

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 40 poäng i matematik samt vardera 10 poäng i numerisk analys, programmering, optimeringslära och matematisk statistik.

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. En möjlig studiegång visas i block-schemat på sid 166. Studier i fysik rekommenderas i första hand till den som är intresserad av att arbeta med tekniska beräkningar.

I tabellen på sid 167 ges ex även empel på andra kurser som under läsåret 98/99 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.

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.

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

Basblock

Åk	v 35-43	v 44-3	v 4-11	v 12-24
1	Algebra 5p, Linjär algebra 5p Matematisk analys I 10p		Matematisk analys II 10p	Progr mat till 5p Num met 1 5p
2	Fortsck Progr 5p Num met 1 fort 5p	Optimeringslära 1 10p	Matematisk statistik grk 10p	Ord diff ekv 5p Linjär analys 5p

Årskurserna 3 och 4 kan utformas på olika sätt, t ex med inriktning mot matematik/
 tekniska beräkningar, optimeringslära/ekonomi eller matematisk statistik.

Exempel på studiegång under årskurs 3 och 4:

3	Valbara kurser t ex Fysik 1 alt. Matematik/Datalogi (t ex TDDB28)	Optimeringslära 2 10p	Analytiska funktioner 10p
		alt. Matematik Datalogi	Examensarbete fil kand 10p
4	Splines 5p PDE+FEM, 3p Obj. or. syst. 6 p	Numerisk linjär algebra o opt, 5p Num lösn av diff ekv, 5p	Examensarbete 20p

Matematisk statistik åk 3 och 4

3	Eget val utanför programkurser, t ex kurser i ekonomi eller datalogi	Regr. var. analys 5p	Sannolikhetsteori fk, 5p	Statistisk teori fk, 10 p
		15p	Stationära processer 5p	
4	Kurser från statistiker- programmet åk 4	Markov- och förm. processer 5p	Examensarbete 20p	

Kursutbudet inom matematikämnet presenteras i tabell på nästa sida. Du kan också välja
 kurser inom andra mat/nat ämnen, eller själv kombinera och söka kurser inom andra ämnen
 som t ex datalogi och ekonomi.

Kurskod	Poäng	Kursnamn	Tid/Period
TGTU00	1	Datorkörkort	ht 98
NMAA11	5	Algebra	v35-41
NMAA11	5	Algebra, distanskurs	v3-9/99
NMAA12	5	Linjär algebra	v42-50
NMAA12	5	Linjär algebra, distanskurs	v12-23/99
NMAA13	10	Matematisk analys I	v35-51
NMAA13	10	Matematisk analys I, distanskurs	v36-2/99
NMAB02	10	Optimeringslära 1	v44-2/99
NMAB04	5	Numeriska metoder 1	v12-23/99
NMAB06	10	Matematisk statistik, grundkurs	v3-11/99
NMAB09	3	Matematikens historia	v4-12/99
NMAB13	10	Matematisk analys II	v3-11/99
NMAB13	10	Matematisk analys II, distanskurs	v3-23/99
NMAB14	5	Programmering med matematiska tillämpningar	v12-23/99
NMAB15	5	Fortsättningskurs i programmering	v35-43
NMAC01	10	Optimeringslära 2	v3-11/99
NMAC02	5	Regressions- och variansanalys m försöksplanering	v44-2/99
NMAC06	5	Numeriska metoder 1, fortsättning.	v35-43
NMAC07	5	Linjär analys	v12-23/99
NMAC07	5	Linjär analys, distanskurs	v44-2/99
NMAC08	5	Ordinära differentialekvationer	v12-23/99
NMAC09	10	Analytiska funktioner	v12-23/99
NMAC10	5	Stationära stokastiska processer	v3-10/99
NMAC11	5	Splinefunktioner för datorstödd konstruktion	v35-43
NMAC12	5	Sannolikhetsteori, fortsättningskurs	v3-11/99
NMAC13	10	Statistisk teori, fortsättningskurs	v12-23/99
NMAC15	5	Numerisk linjär algebra och optimering	v44-48
NMAC16	5	Numerisk lösning av differentialekvationer	v49-2799
NMAD01	5	Markov- och förnyelseprocesser	v44-51
NMAD02	5	Topologi	1-2
TANA77	4	Programmering av paralleldatorer, tekn beräkng.	4
TATM20	2,5	Analys, överkurs	2-3
TATM21	2,5	Linjär algebra, överkurs	3-4
TATM22	2,5	Funktionsteori, överkurs	2-3
TATM24	4,5	Abstrakt algebra	1-2
TATM37	2,5	Fourieranalys	ges ej 98/99
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

Kurskod	Poäng	Kursnamn	Tid/Period
TDDA28	2,5	Kompilatorer och interpretatorer	3
TDDDB28	6	Programmering-tillämpningar och datastrukturer	1-2
TDDDB34	6	Objektorienterad utveckling av användbara system	1-2

Utbildningsprogrammet för matematik

<u>Kurskod</u>	<u>Kursnamn</u>	<u>Tentamen, klockslag</u>	<u>Omtentamen</u>
NMAA11	Algebra	981010,8-13	981026, 8-13
NMAA12	Linjär algebra (ink. distans)	981212, 8-13	990108, 8-13
NMAA13	Matematisk analys I, teori	981116,9-12	990122, 9-12
NMAA13	Matematisk analys I, problem	981218, 8-13	990115, 14-19
NMAA13	Matematisk analys I,distanskurs, teori	981106,14-17	990122, 14-17
NMAA13	Matematisk analys I, distans, problem 1	981023,14-18	981106, 14-18
NMAA13	Matematisk analys I, distans, problem 2	990115, 14-18	990129, 14-18
NMAA13	Matematisk analys I, hela kursen distans	990115, 14-19	990129, 14-19
NMAB02	Optimeringslära 1	981124, 8-13	990113, 8-13
NMAB05	Fortsättningskurs i programmering	981023,8-13	990107, 8-13
NMAB15	Fortsättningskurs i programmering	981023,8-13	990107, 8-13
NMAC02	Regressions- och variansanalys m försöks.	tills. med civ.ing TAMS70	
NMAC06	Numeriska metoder 1, fortsättning, teori.	981020, 14-16	990114, 9-11
NMAC06	Numeriska metoder 1, fortsättning,problem	981021, 8-12	990114, 14-18
NMAC07	Linjär analys, distans	990108, 8-13	
NMAC08	Ordinära differentialekvationer		990113, 8-13
NMAC11	Splinefunktioner för datorstöd konstr.	981023, 8-13	990112, 8-13
NMAC15	Numerisk linjär algebra och optimering	981127,8-13	990108, 8-13
NMAC04	Numeriska metoder, fördjupning, del 1	981127, 8-13	990108, 8-13
NMAC16	Numerisk lösning av differentialekv.	990115, 8-13	
NMAC04	Numeriska metoder, fördjupning, del 2	990115, 8-13	

OBS. Fler tillfällen för omtentamen kommer att ges under våren 1999 samt i augustiperioden. Schemat meddelas i januari 1999.