



## **Allmän studieplan för utbildning på forskarnivå i matematik/tillämpad matematik**

Studieplanen är fastställd av fakultetsnämnden för naturvetenskap och teknik vid MDH, 2007-06-14, och av utbildningsvetenskapliga nämnden, 2008-10-08.

### **1. Ämnesbeskrivning**

Forskarutbildningsämnet matematik/tillämpad matematik innefattar ren och tillämpad matematik, inklusive matematisk statistik, optimeringslära, operationsanalys, numerisk analys och spelteori, samt matematikdidaktik. Matematisk modellering intar en central plats.

### **2. Utbildningens mål**

Allmänna mål för utbildning på forskarnivå beträffande kunskap och förståelse, färdighet och förmåga, samt värderingsförmåga och förhållningssätt, anges i Examensordningen (Högskoleförordningen, bilaga 2, SFS 2006:1053). Utöver de mål som anges i högskoleförordningen har fakultetsnämnderna vid MdH fastställt gemensamma mål enligt Studiehandbok för utbildning på forskarnivå.

För matematik/tillämpad matematik gäller härutöver att man för doktorsexamen ska ha en så bred överblick över ämnet och orientering om aktuella problem och tillämpningar så att man är kapabel att undervisa på vilken grundkurs som helst inom ämnesområdet.

### **3. Antagning**



Antagning till utbildningen regleras enligt antagningsordningen i Studiehandbok för utbildning på forskarnivå.

### *3.1 Behörighet*

Den grundläggande behörigheten för att antas till utbildning på forskarnivå regleras i högskoleförordningen 7 kap 39 §. Särskild behörighet för matematik/tillämpad matematik är kunskaper motsvarande 90 högskolepoäng inom ämnesområdet, varav 30 poäng på avancerad nivå.

### *3.2 Urval*

Urvalet till utbildningsplatserna görs enligt följande kriterier: I första hand att lämplig handledare finns inom kandidatens intresseområde, i andra hand dokumenterat hög förmåga för den typ av verksamhet som ingår i utbildning på forskarnivå (genom examensarbeten eller annat författarskap), i tredje hand betyg i matematiska kurser, i fjärde hand övriga utbildningsmeriter.

## **4. Utbildningens innehåll och upplägg**

För varje doktorand ska det upprättas en individuell studieplan där utbildningens upplägg planeras i detalj. Studieplanen ska uppdateras och granskas vid varje större förändring av utbildningens upplägg och minst en gång per år, senast den 30 juni.

### *4.1 Kurser*



Kursdelen bestäms av huvudhandledaren i samråd med doktorand och bihandledare. Kurser från tidigare utbildningsnivåer som går utöver behörighetskraven kan tillgodoräknas i utbildning på forskarnivå om huvudhandledaren bedömer att de har lämplig inriktning och tillräcklig nivå.

Under de första åren bör en väsentlig del av institutionens basutbud läsas, liksom kurser som ges i forskarskolor där institutionen medverkar. Dessutom bör doktorander utnyttja möjligheterna att följa kurser vid andra lärosäten, t.ex. Uppsala universitet, Stockholms universitet och KTH. Utöver basutbudet kan institutionen organisera doktorandkurser när särskilt intresse finns. Vidare ges, i samråd mellan handledare och doktorand, läskurser där doktoranden genom självstudier och rimlig handledning tillägnar sig överenskommen litteratur och redovisar genom inlämningsuppgifter eller tentamen.

Ingen specifik kurs är obligatorisk, men doktorander förväntas genom kursdelen tillägna sig breda baskunskaper inom matematik/tillämpad matematik. För licexamen krävs kurser om minst 20 högskolepoäng inom hela ämnet matematik/tillämpad matematik. För doktorsexamen krävs kurser om minst 15 högskolepoäng inom ren matematik (såsom algebra, kombinatorik, geometri, analys och topologi) och minst 15 högskolepoäng inom tillämpad matematik (såsom matematisk statistik och stokastiska processer, optimeringslära, operationsanalys, numerisk analys, modellering, matematisk ekonomi, teoretisk datalogi). Därutöver kan kurser väljas både inom matematik/tillämpad matematik och inom andra ämnen av vikt för avhandlingen (t.ex. inom evolution, didaktik eller psykologi) eller av allmän nytta för doktorander (t.ex. högskolepedagogik, projektledning eller vetenskapsteori).

Doktorander förväntas delta regelbundet i institutionens seminarieverksamhet. Seminarieaktivitet kan räknas in i kursdelen som en seminariekurs med tumregeln att närvaro vid 10 seminarietillfällen värderas till 1 högskolepoäng och att eget seminarium värderas till 1 högskolepoäng.

#### *4.2 Handledning*



Rätten till handledare och handledning regleras i Studiehandbok för utbildning på forskarnivå. Varje doktorand ska ha en huvudhandledare och minst en bihandledare. Huvudhandledaren har ansvaret, men därutöver kan rollfördelningen variera från fall till fall. Bihandledarens roll ska beskrivas i den individuella studieplanen.

Forskarkollegiet i matematik/tillämpad matematik avgör för varje doktorand vilka personer som är lämpligast som handledare, med tanke på doktorandens inriktning och intresse. Ofta har doktoranden redan vid ansökan angivit vilken handledare han/hon är intresserad av. Information om tänkbara handledare ges av institutionens prefekt eller forskarstudierektor.

#### *4.3 Förhandsgranskning*

I god tid före framläggning av uppsats/avhandling ska förhandsgranskning ske. Normalt sker detta genom ett så kallat 90 %-seminarium, där doktoranden presenterar sin forskning så att kritiska synpunkter kan framföras. Ett sådant seminarium kan ske antingen på institutionen eller på annat lärosäte.

I samråd mellan huvudhandledare och doktorand kan annan form av förhandsgranskning väljas. Se alternativ i Studiehandboken.

#### *4.4 Internationalisering*

Varje doktorand ska få internationell erfarenhet under sin utbildningstid, t.ex. genom att delta i internationella sommarkurser och konferenser; medel för detta ges i form av en årlig doktorandpeng. Vissa doktorander gör också en längre vistelse utomlands, vilket kräver





extern finansiering; beroende på finansiär söks medel för sådan vistelse antingen av doktoranden eller handledaren.

## 5. Examination

Utbildning på forskarnivå avslutas med doktorsexamen, eller om studenten så önskar med licentiatexamen. Studenten har också rätt men inte skyldighet att avlägga licentiatexamen som en etapp i forskarutbildningen.

### *5.1 Licentiatexamen*

Riktlinjer för licentiatexamen ges i Studiehandbok för forskarutbildning. Inom matematik/tillämpad matematik gäller dessutom följande.

För licentiatexamen krävs

godkända kurser om minst 45 högskolepoäng

godkänd vetenskaplig uppsats vars omfattning motsvarar studier om minst 60 högskolepoäng

Uppsatsen och kurserna skall tillsammans omfatta 120 högskolepoäng.

Licentiatavhandling ska examineras vid ett licentiatseminarium. Riktlinjer för seminariets utformning och val av examinator framgår av Studiehandboken för utbildning på forskarnivå.

### *5.2 Doktorsexamen*



Riktlinjer för doktorsexamen ges i Studiehandbok för forskarutbildning. Inom matematik/tillämpad matematik gäller dessutom följande.

För doktorsexamen krävs

godkända kurser om minst 90 högskolepoäng.

godkänd avhandling vars omfattning motsvarar studier om minst 120 högskolepoäng.

Avhandlingen och kurserna skall tillsammans omfatta 240 högskolepoäng.

Doktorsavhandling ska examineras vid en offentlig disputationsakt. Riktlinjer för aktens utformning och betygsnämndens sammansättning framgår av Studiehandboken för utbildning på forskarnivå.

## 6. Vetenskapligt arbete

I utbildningen skall ingå ett vetenskapligt arbete dokumenterat i en licentiatavhandling eller en doktorsavhandling. Allmänna riktlinjer framgår av Studiehandbok för utbildning på forskarnivå.

En doktorsavhandling i matematik/tillämpad matematik ska kvalitetsmässigt ligga på en sådan nivå att den i väsentliga delar kan publiceras i en internationell vetenskaplig tidskrift eller konferens av god kvalitet. Omfångsmässigt är fyra artiklar en tumregel, men hänsyn måste tas till i vilken grad arbetet är enskilt eller i samarbete med andra.

Även i en licentiatavhandling bör någon del vara internationellt publicerbar.



I en sammanläggningsavhandling ska kappan vara välskriven, ge en översikt av litteraturen och den teoretiska ramen, samt sammanfatta doktorandens egna bidrag inklusive problemformulering och metod. Omfångskraven ska inte ställas högre än att de ska kunna uppnås inom nominell studietid med god handledning. Handledarna har ansvar såväl för att upprätthålla kvaliteten som att hjälpa doktoranden att avgränsa och hålla avhandlingsarbetets storlek inom rimliga gränser.