



# Studieplan för forskarutbildning i numerisk analys, KTH

Skolan för datavetenskap och kommunikation, KTH  
Fastställd 16 november 2006.

Gemensamma föreskrifter för forskarutbildningen vid KTH finns angivna i studiehandboken för forskarutbildning. Denna studieplan kompletterar dessa gemensamma föreskrifter med ämnesspecifika anvisningar.

## 1. Ämnesbeskrivning samt mål för utbildningen

Målet för forskarutbildningen i numerisk analys är att ge den studerande goda kunskaper inom ämnesområdet och förmåga att bedriva självständigt forsknings-, utvecklings-, undervisnings- och utredningsarbete inom skilda områden av samhället.

Målet för doktorsexamen är därutöver att ge den studerande förmåga att kritiskt och självständigt planera och leda sådant arbete.

### 1.1 Vetenskapligt område

Numerisk analys är metodvetenskapen för numeriska beräkningar, inom teknik och naturvetenskap. Ämnet innehåller inslag av matematisk analys, matematiska modeller för tillämpningar, numeriska experiment, samt studium av programvarumetodik, datorkommunikation och datastrukturer för storskaliga beräkningar. Beräkningsvetenskap är tvärvetenskapligt och har gränssytor mot matematik, datavetenskap och olika tillämpningar.

Forskarutbildning i numerisk analys skall ge de studerande fördjupade kunskaper i numerisk analys och i angränsande discipliner, träning i forskningsmetodik och god insikt om den aktuella forskningen i ämnena. Målet för utbildningen är att ge de studerande förmåga att självständigt och kritiskt planlägga, leda, genomföra och redovisa projekt inom respektive ämnesområden. Innehåll och form skall anpassas till de krav som ställs på professionell verksamhet: specialist-och spets-kompetens i någon central disciplin och tillräcklig bredd för produktivt samarbete med andra specialister.

### 1.2 Definition av inriktningar

Forskarutbildningsämnet har inga definierade inriktningar.

## 2. Numerisk Analys

## 2.1 Ämnesbeskrivning

Se ovan.

## 2.2 Aktuell forskning

Forskningen i ämnet vid KTH ägnas åt numerisk lösning av differentialekvationer som modellerar hur fenomen med vitt skilda skalor i tid och rum interagerar. Det klassiska exemplet gäller strömningsmodeller och beskrivning av turbulens som fortfarande rymmer djupa obesvarade frågor. Materialfysik, biovetenskap och systemekologi utmärks av modeller med stort skalspann, stor komplexitet i beskrivningen, och element av slumpmässighet. Behandling av dessa modeller ställer nya krav på djup och skärpa i teknik liksom på kombination av kunskaper från olika discipliner. Realistiska modeller kräver storskaliga datorberäkningar, och forskningen är även inriktad mot algoritmer, metoder och programvaruteknik i skalbara (distribuerade) datormiljöer.

Ämnet kommer fortsatt att vara helt central för utvecklingen i natur-och ingenjörsvetenskaperna, och för framtagning av ingenjörswerktyg för industri och förvaltning.

## 2.3 Utbildnings uppläggning

Forskarutbildningskurser kan ges i form av föreläsningar, seminarier, litteraturkurser samt projektuppgifter. Kurserna för varje enskild forskarstuderande fastställs individuellt i samråd med ämnesföreträdare och huvudhandledaren.

En individuell studieplan skall upprättas och uppdateras, minst en gång per år. Utbildningen kan avslutas med licentiatexamen eller doktorsexamen. Forskarutbildningen om totalt 80 studiepoäng för licentiatexamen och 160 poäng för doktorsexamen består av en kursdel och en avhandlingsdel. Kursdelen omfattar 60 poäng för doktorsexamen och 40 poäng för licentiatexamen. Avhandlingsdelen omfattar således normal 100 poäng för doktorsexamen och 40 poäng för licentiatexamen.

Avsteg från de angivna poängtalerna kan göras om synnerliga skäl föreligger. Forskarstuderande skall under sin utbildningstid ta del i och bidra till den vetenskapliga aktivitet som bedrivs vid institutionen genom att bevista seminarier och ge normalt ett seminarium per år om sitt avhandlingsarbete.

## 2.4 Obligatoriska och rekommenderade kurser

I kursdelen måste ingå moment i vetenskapsteori och forskningsmetodik. I kursdelen kan också ingå kurser med inriktning mot högskolepedagogisk utbildning. Sådana kurser är dock ett krav om undervisning inom grundutbildningen skall ske under utbildningstiden.

En väsentlig del av kurserna skall vara doktorandkurser i numerisk analys, matematik, datalogi eller näraliggande ämnen som inte ingår i grundexamen. Normalt utgörs basblocket av kurser från områdena:

- numerisk linjär algebra och optimering
- numerisk behandling av differentialekvationsproblem,
- tillämpad matematisk analys och funktionalanalys,
- algoritmer och programvaruteknik för distribuerade beräkningar
- visualisering

Komplettering bör lämpligen göras med för ämnet relevanta kurser i datalogi, matematik och i tillämpningsämnen som till exempel hållfasthetslära, elektroteknik, statistik, strömningsmekanik, meteorologi, materialfysik och reglerteknik.

## **2.5 Avhandling**

Avhandlingsdelen bör påbörjas tidigt. Arbetet bör anknyta till någon av de forskningsinriktningar som är företrädda vid institutionen och skall väljas i samråd med huvudhandledaren.

Avhandlingsdelen bör påbörjas snarast. Ämnet för avhandlingen skall väljas i samråd med ämnesföreträdare och huvudhandledare, och bör ansluta till den forskning som finns vid institutionen.

Avhandlingen är en obligatorisk del av forskarutbildningen. Utbildningen syftar i denna del till att den studerande ska utveckla en förmåga att ge självständiga bidrag till forskningen samt också en förmåga till vetenskapligt samarbete, inom och utom det egna ämnet. Avhandlingen ska innehålla nya forskningsresultat som den studerande har utvecklat, själv eller i samarbete med andra. De vetenskapliga huvudresultaten ska uppfylla kvalitetskraven för publicering i internationellt erkända tidskrifter med refereesystem. Doktorandens bidrag till i avhandlingen ingående texter som har flera författare ska kunna särskiljas.

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 finnas en särskilt författad sammanfattning. Oavsett om avhandlingen avses bli monografi eller sammanläggningsavhandling ska internationell publicering av uppnådda resultat eftersträvas under doktorandperioden.

## **3. Behörighetsvillkor och urval**

För behörighet att antas till forskarutbildningen krävs att den sökande uppfyller dels villkor för grundläggande behörighet, dels villkor för särskild behörighet, och har sådan förmåga i övrigt som behövs för att gå igenom utbildningen.

### **3.1 Grundläggande och särskild behörighet samt förkunskaper**

#### **Grundläggande behörighet**

Grundläggande behörighet definieras av allmänna regler fastställda av Högskoleverket och

KTH centralt.

### **Särskild behörighet**

För särskild behörighet att antas till forskarutbildning i numerisk analys krävs något av följande:

- 1) Magisterexamen med inriktning mot tillämpad matematik eller beräkningsteknik, till exempel från Nadas internationella magisterprogram eller från matematisk-datalogiska linjen på SU.
- 2) Civilingenjörsexamen på teknisk fysik-programmet, med studieinriktning tillämpad matematik eller beräkningsteknik.
- 3) Motsvarande kunskaper till 1) och 2) förvärvade på annat sätt. Detta innebär normalt motsvarande 60p i numerisk analys och datalogi varav minst 40p i numerisk analys samt 50p i matematik.

### **3.2 Regler för urval**

Urvalet görs bland de sökande som uppfyller behörighetskraven. Vid urvalet utgör graden av sökandens mognad, förmåga till självständigt omdöme och kritisk analys viktiga aspekter. Särskild vikt läggs vid studieresultaten i kurser av fördjupningskaraktär eller i form av självständiga arbeten som t ex examensarbetet.

## **4. Examina och prov i utbildningen**

### **4.1 Licentiat- och doktorsexamen**

Licentiat- och doktorsexamen avlägges i enlighet med KTH:s generella regler.

### **4.2 Prov som ingår i utbildningen**

Inga övriga obligatoriska prov ingår i utbildningen.