i de vetenskapliga artiklarna och bör diskuteras i uppsatsen.

C. Värderingsförmåga och förhållningssätt:

C1. Visa förmåga att göra forskningsetiska bedömningar i sin egen forskning.

- Detta mål anses uppfyllt genom att, i den mån det varit relevant, etiska aspekter bedömts och diskuterats tillsammans med handledare i valet och utformningen av forskningsproblem. Forskningsresultatens inverkan på samhället i stort bör diskuteras med handledaren.

C2. Visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används.

- Genom att delta i och följa diskussioner och debatter i den akademiska miljön lokalt (institutionen) och i ett större sammanhang.

C3. Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

- Detta mål anses uppfyllt, t.ex. genom att behovet av ny kunskap identifierats och lett till förslag på ny forskning eller deltagande i forskarutbildningskurs eller workshop. Detta dokumenterats i viss mån i de vetenskapliga artiklarna och bör diskuteras i uppsatsen.