

Utdrag ur LITHs

# Studiehandbok

Studiehandboken finns på  
<http://www.lith.liu.se/sh/>

**LINKÖPINGS TEKNISKA HÖGSKOLA**

c4 **UTBILDNINGSPROGRAMMET FÖR MATEMATIK, 120-160 poäng**  
/Mathematics/

**PROGRAMSPECIFIK UTBILDNINGSPLAN**

c4.1 **Syfte**

Genom utbildningsprogrammet för matematik skall den studerande få grundläggande kunskaper i ämnesområdet matematik samt i programmeringsmetodik för matematiska tillämpningar, fördjupade teoretiska kunskaper inom delar av matematikområdet samt insikt i hur matematiken kan användas inom olika problemområden. *Ämnesområdet matematik* används här som sammanfattande beteckning för delämnena matematik, numerisk analys, optimeringslära och matematisk statistik. Den obligatoriska delen ger en matematisk grund för fortsatta studier även i andra ämnen, såsom ekonomi och biologi/kemi.

Utbildningsprogrammet skall förbereda för yrkesverksamhet med matematisk inriktning i näringslivet och den offentliga sektorn. De teoretiska kunskaperna i matematik skall ha ett sådant djup att den studerande efter studierna har möjlighet att ständigt på nytt anpassa sig till de snabbt växlande kraven i yrkeslivet och också har en grund för att självständigt utveckla ny kunskap inom matematikområdet. Den studerande skall också ha goda förutsättningar att samarbeta med specialister inom andra områden.

Med val av lämplig inriktning ger programmet även en god bas för fortsatta studier/forskarutbildning inom ämnesområdet matematik.

c4.2 **Programmets uppläggning**

Programmet omfattar maximalt 160 poäng. Det inleds med ett tvåårigt basblock av obligatoriska kurser innehållande 45 poäng i matematik och vardera 10 poäng i numerisk analys, optimeringslära och matematisk statistik samt 5 poäng i programmering.

Basblocket ger grundläggande kunskaper och färdigheter i det matematiska ämnesområdet och är en god grund för fortsatta studier i matematisk-naturvetenskapliga ämnen.

Kurserna läses koncentrerat, normalt ges en kurs i taget. Ett betydande inslag av datorlaborationer finns. Syftet med dessa är dels att ge en uppfattning om olika algoritmers egenskaper genom egna experiment, dels att orientera om existerande programbibliotek och deras användning för att lösa matematiska

problem.

Under tredje och fjärde årets påbyggnadsdel har den studerande stor frihet att kombinera kurser efter eget intresse. Möjliga studiegångar visas i block-schemat på sid 60-61. Det är också möjligt att välja kurser i fysik (se fysikprogrammet). Detta rekommenderas i första hand till den som är intresserad av att arbeta med tekniska beräkningar.

I tabellen på sid 62-63 ges ex även empel på andra kurser som under 1999 kan läsas i mån av plats och förutsatt att den studerande uppfyller förkunskapskraven. Utbudet av dessa valbara kurser kan variera mellan olika år. Kurserna ger den studerande möjlighet till fördjupning i anslutning till tidigare lästa kurser och möjlighet till mer utpräglad profilering.

För att möjliggöra ytterligare fördjupning i matematiska ämnen kan även kurser från forskarutbildningen inom matematiska institutionen utnyttjas.

Utbildningen kan även ges en mera programmeringsinriktad profil. I första hand rekommenderas de datalogikurser som listas i tabellen men det är möjligt att läsa även andra kurser som institutionen för datavetenskap ger inom civilingenjörsutbildning och datavetenskaplig utbildning. Studievägledaren kan ge förslag på en lämplig kombination av kurser för en inriktning mot datororienterad tillämpad matematik.

Matematikprogrammet kan omfatta 160 poäng eller 120 poäng och avslutas med ett examensarbete om 20 resp 10 poäng.

#### c4.3 **Utbildningens innehåll**

Nedan ges en kortfattad presentation av programmets karaktärsämnen. För en utförlig beskrivning av innehållet i olika kurser hänvisas till respektive kursplan.

Programmet inleds med att ge de nödvändiga matematiska grunderna. Dessa utnyttjas och befästs sedan i kurserna i numerisk analys, optimeringslära och matematisk statistik.

*Matematiken* har länge varit ett hjälpmedel för att beskriva omvärlden. Ända sedan Newton ställde upp reglerna för sin mekanik har matematiken varit det språk som används av vetenskapsmän för att formulera modeller och utveckla teorier inom många områden. I programmet ges kurser i algebra, linjär algebra, matematisk analys, linjär analys och differentialekvationer. Dessutom erbjuds ett flertal andra kurser som ger goda möjligheter till fördjupade eller breddade studier.

I ämnet *numerisk analys* utvecklas och analyseras metoder för effektiv och noggrann lösning av naturvetenskapliga och tekniska problem med hjälp av datorer. Kurserna Numeriska metoder 1 och Numeriska metoder 2, forts i basblocket presenterar grunderna i ämnet. Påbyggnadskurserna ger fördjupade kunskaper om numeriska metoder för problem inom fyra stora områden: lineär algebra, icke-lineär optimering, ordinära och partiella differentialekvationer. Användning av splinefunktioner för datorstödd konstruktion behandlas i en separat kurs.

För att kunna använda datorer som hjälpmedel för att lösa matematiska problem, krävs även kännedom om datorer och färdighet att använda programmeringsspråk. Detta förmedlas i grundkursen i programmering. I fortsättningskursen fördjupas dessa kunskaper. Även teknik för icke-numeriska tillämpningar behandlas i denna kurs.

Inom ämnet *optimeringslära* studeras optimeringsmodeller och tillhörande metoder för analys av olika typer av beslutsproblem inom områdena teknik, ekonomi och samhälle. Det matematiska verktyget är matematisk programmering som inkluderar bl a lineär programmering, icke-lineär programmering och heltalsprogrammering. I matematikprogrammet ges en grundkurs i optimeringslära och en påbyggnadskurs.

Ämnet *matematisk statistik* behandlar modeller för försök, vilkas resultat påverkas av slumpmässiga faktorer. I sannolikhetsläran arbetar man med konstruktion och analys av slumpmodeller med vilkas hjälp sannolikheter för intressanta händelser kan beräknas och variationer i mätvärden förklaras. Statistisk teori innehåller metoder för att utgående från observerade data dra slutsatser om de system som genererat data samt bedöma osäkerheten i slutsatserna. Statistiska metoder har tillämpningar inom medicin, teknik, naturvetenskap, ekonomi, etc. I matematikprogrammet ges en grundkurs i matematisk statistik inom det obligatoriska blocket samt flera fortsättningskurser.

## c9.4 Tröskelregler för uppflyttande till årskurs tre

För att en programstuderande skall få påbörja kurser inom matematikområdet i programmets tredje och fjärde år fordras att kursernas förkunskapskrav är uppfyllda.

En studerande som inte uppfyller kraven för att få börja i årskurs tre skall i samråd med studievägledare lägga upp ett individuellt studieprogram.

## Examensarbete

Med examensarbetet, som avslutar utbildningen, skall den studerande visa sin förmåga att tillämpa under studietiden förvärvade kunskaper genom att självständigt behandla en förelagd uppgift och redovisa sina kunskaper och resultat muntligt och skriftligt. För godkänt examensarbete på D-nivå krävs det också att den studerande genom opposition vid framläggning av annat examensarbete visat sin förmåga att kritiskt granska och diskutera en i tal och skrift presenterad teknisk eller vetenskaplig rapport.

Uppgiften för examensarbetet hämtas ofta från ett företag eller en myndighet, men kan även härröra från ett forskningsprojekt inom matematiska institutionen. Medan handledaren i regel är knuten till det ställe där examensarbetet utförs, skall examinator, dvs den som bedömer arbetet, tjänstgöra som lärare vid matematiska institutionen. Val av examinator görs med tanke på examensarbetets inriktning. Den studerande skall kontakta en examinator, visa en skriftlig arbetsplan för aktuellt projekt, redovisa uppfyllda förkunskapskrav och få klartecken från examinatorn innan ett examensarbete påbörjas.

För att få magister- (kandidat-) examen i matematik skall examensarbetet utföras med anknytning till något av ämnena matematik, numerisk analys, matematisk statistik, optimeringslära.

För närmare information om opposition, examensarbetets utförande och rapportens omfattning och utformning hänvisas till särskilda anvisningar från matematiska institutionen.

För att få påbörja ett examensarbete om 10p på C-nivå för filosofie kandidatexamen skall den studerande ha godkänts i kurser om minst 80 poäng, varav minst 50 poäng skall ligga inom huvudämnet matematik. Speciellt skall följande kurser, eller motsvarande, vara godkända:

- Algebra, 5p (NMAA11)
  - Linjär algebra, 5p (NMAA12)
  - Matematisk analys 1 och 2, 20p (NMAA13 och NMAB13)  
samt alternativt
  - Linjär analys, 5p (NMAC07) och Ordinära differentialekvationer, 5p (NMAC08)
- eller
- Analytiska funktioner, 10 p (NMAC09)

Utöver de ovan uppräknade kurserna skall kurser om minst 10 poäng sammanlagt i ämnena matematisk statistik, optimeringslära eller numerisk analys vara godkända.

För att få påbörja det avslutande examensarbetet om 20 poäng för magisterexamen skall den studerande ha godkänts i kurser om minst 110 poäng, varav minst 70 poäng skall ligga inom huvudämnet matematik. Speciellt skall följande kurser, eller motsvarande, vara godkända:

- Algebra, 5p (NMAA11)
- Linjär algebra, 5p (NMAA12)
- Matematisk analys 1 och 2, 20p (NMAA13 och NMAB13)
- Linjär analys, 5p (NMAC07)
- Ordinära differentialekvationer, 5p (NMAC08)
- Analytiska funktioner, 10p (NMAC09)

Utöver de ovan uppräknade kurserna skall kurser om minst 20 poäng sammanlagt i ämnena matematisk statistik, optimeringslära eller numerisk analys vara godkända.

För att få påbörja ett examensarbete om 10 poäng på D-nivå som komplettering av tidigare examensarbete om 10 poäng på C-nivå, skall den studerande uppfylla samma tröskelregler som för examensarbetet om 20 poäng för magisterexamen och dessutom ha fullgjort ett godkänt examensarbete om 10 poäng.

Fördjupade studier utöver villkoren ovan kan krävas beroende på examensarbetets inriktning.

Reglerna om tid för påbörjande av examensarbete gäller också för opposition av examensarbete.

OBS: Förändringen av matematikprogrammet åk 1 h99 kommer att påverka kraven för uppflyttning och påbörjande av examensarbete.

#### c4.6 **Examensförordning**

Programmet avslutas med filosofie magisterexamen eller filosofie kandidatexamen med matematik som huvudämne.

Examina regleras av högskoleförordningen, se allmänt avsnitt i handboken.

#### c4.7 **Särskild behörighet**

För att antas till matematikprogrammet krävs, förutom villkoren för grundläggande behörighet, följande standardbehörighet:

Standardbehörighet E.2.1:

Matematik E, Fysik B och Kemi A.

**c4.8 Blockschema för matematikprogrammet**  
**UTBILDNINGSPROGRAM FÖR MATEMATIK**

**V99**

v3-11

v12-23

**Basblock**

**År 1**

Matematisk analys II 10 p	Programmat tillämpn. 5p Numeriska metoder 1 5p
---------------------------	---

**År 2**

Matematisk statistik 10 p	Ordinära differential ekv 5p Linjär analys 5p
---------------------------	--

**Exempel på studievägar för åk 3 och 4**

**År 3**

Optimeringslära 2 10p	Analytiska funktioner 10 p
Sannolikhetsteori 5p* Stationära processer 5p	Statistisk teori 10 p*
Diskret matematik och logik 8p Kompilatorer o interpr 3,5 p	

**År 4**

Examensarbete 20 p
--------------------

\*) Kursen ges ej v99

## c4.8 Blockschema för matematikprogrammet

### H99

v. 34-42

v.43-03

#### Basblock

År 1	Matematisk grundkurs 5p	Algebra 5 p
	Matematisk analys I 10p	

År 2	Fortsättningskurs i progr 5p	Optimeringslära 1 10p
	Numeriska metoder 1 forts 5p	

#### Exempel på studievägar för åk 3 och 4

År 3	Programmering- tillämpning och datastrukturer 6p	
	Part diff och FEM 3p	Databaser 2p

År 4	Objektorienterad utveckling av användbara system 6p	
	Splines 5p	Num. lineär alg och opt 5p
		Num.lösn av diff ekv 5p

#### Matematisk statistik

År 3	Programmering- tillämpning och datastrukturer 6p	
		Databaser 2p
	Objektorienterad utveckling av användbara system 6p	Regressionsanalys 5p
	Abstrakt algebra 4,5 p	

År 4	Kurser från stat. progr.	Markov- o förnyel. proc. 5p
------	--------------------------	-----------------------------

### V2000 preliminär

v.04-11

v.12-23

#### Basblock

År 1	Linjär algebra 5p	Progr m mat tillämpn. 5p
	Matematisk analys II 10p	

År 2	Matematisk statistik 10 p	Ordinära differential ekv 5p
		Linjär analys 5p

#### Exempel på studievägar för åk 3 och 4

År 3	Optimeringslära 2 10p	Analytiska funktioner 10 p
	Sannolikhetsteori 5p	Statistisk teori 10 p
	Stationära processer 5p	
	Diskret matematik och logik 8p	
	Kompilatorer o interpr 3,5 p	

År 4	Examensarbete 20 p	
------	--------------------	--



Kurskod	Poäng	Kursnamn	Tid/Period
NMAA10	5	Matematisk grundkurs	v33-42
NMAA11	5	Algebra	v43-3/00
NMAA11	5	Algebra, distanskurs vt99	v3-11
NMAA11	5	Algebra, distanskurs ht99	v34- v43
NMAA12	5	Linjär algebra, distanskurs v99	v12-23
NMAA12	5	Linjär algebra, distanskurs h99	v44-3/00
NMAA13	10	Matematisk analys I	v34-3/00
NMAB02	10	Optimeringslära 1	v44-3/00
NMAB04	5	Numeriska metoder 1	v12-23
NMAB06	10	Matematisk statistik, grundkurs	v3-11
NMAB09	3	Matematikens historia	v4-12
NMAB13	10	Matematisk analys II	v3-11
NMAB13	10	Matematisk analys II, distanskurs	v3-23
NMAB14	5	Programmering med matematiska tillämpningar	v12-23
NMAB15	5	Fortsättningskurs i programmering	v34-42
NMAC01	10	Optimeringslära 2	v3-11
NMAC02	5	Regressions- och variansanalys m försöksplanering	v44-3/00
NMAC06	5	Numeriska metoder 1, fortsättning.	v34-42
NMAC07	5	Linjär analys	v12-23
NMAC08	5	Ordinära differentialekvationer	v12-23
NMAC08	5	Ordinära differentialekvationer, distanskurs	v43-3/00
NMAC09	10	Analytiska funktioner	v12-23
NMAC10	5	Stationära stokastiska processer	v3-10
NMAC11	5	Splinefunktioner för datorstödd konstruktion	v34-42
NMAC12	5	Sannolikhetsteori, fortsättningskurs	ges ej 99
NMAC13	10	Statistisk teori, fortsättningskurs	ges ej 99
NMAC15	5	Numerisk lineär algebra och optimering	v43-47
NMAC16	5	Numerisk lösning av differentialekvationer	v48-3/00
NMAD01	5	Markov- och förnyelseprocesser	v44-51
NMAD02	5	Topologi	1-2
TANA77	4	Programmering av paralleldatorer, tekn beräkn.	4
TATM20	2,5	Analys, överkurs	2-3
TATM21	2,5	Linjär algebra, överkurs	3-4
TATM22	2,5	Funktionsteori, överkurs	ges ej 99
TATM24	4,5	Abstrakt algebra	1-2
TATM37	2,5	Fourieranalys	3-4

<b>Kurskod</b>	<b>Poäng</b>	<b>Kursnamn</b>	<b>Tid/Period</b>
TATM58	3	Partiella differentialekvationer och finita element	1
TATM85	4	Funktionalanalys	4
TATM90	8	Diskret matematik och logik	3-4
TATM91	3,5	Tillämpad matematik	4
TDDA03	2	Databaser	2
TDDA28	2,5	Kompilatorer och interpretatorer	3
TDDDB28	6	Programmering-tillämpningar och datastrukturer	1-2
TDDDB34	6	Objektorienterad utveckling av användbara system	1-2