

# Studiehandbok

Naturvetenskapliga  
kandidat-, magister-  
och masterprogram  
samt bastermin/basår

Uppsala universitet

2015/2016

## Innehållsförteckning

<b>Utbildningsplaner för bastermin/basår vid teknisk-naturvetenskaplig fakultet 2014/2015.....</b>	<b>3</b>
1. Utbildningsplan för teknisk/naturvetenskaplig bastermin, 20 veckor, 2015.... <b>Fel! Bokmärket är inte definierat.</b>	
2. Utbildningsplan för tekniskt/naturvetenskapligt basår, 40 veckor.....	6
<b>Utbildningsplaner för kandidatprogrammen vid teknisk-naturvetenskaplig fakultet 2014/2015 .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Beslut om att anordna utbildningsprogram.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Mål för kandidatexamen.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Examensbestämmelser .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Utbildningsplaner .....</b>	<b>11</b>
4.1 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i biologi/molekylärbiologi.....	11
4.2 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i datavetenskap .....	17
4.3 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i fysik.....	21
4.4 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i geovetenskap.....	26
4.5 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i kemi.....	30
4.6 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i matematik.....	34
4.7 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i miljövetenskap.....	39
<b>Utbildningsplaner för naturvetenskapliga magister- och masterprogram vid teknisk-naturvetenskaplig fakultet 2014/2015.....</b>	<b>43</b>
<b>1. Beslut om att anordna utbildningsprogram.....</b>	<b>43</b>
<b>2. Mål för examen .....</b>	<b>43</b>
<b>3 Examensbestämmelser .....</b>	<b>44</b>
<b>4. Utbildningsplaner .....</b>	<b>46</b>
4.1 Utbildningsplan för masterprogrammet i biologi .....	46
4.2 Utbildningsplan för masterprogrammet i datavetenskap .....	50
4.3 Utbildningsplan för masterprogrammet i fysik.....	56
4.4 Utbildningsplan för masterprogrammet i geovetenskap .....	64
4.5 Utbildningsplan för masterprogrammet i hållbar utveckling.....	69
4.6 Utbildningsplan för masterprogrammet i kemi.....	72
4.7 Utbildningsplan för masterprogrammet i matematik.....	79
4.8 Utbildningsplan för masterprogrammet i tillämpad beräkningsvetenskap ...	83
4.9 Utbildningsplan för masterprogrammet i tillämpad bioteknik.....	88
4.10 Utbildningsplan för magisterprogrammet i vindkraftprojektering.....	91

# Utbildningsplaner för bastermin/basår vid teknisk-naturvetenskaplig fakultet 2014/2015

## Utbildningsplan för teknisk/naturvetenskaplig bastermin, 20 veckor, 2016

Utbildningsplanen är fastställd av naturvetenskapliga utbildningsnämnden 2015-01-29 att gälla från 2015-07-01.

Teknisk/naturvetenskaplig bastermin, 20 veckor, är en behörighetsgivande kompletteringsutbildning som ges i enlighet med förordning SFS 2007:432.

Utbildningen ges i kombination med fortsatta studier på följande kategorier av utbildningsprogram:

- Civilingenjörsprogram, 300 högskolepoäng
- Högskoleingenjörsprogram, 180 högskolepoäng
- Kandidatprogram i biologi, fysik, geovetenskap, kemi, matematik eller datavetenskap, 180 högskolepoäng

### Beslut om att inrätta utbildningen

Regeringen tilldelade 1991 Uppsala universitet utbildningsplatser för behörighetsgivande utbildning anknuten till grundläggande högskoleutbildning (prop. 1991/92:150) som ett led för ökad rekrytering till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar samt för att möta ökande arbetslöshet. Inom ramen för detta inrättades läsåret 2002/2003 en teknisk/naturvetenskaplig bastermin om 20 veckor.

### Mål för utbildningen

Efter avslutad utbildning skall studenten vara väl förberedd för fortsatta programstudier inom vald utbildningsinriktning. Studenten skall ha inhämtat kunskaper motsvarande de gymnasiekurser i matematik, fysik, kemi och biologi som behövs för att uppfylla behörighetskraven för efterföljande program.

### Utbildningens innehåll och uppläggning

Basterminens delkurser följer mål och innehåll i skolverkets fastställda kursplaner för gymnasieskolan. Teknisk/naturvetenskaplig bastermin, 20 veckor, ges under vårterminen.

### Basterminens kursutbud

Vårtermin
Introduktionskurs till basåret, 2 veckor
Fysik, baskurs 1b2, 4 veckor
Fysik, baskurs 2, 6 veckor
Matematik, baskurs 4, 6 veckor
Biologi, baskurs 2, 6 veckor
Kemi, baskurs 2, 6 veckor

## Krav för erhållande av reserverad plats

För att erhålla reserverad plats inom efterföljande programinriktning krävs att man avklarat kurser, antingen på basårutbildningen eller under sina tidigare studier, enligt nedanstående tabell.

Efterföljande utbildningsprogram	Bi 2	Fy 1b2	Fy 2	Ke 2	Ma 4
Civilingenjörsprogram		X	X		X
Högskoleingenjörsprogram		X	X		
Kandidatprogram - biologi, geovetenskap, kemi	X	X		X	X
Kandidatprogram - datavetenskap					X
Kandidatprogram - fysik och matematik		X	X		X

Basterminen har flera olika sökalternativ, kopplade till efterföljande utbildningsprogram. Studenter är enbart garanterade en reserverad utbildningsplats inom den kategori av program som man antagits till. Om en oproportionerligt stor andel av studenterna inom ett programalternativ vill fortsätta mot samma program kan urval komma att ske till det programmet.

## Föreskrifter om behörighet

För samtliga inriktningar på basterminen krävs antingen Fysik 1a/ 1b1, Kemi 1 och Matematik 3b/ 3c eller Fysik A, Kemi A och Matematik C.

Studenter som önskar läsa delkursen Biologi, baskurs 2, behöver även ha läst Biologi 1 eller Biologi A.

## Betyg

På basterminens delkurser samt på basterminen som helhet ges betyg enligt skalan underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) samt med beröm godkänd (5). Basterminens betyg kan ej likställas med betyg från gymnasieskola. Därför kan de ej användas som underlag för beräkning av medelbetyg på gymnasiebetyg. Basterminens delkurser ger dock behörighet motsvarande kurser från gymnasieskolan i enlighet med respektive delkurs innehåll och mål.

## Examination

Examination sker under och/eller vid slutet av varje delkurs i enlighet med respektive delkursplan. Studerande som har underkänts vid examination har rätt att undergå förnyad examination för att få godkänt betyg. För delkurser med skriftlig tentamen erbjuds tre tentamenstillfällen per läsår.

## Utbildningsbevis

Utbildningsbevis utfärdas för studenter som fullföljt samtliga obligatoriska delkurser eller tillgodoräknat sig dessa från tidigare studier. I utbildningsbeviset ges ett sammanfattningsbetyg för basterminen samt betyg för avklarade delkurser. Studenter som ej fullföljt samtliga obligatoriska kurser kan, efter egen begäran, få ett intyg på avklarade kurser.

## Behörighet till fortsatta studier inom högskolan

Studenter som fortsätter vidare på utbildningsprogram med reserverad utbildningsplats måste söka dessa via ordinarie ansökningsförfarande och måste fullgöra de kurser som krävs för särskild behörighet. Studenter som väljer att inte utnyttja sin reserverade utbildningsplats blir fortfarande behöriga att söka utbildningsprogram genom ordinarie antagningsförfarande i enlighet med den behörighet de erhållit på basterminen.

**Studieavbrott och studieuppehåll**

Studerande som avbryter sina studier på basterminen skall kontakta studievägledaren. Studieuppehåll beviljas normalt inte för basterminen.

**Kursansvarig institution**

Institutionen för fysik och astronomi är kursansvarig institution för teknisk/naturvetenskaplig bastermin. Undervisningen genomförs i samarbete med andra institutioner vid Uppsala universitet.

## Utbildningsplan för tekniskt/naturvetenskapligt basår, 40 veckor, 2015/2016

Utbildningsplanen är fastställd av naturvetenskapliga utbildningsnämnden 2015-01-29 att gälla från 2015-07-01.

Tekniskt/naturvetenskapligt basår, 40 veckor, är en behörighetsgivande kompletteringsutbildning som ges i enlighet med förordning SFS 2007:432.

Utbildningen ges i kombination med fortsatta studier på följande kategorier av utbildningsprogram:

- Civilingenjörsprogram, 300 högskolepoäng
- Högskoleingenjörsprogram, 180 högskolepoäng
- Kandidatprogram i biologi, fysik, geovetenskap, kemi, matematik eller datavetenskap, 180 högskolepoäng

### Beslut om att inrätta utbildningen

Regeringen tilldelade 1991 Uppsala universitet utbildningsplatser för behörighetsgivande utbildning anknuten till grundläggande högskoleutbildning (prop. 1991/92:150) som ett led för ökad rekrytering till naturvetenskapliga och tekniska utbildningar samt för att möta ökande arbetslöshet. 1992-06-12 beslöt rektorsämbetet om inrättande av ett basår vid Uppsala universitetet fr.o.m. 1 juli 1992. Basåret omfattar 40 veckors studier.

### Mål för utbildningen

Efter avslutad utbildning skall studenten vara väl förberedd för fortsatta programstudier inom vald utbildningsinriktning. Studenten skall ha inhämtat kunskaper motsvarande de gymnasiekurser i matematik, fysik, kemi och biologi som behövs för att uppfylla behörighetskraven för efterföljande program.

### Utbildningens innehåll och uppläggning

Basårets delkurser följer mål och innehåll i skolverkets fastställda kursplaner för gymnasieskolan.

### Basårets kursupplägg

Hösttermin	Vårtermin
Introduktionskurs till basåret, 2 veckor	Biologi, baskurs 2, 6 veckor
Biologi, baskurs 1, 6 veckor	Fysik, baskurs 1b2, 4 veckor
Fysik, baskurs 1b1, 6 veckor	Fysik, baskurs 2, 6 veckor
Kemi, baskurs 1, 6 veckor	Kemi, baskurs 2, 6 veckor
Matematik, baskurs 3c, 6 veckor	Matematik, baskurs 4, 6 veckor

## Krav för erhållande av reserverad plats

För att erhålla reserverad plats inom efterföljande programinriktning krävs för samtliga program att man avklarat kurserna Fysik, baskurs 1b1 och 1b2, Kemi, baskurs 1 samt Matematik, baskurs 3c, antingen på basårsutbildningen eller under sina tidigare studier. Utöver dessa kurser krävs ytterligare kurser enligt nedanstående tabell.

Efterföljande utbildningsprogram	Bi 1	Bi 2	Fy 2	Ke 2	Ma 4
Civilingenjörsprogram			X		X
Högskoleingenjörsprogram			X		
Kandidatprogram - biologi, geovetenskap, kemi	X	X		X	X
Kandidatprogram - datavetenskap					X
Kandidatprogram - fysik och matematik			X		X

Basårsutbildningen har flera olika sökalternativ, kopplade till efterföljande utbildningsprogram. Studenter är enbart garanterade en reserverad utbildningsplats inom den kategori av program som man antagits till. Om en oproportionerligt stor andel av studenterna inom ett programalternativ vill fortsätta mot samma program kan urval komma att ske till det programmet.

## Föreskrifter om behörighet

För samtliga inriktningar på basåret krävs Matematik 2a /2b /2c eller Matematik B.

## Betyg

På basårets delkurser samt på basåret som helhet ges betyg enligt skalan underkänd (U), godkänd (3), icke utan beröm godkänd (4) samt med beröm godkänd (5). Basårets betyg kan ej likställas med betyg från gymnasieskola. Därför kan de ej användas som underlag för beräkning av medelbetyg på gymnasiebetyg. Basårets delkurser ger dock behörighet motsvarande kurser från gymnasieskolan i enlighet med respektive delkurs innehåll och mål.

## Examination

Examination sker under och/eller vid slutet av varje delkurs i enlighet med respektive delkursplan. Studerande som har underkänts vid examination har rätt att undergå förnyad examination för att få godkänt betyg. För delkurser med skriftlig tentamen erbjuds tre tentamenstillfällen per läsår.

## Utbildningsbevis

Utbildningsbevis utfärdas för studenter som fullföljt samtliga obligatoriska delkurser eller tillgodoräknat sig dessa från tidigare studier. I utbildningsbeviset ges ett sammanfattningsbetyg för basåret samt betyg för avklarade delkurser. Studenter som ej fullföljt samtliga obligatoriska kurser kan, efter egen begäran, få ett intyg på avklarade kurser.

## Behörighet till fortsatta studier inom högskolan

Studenter som fortsätter vidare på utbildningsprogram med reserverad utbildningsplats måste söka dessa via ordinarie ansökningsförfarande och måste fullgöra de kurser som krävs för särskild behörighet. Studenter som väljer att inte utnyttja sin reserverade utbildningsplats är fortfarande behöriga att söka utbildningsprogram genom ordinarie ansökningsförfarande i enlighet med den behörighet de erhållit på basårsutbildningen.

**Studieavbrott och studieuppehåll**

Studerande som avbryter sina basårsstudier skall kontakta studievägledaren. Student som önskar göra studieuppehåll skall kontakta programansvarig. Studieuppehåll beviljas endast efter särskild prövning och då normalt vid terminsskiftet.

**Kursansvarig institution**

Institutionen för fysik och astronomi är kursansvarig institution för tekniskt/naturvetenskapligt basår. Undervisningen genomförs i samarbete med andra institutioner vid Uppsala universitet.



# Utbildningsplaner för kandidatprogrammen vid teknisk-naturvetenskaplig fakultet 2015/2016

Utbildningsplanerna är fastställda av teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden 2006-10-10 att gälla fr.o.m. 2007-07-01. Senast reviderade av naturvetenskapliga utbildningsnämnden 2015-05-11 att gälla fr.o.m. 2015-07-01.

## 1. Beslut om att anordna utbildningsprogram

Enligt beslut av konsistoriet 2006-09-22 skall vid Uppsala universitet fr.o.m. 2007-07-01 finnas kandidatprogram i biologi, datavetenskap, fysik, geovetenskap, kemi och matematik

## 2. Mål för kandidatexamen

Enligt högskoleförordningens examensordning gäller följande mål för en kandidatexamen

### *Kunskap och förståelse*

För kandidatexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor.

### *Färdighet och förmåga*

För kandidatexamen skall studenten

- visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer,
- visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar,
- visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att självständigt arbeta inom det område som utbildningen avser.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För kandidatexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter,
- visa insikt om kunskapens roll i samhället och om människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens.

## 3 Examensbestämmelser

### 3.1 Beslut enligt högskoleförordningen

Kandidatexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 180 högskolepoäng med viss inriktning som varje högskola själv bestämmer, varav minst 90 högskolepoäng med successiv fördjupning inom det huvudsakliga området (huvudområdet) för utbildningen.

#### *Självständigt arbete (examensarbete)*

För kandidatexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet

### 3.2 Lokala beslut

Förutom 90 högskolepoäng inom huvudområdet ska finnas ett biområde om minst 30 högskolepoäng. Huvudområden, tillika biområden, inom teknisk-naturvetenskaplig fakultet är: biologi, datavetenskap, fysik, geovetenskap, kemi, matematik och teknik.

En kandidatexamen får, förutom kurser på grundnivå, bestå av kurs eller kurser på avancerad nivå omfattande högst 60 högskolepoäng.

## 4. Utbildningsplaner

### 4.1 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i biologi/molekylärbiologi

#### 4.1.1 Beskrivning av programmet

En kandidatexamen i huvudområdet biologi innehåller kurser om minst 90 högskolepoäng (hp) i biologi och minst 30 hp i ett biområde. Dessa kurser kan kompletteras med kurser inom andra kunskapsområden vid Uppsala universitet eller vid andra lärosäten, inom eller utom landet.

Kandidatprogrammet i biologi/molekylärbiologi vid Uppsala universitet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser inom biologi, kemi och matematik. Kunskaper och färdigheter byggs progressivt upp i kurser som i ökande komplexitet och genom val leder till fördjupning inom något av biologins ämnesområden. Programmet inleds med ett basblock av kurser om sammanlagt 120 hp. Basblocket består av 80 hp kurser i biologi, 30 hp kurser i kemi och 10 hp i matematik/statistik. Sammantaget ger basblocket bred ämneskunskap och nödvändig insikt i biologiska system på olika organisationsnivåer. Efter basblocket sker val till fördjupningskurser som möjliggör en profilering i något delområde av biologin samt möjlighet till breddning inom entreprenörskap eller förvaltning. Inom programmets avslutande år ingår ett självständigt arbete om 15 hp inom det valda delområdet. Under hela utbildningen erhåller studenten en systematisk och progressiv färdighetsträning i muntlig och skriftlig kommunikationsteknik.

#### 4.1.2 Övergripande mål för utbildningen

En biologiutbildning på grundnivå vid Uppsala universitet ska ge studenten kunskaper i biologi och därtill stödkunskaper inom två angränsande ämnesområden. Utbildningen ska förbereda för en yrkesverksamhet inom näringsliv och myndighet och för en fortsatt utbildning på avancerad nivå.

#### 4.1.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) skall studenten inom området för programmet

- ha en förståelse för de biologiska systemens komplexitet, från de små systemen på makromolekylnivå till de största systemen på ekosystemnivå
- kunna i stora drag förklara evolutionens påverkan på allt levande
- ha förmåga att i biologiska system urskilja och påvisa såväl grundläggande strukturer och samband som effekter av variation och slumpmässighet
- ha förmåga och färdigheter för att sammanställa och analysera stora mängder data
- kunna värdera etiska aspekter dels för att försvara och kritisera tillämpningar av biologin, och dels för planering och utförande av arbete med levande organismer och biologiska system
- ha övergripande kunskaper om gällande lagar och förordningar som reglerar experimentellt arbete med organismer och biologiskt material
- kunna förklara och sammanfatta vetenskapliga texter och problemställningar
- ha tillräcklig teoretisk insikt och praktisk erfarenhet för att identifiera och tillämpa relevanta metoder i olika sammanhang
- ha färdigheter för att kunna utföra datorbaserat arbete, laboratoriearbete och/eller fältarbete

#### 4.1.4 Programmets struktur

Under första läsåret läses grundläggande kurser i biologi och kemi. Det andra läsåret består av kurser i biologi samt matematik och statistik. Biologikurserna under programmets två första år benämns basblocket i biologi. Basblocket är strukturerat som en breddning och fördjupning inom huvudområdet biologi. För dem som skall inrikta sig mot ekologi, systematik eller naturvård finns en sommarkurs som är tillträdeskrav för en del kurser på ovannämnda inriktningar. Kursen heter Floristik och faunistik 10 hp, och kan läsas mellan år 1 och 2 eller mellan år 2 och 3. Det tredje året består av fördjupningskurser, samt ett självständigt arbete. Programmet är upplagt för att förbereda studenten väl, både för en utgång till arbetslivet och för en fortsättning på masterprogrammet i biologi.

#### 4.1.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav. Område anges med förkortningarna B = biologi, D = datavetenskap, F = fysik, G = geovetenskap, K = kemi, M = matematik, T = teknik och Ö = övrigt. Vid få deltagare kan kurser markerade med \* ställas in eller ges med annan undervisningsform.

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11	1BG110	Organismernas evolution och mångfald	10	G1N	B	
	1BG109	Biologens kompetenser och det vetenskapliga arbetssättet	5	G1N	B	
12	1BG113	Molekylärbiologi och genetik	10	G1F	B	
	1BG112	Mikrobiologi med infektionsbiologi	5	G1F	B	
13	1KB013	Kemins grunder och principer	15	G1N	K	UU-66022
14	1KB410	Organisk kemi I	10	G1F	K T	UU-66039
	1KB408	Biokemi I	5	G1F	K B	UU-66011
21	1BG102	Cellbiologi	15	G2F	B	
22	1BG103	Fysiologi	15	G2F	B	
23	1BG104	Kvantitativ biologi	5	G2F	B	UU-60116
	1MA071	Matematik och statistik för biologer	10	G1F	M	UU-60116
24	1BG105	Ekologi och populationsgenetik	15	G1F	B	UU-67420

Kursen Självständigt arbete i biologi är obligatorisk att läsa vid något av kurstillfällena under år 3 därutöver ska studenten välja någon av nedanstående kurser på grundnivå. Studenten kan också välja kurser från avancerad nivå (kursiverad stil) (max 60 hp), förutsatt att förkunskapskraven är uppfyllda och att studenten uppnått 120 hp. Kurser om maximalt 30 hp kan dessutom väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
31	1BG200	Ekologi	15	G2F	B	
	1BG201	Mikrobiell genetik	15	G2F	B	
	1BG227	Limnologi	15	G2F	B	
	1BG209	Toxikologi	15	G2F	B	
	1KB105	Analytisk kemi I	10	G1F	K	
	1BG228	Biologisk miljöanalys	5	G1F	B K	
	1BG303	Växternas tillväxt och utveckling	15	A1N	B	

32	1BG203	Djurens struktur och funktion	15	G2F	B		
	1BG204	Naturvård	15	G2F	B		
	1BG205	Evolutionär genetik	15	G2F	B		
	1BG210	Självständigt arbete i biologi	15	G2E	B		
	1BG305	<i>Tillämpad ekosystemekologi</i>	15	A1N	B		
	1BG308	<i>Ekotoxikologi</i>	15	A1N	B		
	1BG307	<i>Mikrobiologi</i>	15	A1N	B T		
	1BG309	<i>Populations- och samhällsekologi</i>	15	A1N	B		
	1BG311	<i>Bioinformatiska analyser I</i>	5	A1N	B T		
	1BG388	<i>RNA: struktur, funktion och biologi</i>	15	A1N	BT		
33	1BG506	<i>Akvatiska ekosystem</i>	15	A1N	B G	UU-67402	
	1BG213*	Biodiversitet och ekologi i Yunnan	15	G2F	B	UU-67562	
	1BG337	<i>Bioinformatiska analyser IIa</i>	5	A1F	B	UU-67555	
	1BG211	Miljö- och förvaltningsrätt för naturvetare	15	G2F	B	UU-67508	
	1BG230	Molekylärbiologi och genetik II	15	G2F	B	UU-67441	
	1BG222	Faunistik, vertebrater	10	G2F	B	UU-67401	
	1BG207	Neurobiologi	15	G2F	B	UU-67533	
	1BG206	Växternas struktur och funktion	15	G2F	B	UU-67405	
	1BG313	<i>Immunologi</i>	15	A1N	B	UU-67523	
	1BG377	<i>Toxikologi och riskbedömning</i>	15	A1F	B	UU-67519	
	1BG320	<i>Molekylär cellbiologi</i>	15	A1N	B	UU-67534	
	1BG508	<i>Populationsgenomik</i>	15	A1N	B	UU-67442	
	1BG319	<i>Beteendekologi</i>	15	A1N	B	UU-67501	
	1BG210	Självständigt arbete i biologi	15	G2E	B	UU-67455	
	34	1KB411	Biokemi II	15	G1F	KB	UU-66004
		1BG217	Marinbiologi	15	G2F	B	UU-67553
		1BG210	Självständigt arbete i biologi	15	G2E	B	UU-67461
1BG323		<i>Molekylärmedicinsk infektionsbiologi</i>	15	A1N	B	UU-67535	
1BG324		<i>Ekologisk metodik</i>	15	A1N	B	UU-67571	
1BG360		Öppen fördjupningskurs i biologi	10	G2F	B	--	
1BG507		<i>Östersjöns ekologi och naturresurser</i>	15	A1N	B	UU-67440	

**Övriga kurser på deltid/sommartid eller ännu ej bestämd tid:**

<i>sommar</i>	1BG106	Floristik och faunistik	10	G1N	B	Anm.kod
	1BG220	Floristik, kärlväxter	10	G2F	B	
	1BG425	Bioinformatik på nätet	10	G2F	B	UU-67434
	1BG214	Examensarbete C	15	G2E	B	Kont.inst.
	1BG216	Humanfysiologi	10	G2F	B	UU-67416
	1BG108	Yrkeslivsanknytning: generiska kompetenser i biologi	5	G1N	B	
	1BG218	Yrkespraktik i biologi	15	G2F	B	Kont.inst.
	1BG335	<i>Mikrobiell mångfald</i>	5	A1N	B	UU-67530
	1BG333	<i>Tillämpad fysiologi</i>	10	A1N	B	
	1BG360	Öppen fördjupningskurs	10	G2F	B	Kont.inst.
	1BG224	Forskningspraktik i biologi	10	G2F	B	Kont.inst.
	1BG225	Forskningspraktik i biologi	15	G2F	B	Kont.inst.
	1BG229	Bibliografiskt projekt	5	G1F	B	Kont.inst.
	1TD393	Beräkningsvetenskap I	5	G1F	DT	UU-62026 UU-62009

**Sökalternativ för samhällsvetare**

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11-12	1BG107	Biovetenskap	30	G1N	Ö	
13	1KB013	Kemins grunder och principer	15	G1N	K	UU-66022
14	1KB410	Organisk kemi I	10	G1F	K T	UU-66039
	1KB408	Biokemi I	5	G1F	K B	UU-66011
21	1BG110	Organismernas evolution och mångfald	10	G1N	B	
	1BG109	Biologens kompetenser och det vetenskapliga arbetssättet	5	G1N	B	
22	1BG113	Molekylärbiologi och genetik	10	G1F	B	
	1BG112	Mikrobiologi med infektionsbiologi	5	G1F	B	
23	1BG104	Kvantitativ biologi	5	G2F	B	UU-60116
	1MA071	Matematik och statistik för biologer	10	G1F	M	UU-60116
24	1BG105	Ekologi och populationsgenetik	15	G1F	B	UU-67420
31	1BG102	Cellbiologi	15	G2F	B	
32	1BG103	Fysiologi	15	G2F	B	

Under period 33 eller 34 skall studenten läsa antingen 1BG210 Självständigt arbete 15hp (period 34) eller 1BG214 Examensarbete C i biologi 15hp (period 33 eller sommar). Därutöver ska studenten välja någon av nedanstående kurser på grundnivå. Studenten kan också välja kurser från avancerad nivå (kursiverad stil) (max 60 hp) förutsatt att förkunskapskraven är uppfyllda och att studenten uppnått 120 hp.

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
33	1BG230	Molekylärbiologi och genetik II	15	G2F	B	UU-67441
	1BG211	Miljö- och förvaltningsrätt för naturvetare	15	G2F	B	UU-67508
	1BG213*	Biodiversitet och ekologi i Yunnan	15	G2F	B	UU-67562
	1BG222	Faunistik vertebrater	10	G2F	B	UU-67401
	1BG207	Neurobiologi	15	G2F	B	UU-67533
	1BG210	Självständigt arbete i biologi	15	G2E	B	UU-67455
	1BG313	<i>Immunologi</i>	15	A1N	B	UU-67523
	1BG206	Växternas struktur och funktion	15	G2F	B	UU-67405
	1BG319	<i>Beteendekologi</i>	15	A1N	B	UU-67501
34	1KB411	Biokemi II	15	G1F	KB	UU-66004
	1BG217	Marinbiologi	15	G2F	B	UU-67553
	1BG210	Självständigt arbete i biologi	15	G2E	B	UU-67461
	1BG323	<i>Molekylärmedicinsk infektionsbiologi</i>	15	A1N	B	UU-67535
	1BG324	<i>Ekologisk metodik</i>	15	A1N	B	UU-67571

**Övriga kurser på deltid/sommartid eller ännu ej bestämd tid:**

<i>sommar</i>	1BG106	Floristik och faunistik	10	G1N	B	
	1BG220	Floristik, kärlväxter	10	G2F	B	
	1BG425	Bioinformatik på nätet	10	G2F	B	UU-67434
	1BG108	Yrkeslivsanknytning: generiska kompetenser i biologi	5	G1N	B	
	1BG218	Yrkespraktik i biologi	15	G2F	B	Kont.inst.
	1BG214	Examensarbete C	15	G2E	B	Kont.inst.
	1BG216	Humanfysiologi	10	G2F	B	UU-67416
	1BG335	<i>Mikrobiell mångfald</i>	5	A1N	B	UU-67530
	1BG333	<i>Tillämpad fysiologi</i>	10	A1N	B	Kont.inst.
	1BG360	Öppen fördjupningskurs	10	G2F	B	Kont.inst.
	1BG224	Forskningspraktik i biologi	10	G2F	B	Kont.inst.

1BG225	Forskningspraktik i biologi	15	G2F	B	Kont.inst.
1BG229	Bibliografiskt projekt	5	G1F	B	Kont.inst.
1TD393	Beräkningsvetenskap I	5	G1F	DT	UU-62026 UU-62009

#### 4.1.6 Föreskrifter om behörighet

Biologi 2, Fysik 1a/1b1+1b2, Kemi 2, Matematik 4 (områdesbehörighet A11) alternativt Bi B, Fy A, Ke B, Ma D (områdesbehörighet 14).

Sökalternativ för samhällsvetare: Grundläggande behörighet samt Matematik 3b/3c, Naturkunskap 2 (områdesbehörighet A3) alternativt Matematik C, Naturkunskap B (områdesbehörighet 3). Kraven har sänkts jämfört med den ursprungliga områdesbehörigheten.

Kravet på kunskaper i ovanstående ämnen kan uppfyllas även av den som har kunskaper från annan nuvarande eller tidigare svensk skola eller läroanstalt. Kravet är också uppfyllt om motsvarande kunskaper har inhämtats på annat sätt.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 sept inför vårterminen.

#### 4.1.7 Betyg och examination

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studierande som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.1.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.1.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Enligt examensordningen för högre utbildning på grundnivå, uppnås kandidatexamen efter av studenten fullgjort kursfordringar om minst 180 högskolepoäng med av universitetet fastställd inriktning, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom huvudområdet biologi.

För att erhålla kandidatexamen skall studenten ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng. Detta skall ingå i huvudområdet. I huvudområdet får 60 högskolepoäng från avancerad nivå tillgodoräknas. Dessutom ska ett biområde på minst 30 högskolepoäng ingå.

#### 4.1.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

---

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärdet för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### **4.1.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott**

Kandidatprogrammet kan genomgå i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta.



## 4.2 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i datavetenskap

### 4.2.1 Beskrivning av programmet

Programmet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser som leder till kandidatexamen i datavetenskap. Huvudområdet kompletteras med kurser inom fakultetens övriga områden eller inom andra områden vid Uppsala universitet. Kurser kan även läsas vid andra lärosäten, inom eller utom landet. Undervisningen anknyter till aktuell forskning.

### 4.2.2 Övergripande mål för utbildningen

Kandidatprogrammet ska ge den studerande kunskaper inom huvudområdet datavetenskap och därtill stödkunskaper inom minst ett angränsande ämnesområde. Utbildningen ska förbereda för ett arbete inom näringsliv och myndigheter, eller för en fortsättning på avancerad nivå. Efter utbildningen ska den studerande ha goda och breda kunskaper i datavetenskap och kunna använda dem för fortsatta studier eller för verksamhet inom näringsliv eller offentlig sektor. Den studerande skall kunna medverka i, och tillföra relevanta kunskaper och metoder till, forsknings-, utvecklings- och/eller utredningsarbete inom skilda områden.

### 4.2.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet:

- kunna redogöra för goda och breda kunskaper i datavetenskap för vidare studier eller för verksamhet inom näringsliv eller offentlig verksamhet;
- kunna inhämta de ytterligare kunskaper som behövs för att behandla och lösa problem genom informationssökning, datainsamling, experiment och datoranvändning
- kunna kritiskt granska datavetenskapliga modeller, bland annat genom jämförelser mellan modell och verklighet
- kunna tillämpa sin datavetenskapliga kompetens på andra områden, t.ex. kunna använda datavetenskapliga metoder vid lösning av problem i teknik eller naturvetenskap;
- kunna redogöra för metoder och principer för datorer som ett allsidigt hjälpmedel inom framför allt matematik, naturvetenskap och teknik, men även andra ämnesområden;
- kunna använda datavetenskaplig terminologi för att presentera, förklara och diskutera olika datavetenskapliga problemställningar;
- kunna använda kunskap från matematiken eller angränsande naturvetenskapliga områden för att fördjupa förståelsen av datavetenskapen;
- kunna tillämpa datavetenskaplig teori på områden utanför den rena datavetenskapen;
- kunna skriva program i flera olika utvecklingsmiljöer och programmeringsparadigmer,
- kunna formulera och lösa problem med hjälp av modeller, algoritmer, datorer och program;
- kunna följa kunskapsutvecklingen och värdera nya rön genom att kritiskt använda datavetenskaplig litteratur och databaser;

En examen i huvudområdet datavetenskap kräver att den studerande har fördjupat sig inom ett eller flera delområden i datavetenskapen, t.ex. genom examensarbete.

### 4.2.4 Programmets struktur

Under första och andra läsåret läses grundläggande kurser i matematik och datavetenskap, till stora delar samläst med civilingenjörsprogrammet i informationsteknologi. Det tredje året är en fördjupning inom datavetenskap, där höstterminen är ett fast definierat block och vårterminen består av valfria kurser och examensarbete. Programmet är upplagt för att förbereda studenten väl, både för en utgång till arbetslivet och för en fortsättning på masterprogrammet i datavetenskap.

## 4.2.5 Programmets kurser

Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav. Området anges med förkortningarna D = datavetenskap, E = Engelska, FEK = Företagsekonomi, H = Handelsrätt, M = Matematik, MDI = Människa-datorinteraktion, T = Teknik, TBV = Tillämpad Beräkningsvetenskap, STS = System i teknik och samhälle.

### ÅRSKURS 1

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11	1MA010	Baskurs i matematik	5	G1N	M	
	1DT051	Introduktion till informationsteknologi	10	G1N	D, T	
12	1MA004	Algebra I	5	G1F	M	
	1DL201	Programkonstruktion och datastrukturer	(10)	G1F	D, T	
13	1DL201	Programkonstruktion och datastrukturer forts.	(10) 20	G1F	D, T	--
	1MA025	Linjär algebra och geometri I	5	G1F	M	UU-60044
14	1DT093	Datorarkitektur	10	G1F	D, T	UU-61220
	1MA027	Logik och bevisteknik I	5	G1F	M	UU-60032

### ÅRSKURS 2

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
21	1MA009	Automatateori	5	G1F	D, M	
	1DL221	Imperativ och objektorienterad programmeringsmetodik	(10)	G1F	D, T	
22	1TD333	Beräkningsvetenskap och analys <sup>(1)</sup>	(5)	G1F	D, M	
	1DL221	Imperativ och objektorienterad programmeringsmetodik	(10) 20	G1F	D, T	
23	1TD333	Beräkningsvetenskap och analys <sup>(1)</sup>	(5) 10	G1F	D, M	--
23	2HR117	Datajuridik och handelsrätt	5	G1N	H	UU-71510
	1DT096	Operativsystem och processororienterad programmering	(5)	G2F	D, T	UU-61236
24	1MS321	Sannolikhet och statistik DV	5	G1F	M	UU-60501
	1DT096	Operativsystem och processororienterad programmering	(10) 15	G2F	D, T	--

<sup>(1)</sup> Kursen ersätter 1MA013 Envariabelanalys och 1DT394 Beräkningsvetenskap DV inom programmet och kan inte samräknas i examen med dessa. Envariabelanalys och Beräkningsvetenskap I (som motsvarar Beräkningsvetenskap DV) finns dock kvar som alternativ för den som vill fortsätta på kurser som kräver mer analys än 1TD333 erbjuder.

### ÅRSKURS 3

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
31	1DL301	Databasteknik I	5	G2F	D, T	
	1DT052	Datakommunikation I	5	G1F	D, T	
	1DL311	Semantik för programmeringsspråk	5	G2F	D	
32	1DL231	Algoritmer och datastrukturer II	5	G2F	D	
	1DL321	Kompilator teknik I	5	G2F	D, T	
	1MD016	Människa-datorinteraktion	5	G1N	D, T	

33		Valfria kurser (se exempel nedan)	15			
34	1DT340	Examensarbete C i datavetenskap	15	G2E	D	Kont.inst.

Den studerande kan i period 33 välja en kombination av nedanstående kurser, omfattande sammanlagt 15 högskolepoäng inom perioden, förutsatt att förkunskapskraven är uppfyllda.

#### REKOMMENDERADE KURSER I PERIOD 33

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
33	1DL481	Algoritmer och datastrukturer III	5	A1N	D	UU-61034
	1MD000	Användarcentrerad systemdesign	5	A1N	MDI, D, T	UU-61600
	1MD001	Avancerad interaktionsdesign	5	A1N	MDI, D, T	UU-61614
	1TD395	Beräkningsvetenskap II	5	G1F	D, T	UU-62018
	1DT064*	Distribuerade system	5	A1N	D, T	UU-61216
	1DL350	Elektronisk handel – utvecklingsprojekt	10	A1N	D, T	UU-61011
	1MA206	Elementär talteori	5	G1F	M	UU-60070
	5EN360	Engelska för studenter inom teknisk-naturvetenskaplig fakultet	7.5	G1F	E	UU-05025
	2FE105	Entrepreneurship	7.5	G1N	FEK	UU-71036
	1MD002	Gränssnittsprogrammering I	5	A1N	MDI, D, T	UU-61603
	1MD004	IT, etik och organisation	5	A1N	MDI, D	UU-61615
	1MA020	Kombinatorik	5	G1F	M	UU-60030
	1DL420*	Kompilator teknik projekt	5	A1N	D, T	Inställd
	1MA024	Linjär algebra II	5	G1F	M	UU-60036
	1DL550	Lågnivå-parallellprogrammering	5	A1N	D	UU-61021
	1DL250	Programvaruteknik	5	A1N	D, T	UU-61009
	1TE000	Teknikbaserat entreprenörskap	5	G1F	T	UU-64407

\* Kursen ges i mån av resurser.

#### Övriga kurser utan fixerad period

1DT078	Projektarbete i datavetenskap	5	G2F	D, T
1DT079	Projektarbete i datavetenskap	10	G2F	D, T

Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från ett annat område än det teknisk-naturvetenskapliga. Observera att för kandidatexamen krävs att ett examensarbete om minst 15 högskolepoäng genomförs. Det är även tillåtet att ta med kurser motsvarande 60 högskolepoäng på avancerad nivå om kurser om minst 120 högskolepoäng är avklarade.

### 4.2.6 Föreskrifter om behörighet

Ma 4 (områdesbehörighet A9) alternativt Ma D (områdesbehörighet 8). Kraven har sänkts jämfört med den ursprungliga områdesbehörigheten.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 sept inför vårterminen.

I kursplaner gäller följande beträffande *förkunskapskrav* respektive *rekommenderade förkunskaper*. Förkunskapskrav: Dessa krav skall vara uppfyllda för att den studerande skall kunna antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Den studerande får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

#### 4.2.7 Betyg och examination

Ramarna för betygssättning och förnyade prov fastställs i kursplanerna, men detaljerna kring examinationen för ett kurstillfälle kan variera och skall tydligt meddelas senast vid kursstart. Detta för att möjliggöra en flexibilitet för den kursansvarige att, i samråd med programsamordnaren och berörd studierektor, välja en för kurstillfället lämplig examinationsform.

#### 4.2.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är ska framgå av respektive kursplan.

#### 4.2.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Enligt examensordningen för högre utbildning på grundnivå, uppnås kandidatexamen efter att studenten fullgjort kursfordringar om minst 180 högskolepoäng med av universitetet fastställd inriktning, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom datavetenskap. Dessutom ska ett biområde på minst 30 högskolepoäng ingå. För kandidatexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet datavetenskap.

#### 4.2.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärdet för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### 4.2.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott

Kandidatprogrammet kan genomgås i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta.

## 4.3 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i fysik

### 4.3.1 Beskrivning av programmet

Programmet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser som leder till kandidatexamen med fördjupning inom huvudområdet fysik. Programmet har inriktningarna astronomi, fysik, geofysik och meteorologi. Huvudområdet kompletteras med kurser inom biområdet matematik och inom andra ämnen vid Uppsala universitet. Kurser kan även läsas vid andra lärosäten, inom eller utom landet. Valfriheten är stor inom programmet och möjligheterna att skapa egna kombinationsutbildningar är programmets styrka. Undervisningen anknyter till aktuell forskning.

Under de inledande studierna skall grundläggande fysikaliska begrepp och modelltänkande inom hela fysikområdet behandlas och motiv ges för omfattningen av de inledande kurserna inom biämnet matematik. De egentliga fysikstudierna inleds med den på Newton grundade klassiska mekaniken, men även abstrakta begrepp som tröghetssystem och speciell relativitetsteori behandlas.

På nästa nivå fördjupas fältbegreppet genom behandling av mekaniska och elektromagnetiska vågor fram till Maxwells ekvationer. Parallellt med detta införs ytterligare verktyg i matematik och beräkningsvetenskap och ges möjlighet till orientering om den storskaliga fysiken, geofysik, meteorologi, kosmologi och stjärnornas fysik.

De matematiska verktyg som därefter introduceras utgör en hjälp för att behandla den moderna fysiken, som introduceras för samtliga alternativ. Även den klassiska termodynamiken utgör en grund för studier i meteorologi och geofysik. Dessa påbörjas under fjärde terminen och slutförs under tredje året.

Meteorologistudierna har en klart yrkesinriktad profil, medan de fortsatta studierna för övriga inriktningar utgör en breddning, antingen mot universums struktur, rymden närmast oss, jordens fysik, materiens struktur eller fysiken i samhället och industrin.

Under hela utbildningen finns en betoning på att utveckla studentens förmåga till kommunikation i tal och skrift, dels genom den laborativa verksamheten, tydligast i de experimentella kurserna i modern fysik, men även vid seminarier och övriga möten.

### 4.3.2 Övergripande mål för utbildningen

Efter genomgången program skall studenten uppnå en kandidatexamen enligt högskoleförordningen SFS 2006:1053. Programmets huvudområde är fysik. De inriktningar där fördjupning kan göras är meteorologi, geofysik, astronomi, rymdfysik eller olika områden inom kvantfysik. Efter avslutat program skall studenten kunna använda sina kunskaper i fysik för vidare studier eller för verksamhet inom näringsliv eller offentlig verksamhet.

### 4.3.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet kunna:

- visa kunskap och förståelse för fysikens begrepp och modeller.
- visa kunskap och förståelse om energins olika former och dess betydelse för materiens olika tillstånd, meteorologiska eller geofysikaliska fenomen
- visa kunskap och förståelse inom den klassiska fysikens olika områden som mekanik, elektricitetslära, vågrörelselära och termodynamik.
- visa kunskap och förståelse om kvantmekanikens grunder och dess tillämpningar för elementarpartiklar, kärnfysik, atom- och molekylfysik, fasta tillståndets fysik och astrofysik.

- tillämpa färdigheter i matematik och beräkningsvetenskap på problemställningar inom fysik samt behandling av insamlade datamängder
- hantera inom fysiken viktiga metoder, tekniker och mätinstrument
- använda kunskap från angränsande vetenskapliga områden för att fördjupa förståelsen för fysiska fenomen
- värdera egna och andras mätningar och resultat inom fysik
- följa kunskapsutvecklingen och värdera nya rön genom att kritiskt använda teknisk och fysikalisk litteratur och databaser

#### 4.3.4 Programmets struktur

Alla studenter följer samma kurser år ett och två. Val av kurser enligt de olika sökalternativen till programmet, görs inför det tredje året. Under sista terminen är valfriheten stor för samtliga inriktningar och kurser kan även väljas på den avancerade nivån förutsatt att studenten uppnått 120 hp.

#### 4.3.5 Programmets kurser

Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav. Området anges med förkortningarna D = datavetenskap, G = geovetenskap, F = fysik, M = matematik och T = teknik.

##### Termin 1 och 2

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11	1FA600	Introduktionskurs till fysik, astronomi och meteorologi	5	G1N	F	
	1MA187	Geometri och analys I	(5)	G1N	M	
	1FA602	Mekanik KF	(3)	G1N	F	
	1TD399	Beräkningsvetenskap KF	(2)	G1N	D, M, T	
12	1MA187	Geometri och analys I	(5)10	G1N	M	
	1FA602	Mekanik KF	(5)	G1N	F	
	1TD399	Beräkningsvetenskap KF	(3) 5	G1N	D, M, T	
	1FA601	Fysikprojekt I	(2)	G1N	F	
13	1MA188	Geometri och analys II	(5)	G1F	M	UU-60091
	1FA602	Mekanik KF	(7) 15	G1N	F	--
	1FA601	Fysikprojekt I	(3) 5	G1N	F	--
14	1MA188	Geometri och analys II	(5) 10	G1F	M	--
	1FA517	Termodynamik	5	G1F	F	UU-63085
	1MS029	Matematisk statistik KF	5	G1F	M	UU-60511
Övriga kurser kvällstid / distans						
1-2	1ME052	Meteorologi och klimatologi	7,5	G1N	F	
4	1FA218	Orienteringskurs i astronomi	5	G1N	F	UU-63080
3-4	1FA319	Kärnfysik för nyfikna	5	G1N	F	UU-63096

Övrig kurs med ej fastställd period

	1FA605	Fysikprojekt med forskningsanknytning	5	G1F	F	
--	--------	---------------------------------------	---	-----	---	--

**Termin 3 och 4**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
21	1MA212	Geometri och analys III	5	G1F	M	
	1MA024	Linjär algebra II	5	G1F	M	
	1FA603	Elektromagnetism	(5)	G1F	F	
22	1FA522	Vågor och optik	5	G2F	F	
	1MA211	Fourieranalys	5	G1F	M	
	1FA603	Elektromagnetism	(5) 10	G1F	F	
23	1FA521	Kvantfysik	(3)	G2F	F	UU-63036
	1FA121	Fysikens matematiska metoder	5	G1F	F	UU-63911
	1FA103	Mekanik III	5	G1F	F, T	UU-63086
	1FA604	Fysikprojekt II	(2)	G2F	F	UU-63094
24	1FA521	Kvantfysik	(7) 10	G2F	F	--
	1TV024	Fluidmekanik eller	5	G1F	F, T, G	UU-68802
	1TD395	Beräkningsvetenskap II	5	G1F	D, T	UU-62027
	1FA604	Fysikprojekt II	(3) 5	G2F	F	--

**Termin 5 och 6**

Normalt läses kurser enligt något av följande basblock. I det fall det finns flera olika kurser att välja ibland är dessa skrivna med *kursiv* stil. Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

**Basblock för fysik och astronomi**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
31	<i>1FA402</i>	<i>Energifysik I</i>	5	<i>G1F</i>	<i>F, T</i>	
31	<i>1FA163</i>	<i>Analytisk mekanik</i>	5	<i>A1N</i>	<i>F</i>	
31	<i>1FA156</i>	<i>Speciell relativitetsteori</i>	5	<i>A1N</i>	<i>F</i>	
31	<i>1FA252</i>	<i>Elektromagnetisk fältteori</i>	5	<i>A1N</i>	<i>F, T</i>	
31	<i>1MA032</i>	<i>Ordinära differentialekvationer I</i>	5	<i>G1F</i>	<i>M</i>	
32	<i>1FA346</i>	<i>Kärnfysik</i>	5	<i>A1N</i>	<i>F, T</i>	
32	<i>1FA204</i>	<i>Astrofysik I</i>	5	<i>G2F</i>	<i>F</i>	
32	<i>1FA516</i>	<i>Fysikundervisning i praktiken</i>	5	<i>G2F</i>	<i>F</i>	
32	<i>1FA140</i>	<i>Statistisk mekanik</i>	5	<i>G2F</i>	<i>F</i>	
32	<i>1MA032</i>	<i>Ordinära differentialekvationer I</i>	5	<i>G1F</i>	<i>M</i>	
33	<i>1FA347</i>	<i>Partikelfysik</i>	5	<i>A1N</i>	<i>F, T</i>	UU-63632
33	<i>1FA205</i>	<i>Astrofysik II</i>	5	<i>G2F</i>	<i>F</i>	UU-63008
33	<i>1FA526</i>	<i>Kondenserade materiens fysik</i>	5	<i>G2F</i>	<i>F</i>	UU-63004
33	<i>1TD433</i>	<i>Programmeringsteknik I</i>	5	<i>G1N</i>	<i>D</i>	UU-62019
33-34	<i>1FA203</i>	<i>Observationell astrofysik I</i>	5	<i>G2F</i>	<i>F, T</i>	UU-63058
34	<i>1FA152</i>	<i>Dynamiska system och kaos</i>	5	<i>A1N</i>	<i>F, M</i>	UU-63609
33-34	1FA599	Examensarbete C i fysik	15	G2E	F	UU-63078

**Basblock för meteorologi**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
31	1TV015	Meteorologi, hydrologi och miljömätteknik	15	G2F	F, G, T	
32	1ME410	Fjärranalys med meteorologiska tillämpningar	10	G1F	F, G	

32	1ME423	Observera, analysera och presentera väder	5	G1F	F, G	
33	1TE078	Modern fysik	5	G1F	F	UU-64426
33	1TD395	Beräkningsvetenskap II	5	G1F	D, T	UU-62018
34	NA0120 <sup>1</sup>	Miljöekonomisk översikt kurs	5	G1N	National-ekonomi	SLU-40122
33-34	1ME420	Examensarbete C i meteorologi	15	G2E	F	UU-68515

**Basblock för geofysik**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	
31	1GE017	Tillämpad och miljöinriktad geofysik	10	G2F	F, G	
31	1GE035	Jordens potentialfält	5	A1N	F, G	
32	1GE009	Global geofysik	10	A1N	F, G	
32	1GE048	Kontinuummekanik inom geofysik	5	A1N	F, G	
33	1FA523	Projekt i fysik I	5	G2F	F, T	Kont.inst.
33	1TD395	Beräkningsvetenskap II	5	G1F	D, T	UU-62018
34	NA0120 <sup>1</sup>	Miljöekonomisk översikt kurs	5	G1N	National-ekonomi	SLU-40122
33-34	1GE037	Examensarbete C i geofysik	15	G2E	F	UU-68101

<sup>1</sup> Kursen ges vid SLU

**4.3.6 Föreskrifter om behörighet**

Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 (områdesbehörighet A9) alternativt Matematik E, Fysik B, Kemi A (Områdesbehörighet 9).

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 sept inför vårterminen.

I kursplaner gäller följande beträffande ”förkunskapskrav” respektive ”rekommenderade förkunskaper”. Förkunskapskrav: Dessa krav skall vara uppfyllda för att den studerande skall kunna antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Den studerande får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

**4.3.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studerande som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

**4.3.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen**

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

**4.3.9 Examen och examensbevis**

Enligt examensordningen för grundläggande högskoleutbildning, uppnås kandidatexamen efter att studenten fullgjort kursfordringar om sammanlagt minst 180 högskolepoäng, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom huvudområdet fysik.



För att erhålla kandidatexamen skall studenten ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng. Detta skall ingå i huvudområdet. I huvudområdet får 60 högskolepoäng från avancerad nivå tillgodoräknas.

Förutom ett huvudområde skall varje kandidatexamen innehålla minst ett biområde om lägst 30 högskolepoäng. Samtliga huvudområden kan också utgöra biområden.

#### **4.3.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott**

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärdet för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### **4.3.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott**

Kandidatprogrammet kan genomgå i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta.

## 4.4 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i geovetenskap

### 4.4.1 Beskrivning av programmet

En kandidatutbildning i huvudområdet geovetenskap innehåller minst 90 hp geovetenskap och minst 30 hp i ett biområde (t ex kemi) samt 15 hp i matematik (gäller ingång för naturvetare). Kurserna inom huvudområdet täcker ett brett kunskapsfält som bygger på institutionens omfattande forsknings- och utbildningsverksamhet. I och med att kravet för en kandidatexamen är 90 hp fördjupning genom progression finns möjlighet att välja kurser inom andra relevanta ämnesområden vid Uppsala universitet eller andra lärosäten, inom eller utom landet. I utbildningsplanen preciseras speciella kurser i kemi och matematik som har placerats så att de ger stöd för fördjupningen inom programmets geovetenskapliga kärnkurser. Båda ämnena byggs på med 5 hp speciellt anpassade för geovetare (geokemi respektive statistik för geovetare). Programmet som helhet innehåller ett avvägt utbud av teoretiskt och praktiskt inriktade kurser.

### 4.4.2 Övergripande mål för utbildningen

En geovetarutbildning på grundnivå vid Uppsala universitet ska ge studenten kunskaper i huvudområdet geovetenskap och därtill stödkunskaper inom minst ett angränsande ämnesområde (biområde). Efter utbildningen ska studenten ha de kunskaper och färdigheter, och den kompetens som krävs för yrkesverksamhet inom ett brett verksamhetsfält vid företag och myndigheter eller för fortsatta studier på avancerad nivå (master).

### 4.4.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) ska studenten inom området för programmet ha

- övergripande kunskap om vår planet och de processer inom jorden, på jordytan och i atmosfären som kontinuerligt förändrar jorden, allt sett i ett tidsperspektiv som innefattar jordens och livets utveckling
- kunskap om hur geosystemen utformat och påverkar våra livsvillkor
- kunskap att inom fackområdet kunna skilja mellan naturliga och av människan orsakade miljöbelastningar
- den bredd och det djup i sin kompetens som krävs för kvalificerad yrkesverksamhet inom ett brett verksamhetsfält
- god kunskap om geovetenskapens tillämpningar inom naturresurs- och miljöområdena
- kunskap om statistisk behandling av mät- och analysdata
- kunskaper om metoder och teknik inom närliggande områden
- förmåga att infoga sina specialkunskaper i ett större sammanhang som bidrar till en hållbar samhällsutveckling
- tillägnat sig ett vetenskapligt arbetssätt samt ett svenskt och ett engelskt fackspråk.

### 4.4.4 Programmets struktur

Kursutbudet är strukturerat för progression i form av breddning och fördjupning inom huvudområdet geovetenskap. Utbildningen inleds med en bred introduktion om planeten Jorden alternativt Biovetenskap (sökalternativ för samhällsvetare). Vårterminen är avsatt för kurser i matematik och årskurs ett avslutas med en kurs i landskapsutveckling eller alternativt bred introduktion om planeten Jorden (samhällsvetare).

Under inledningen av år två fördjupas de teoretiska och praktiska kunskaperna om berggrunden och jordarterna för båda inriktningarna, som fortsättningsvis följs åt genom utbildningen. Eftersom

geofysiska data ofta utnyttjas vid geovetenskapliga undersökningar ingår en grundläggande kurs i geofysiska metoder och tillämpningar. Geovetenskapens tillämpningar inom naturresurs-, energi- och miljöområdena inhämtas genom delvis problembaserad undervisning i kombination med kommunikationsträning. Vårterminen är avsatt för biområde.

Under år tre sker en progression genom fördjupning med kurser inom sedimentologi och hydrologi, och med en betydande del av praktiska inslag lämpade för yrkesverksamhet som geovetare med en introduktion i GIS och fjärranalys och dess praktiska tillämpningar inom ett brett fält av geovetenskapen, alternativt en i geoteknik och byggnadsgeologi. Vårterminen inleds med en kurs i strukturgeologi och avslutas med en fältkurs i geovetenskap och ett självständigt arbete om 15 hp. Genom hela utbildningen ges en systematisk och progressiv färdighetsträning i muntlig och skriftlig kommunikation

#### 4.4.5 Programmets kurser

Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen. Området anges med förkortningarna B = biologi, G = geovetenskap, K = kemi, M = matematik, T = teknik och Ö = övrigt. Kursernas omfattning anges i högskolepoäng (hp). Under årskurs 3 kan kurser om maximalt 30 hp också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

##### Termin 1 och 2

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11,12	1GV004	Geovetenskap – planeten jorden	30	G1N	G	
13	1MA010	Baskurs i matematik	5	G1N	M	UU-60068
13	1MA025	Linjär algebra och geometri I	5	G1F	M	UU-60044
13	1MA014	Derivator och integraler	5	G1F	M	UU-60080
14	1GV064	Statistik för geovetare	5	G1F	G	UU-68231
14	1GE143	Landskapsutveckling	10	G1F	G	UU-68125

##### Sökalternativ för samhällsvetare

11,12	1BG107	Biovetenskap	30	G1N	Ö	
13,14	1GV004	Geovetenskap – planeten jorden	30	G1N	G	UU-68206

För studenter inom sökalternativ för samhällsvetare som inte har Ma D från gymnasiet krävs Biovetenskap 30 hp för tillträde till 1MA010 Baskurs i matematik 5hp.

##### Termin 3 och 4

21	1GV003	Bergarter och jordarter	15	G1F	G	
22	1GV012	Geofysik: metoder och tillämpningar	5	G1F	G	
22	1GV002	Naturresurser och miljö	10	G1F	G	
<i>alternativt</i>						
22	1GE100	GIS och fjärranalys	10	G1F	G	
23	1KB013	Kemins grunder och principer	15	G1N	K	UU-66022
24	1KB208	Oorganisk kemi I	10	G1F	K	UU-66701
24	1KB200	Geokemi <sup>1</sup>	5	G1F	K	UU-66700
					G	

<sup>1</sup>Annat biområde kan väljas.

**Termin 5 och 6**

31,32	1GV001	Sedimentologi, stratigrafi och paleobiologi <sup>2</sup>	10	G2F	G	
31,32	1HY141	Hydrologi och vattenresursförvaltning <sup>2</sup>	10	G2F	G	
32	1GE100	GIS och fjärranalys <i>alternativt</i>	10	G1F	G	
32	1GV047	Geoteknik och byggnadsgeologi	10	G1F	G	
33	1GV007	Strukturgeologi och markstabilitet	10	G2F	G	UU-68202
33-34	1GV029	Självständigt arbete i geovetenskap	15	G2E	G	UU-68273
33-34	1GV031	Fältkurs i Geovetenskap <i>alternativt</i>	5	G2F	G	UU-68225
33-34	1GV053	Fältkurs i Geovetenskap II	5	G2F	G	UU-68230

<sup>2</sup> Kurserna läses parallellt på halvtid

**Övriga kurser: sommartid (S)/terminstid (T)**

<i>S/T</i>	1PA046	Dinosauriernas tidsålder	7.5	G1N	G	UU-68700
<i>T</i>	1GV042	Geovetenskaplig didaktik och kommunikation	10	G1F	G	Ht
<i>S/T</i>	1GV084	Geologisk praktik	5	G1F	G	Kont.inst.
<i>S/T</i>	1GV086	Geologisk praktik	10	G2F	G	Kont.inst.
<i>S/T</i>	1GV087	Geologisk praktik	15	G2F	G	Kont.inst.
<i>T</i>	1KG003	Istid-nutid-istid	10	G1F	G	UU-68400
<i>T</i>	1BG426	Medicinsk geologi	10	G1N	B G	UU-67400
<i>S/T</i>	1GV044	Utomnordisk fältkurs I	5	G2F	G	Ht
<i>S/T</i>	1GV046	Utomnordisk fältkurs II	5	G2F	G	UU-68209
<i>S/T</i>	1GV103	Öppen fördjupningskurs i geovetenskap	5	G1F	G	--
<i>S/T</i>	1GV034	Öppen fördjupningskurs i geovetenskap	10	G2F	G	--
<i>S/T</i>	1GV102	Öppen fördjupningskurs i geovetenskap	15	G2F	G	--

**4.4.6 Föreskrifter om behörighet**

Biologi 2, Fysik 1a/1b1+1b2, Kemi 2, Matematik 4 (områdesbehörighet A11) alternativt Bi B, Fy A, Ke B, Ma D (områdesbehörighet 14).

För sökalternativet samhällsvetare: Matematik 3b/3c, Naturkunskap 2 (områdesbehörighet A3) alternativt Matematik C, Naturkunskap B (områdesbehörighet 3) Ma C och Nk B (områdesbehörighet 3). Kraven har sänkts jämfört med den ursprungliga områdesbehörigheten.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 september inför vårterminen.

**4.4.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studering som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.4.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.4.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Enligt examensordningen för högre utbildning på grundnivå, uppnås kandidatexamen efter att studenten fullgjort kursfordringar om minst 180 högskolepoäng med av universitetet fastställd inriktning, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom huvudområdet geovetenskap.

För att erhålla kandidatexamen skall studenten ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng. Detta skall ingå i huvudområdet. I huvudområdet får 60 högskolepoäng från avancerad nivå tillgodoräknas.

Dessutom ska ett biområde på minst 30 högskolepoäng ingå

#### 4.4.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärde för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### 4.4.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott

Kandidatprogrammet kan genomgå i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta.

## 4.5 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i kemi

### 4.5.1 Beskrivning av programmet

En kandidatexamen i huvudområdet kemi innehåller kurser om minst 90 hp kemi och 30 hp i ett biområde, och kan kompletteras med kurser inom andra områden vid Uppsala universitet eller vid andra lärosäten, inom eller utom landet. Kandidatprogrammet i kemi vid Uppsala universitet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser inom kemi, matematik och andra naturvetenskapliga ämnen. Kunskap och färdigheter byggs progressivt upp i kurser som i ökande komplexitet och genom val leder till fördjupning inom något av kemins ämnesområden. Utbildningen är organiserad i ett grundblock av obligatoriska kurser om 90 hp. Därefter görs ett val av kurser med möjlighet till specialisering inom någon del av kemien. I slutfasen av kandidatutbildningen skall ett examensarbete om 15 hp genomföras inom ett valt ämnesområde inom kemien.

Under utbildningens första år kommer ca en halv dag per vecka av kemikurserna att schemaläggas med information om företag med kemirelaterad verksamhet och om aktuell forskning.

Under utbildningens senare del finns möjlighet att förutom matematik och naturvetenskapliga ämnen även välja kurser från andra områden.

### 4.5.2 Övergripande mål för utbildningen

En kemiutbildning på grundnivå vid Uppsala universitet ska ge studenten kunskaper inom ett huvudämne och därtill stödkunskaper inom minst ett angränsande ämnesområde. Utbildningen ska förbereda för ett arbete inom näringsliv och myndigheter, eller för fortsatta studier på avancerad nivå. Efter utbildningen ska den studerande ha goda och breda kunskaper i kemi och kunna använda dem för fortsatta studier eller för verksamhet inom näringsliv eller offentlig sektor. Den studerande skall kunna medverka i, och tillföra relevanta kunskaper och metoder till, forsknings-, utvecklings- och/eller utredningsarbete inom skilda områden.

### 4.5.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) ska studenten inom kemiområdet

- ha goda och breda kunskaper i kemi och kunna använda dem för fortsatta studier och för verksamhet inom näringsliv eller offentlig sektor
- kunna använda, jämföra och kritisera olika kemiska teorier och modeller för att förklara kemiska fenomen, samt motivera när de olika modellerna är tillämpliga
- kunna förklara atomers och molekylers egenskaper och växelverkan, samt avgöra vilka makroskopiska egenskaper som de ger upphov till
- ha laborativa kunskaper och färdigheter för att kunna hantera inom kemien viktiga metoder, tekniker och instrument
- kunna självständigt och i grupp planera och värdera olika laborativa moment inom en eller flera kemiska inriktningar
- kunna göra beräkningar av kemiska system och använda det matematiska språket för att förstå och beskriva kemiska principer
- kunna använda kunskap från angränsande naturvetenskapliga ämnen för att fördjupa förståelsen för kemiska fenomen
- kunna tillämpa kemisk teori och praktiskt handhavande på områden utanför den rena kemien
- kunna inhämta kemisk kunskap för att kunna hantera kemikalier säkert i överensstämmelse med gällande lagar och förordningar

#### 4.5.4 Programmets struktur

Under terminerna 1 och 2 läses grundläggande kurser i matematik och kemi tillsammans med civilingenjörsutbildningen i kemiteknik. Termin 3 innehåller gemensamma kemikurser på programmet. Under terminerna 4-6 finns olika valmöjligheter med undantaget att viss kurs måste läsas beroende på behörighetskrav för det avslutande examensarbetet under termin 6. Denna behörighetsgivande kurs väljs beroende på valt område för examensarbetet. För att uppnå minimikravet om 30 hp i ett biområde för kandidatexamen kan exempelvis de obligatoriska grundnivåkurserna i matematik kompletteras med ytterligare kurser i matematik, alternativt läses kurser omfattande 30 hp inom annat ämnesområde. Kurser kan också väljas under terminerna 4-6 från andra fakultetsområden än det teknisk-naturvetenskapliga.

#### 4.5.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen. Område anges med förkortningarna B = biologi, D = datavetenskap, F = fysik, G = geovetenskap, K = kemi, M = matematik och T = teknik. Ö = övrigt. Under årskurs 3 kan kurser om maximalt 30 hp också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten. Även kurser om maximalt 60 hp från avancerad nivå kan väljas förutsatt att förkunskaperna är uppfyllda och att studenten uppnått 120 hp.

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11	1MA010	Baskurs i matematik	5	G1N	M	
	1KB000	Kemiska principer I	10	G1N	K	
12	1KB410	Organisk kemi I	10	G1F	K T	
	1MA025	Linjär algebra och geometri I	5	G1F	M	
13	1MA013	Envariabelanalys	(5)	G1F	M	UU-60019
	1KB302	Fysik för kemister	5	G1F	K F	UU-66502
	1KB408	Biokemi I	5	G1F	K B	UU-66000
14	1KB208	Oorganisk kemi I	10	G1F	K	UU-66701
	1MA013	Envariabelanalys	(5)10	G1F	M	--
21	1KB105	Analytisk kemi I	10	G1F	K	
	1KB009	Termodynamiska principer	5	G1F	K T	
22	1KB307	Fysikalisk kemi I	5	G1F	K	
	1KB011	Kvantmekanik, kemisk bindning och spektroskopi	10	G1F	K F	
23	1KB413	Organisk kemi II	15	G1F	K	UU-66008
	1KB101	Analytisk kemi II	15	G2F	K	UU-66543
24	1KB411	Biokemi II	15	G1F	K B	UU-66004
	1KB206	Grundläggande beräkningskemi	5	G2F	K F	UU-66511
	1KB203	Polymerkemi	5	G1F	K	UU-66705
	1TD393	Beräkningsvetenskap I	5	G1F	D M T	UU-62009
	1MS005	Sannolikhet och statistik	5	G1F	M	UU-60516
31	1KB700	Kemisk fysik	10	G2F	K F	
	1KB209	Fasta tillståndets kemi	5	G1F	K T	
	1KB210	Materialkemi	(5)	G2F	K T	
	1MA016	Flervariabelanalys	(5)	G1F	M	
32	1BG102	Cellbiologi	15	G2F	B	
	1KB210	Materialkemi	(5)	G2F	K T	
	1MA016	Flervariabelanalys	(5)	G1F	M	

			10			
	1KB303	Yt- och kolloidkemi	10	G2F	K T	
	1KB469	NMR-spektroskopi I	5	A1N	K	
	1KB403	Proteiners struktur och funktion	10	G1F	K B	
	1KB404	Proteiner och läkemedel	5	G1F	K B	
	1KB414	Industriell organisk kemi	10	G2F	K T	
33	1KB101	Analytisk kemi II	15	G2F	K	UU-66543
	1KB204	Elektrokemi	5	G2F	K	UU-66500
	1KB413	Organisk kemi II	15	G1F	K	UU-66008
	1KB703	Molekylär bioenergetik och biofysik	10	G1F	K B	UU-66407
	1BG211	Miljö- och förvaltningsrätt för naturvetare	15	G2F	B	UU-67508
34	1KB010	Examensarbete C i kemi	15	G2E	K	UU-66020

#### 4.5.6 Föreskrifter om behörighet

Biologi 2, Fysik 1a/1b1+1b2, Kemi 2, Matematik 4 (områdesbehörighet A11) alternativt Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 14)

Kravet på kunskaper i ovanstående ämnen kan uppfyllas även av den som har kunskaper från annan nuvarande eller tidigare svensk skola eller läroanstalt. Kravet är också uppfyllt om motsvarande kunskaper har inhämtats på annat sätt.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 sept inför vårterminen.

I kursplaner gäller följande beträffande ”förkunskapskrav” respektive ”rekommenderade förkunskaper”. Förkunskapskrav: Dessa krav skall vara uppfyllda för att den studerande skall antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Den studerande får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

#### 4.5.7 Betyg och examination

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studerande som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.5.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.5.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Enligt examensordningen för högre utbildning på grundnivå, uppnås kandidatexamen efter att studenten fullgjort kursfordringar om minst 180 högskolepoäng med av universitetet fastställd inriktning, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom huvudområdet kemi.

Dessutom ska ett biområde på minst 30 högskolepoäng ingå.



#### **4.5.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott**

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärdet för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### **4.5.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott**

Kandidatprogrammet kan genomgås i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta.

## 4.6 Utbildningsplan för kandidatprogrammet i matematik

### 4.6.1 Beskrivning av programmet

Programmet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser som leder till kandidatexamen i huvudområdet matematik. Man kan välja att fördjupa sig i (ren) matematik, matematisk statistik eller matematik med beräkningsvetenskaplig inriktning. Huvudområdet kompletteras med kurser inom fakultetens övriga ämnen eller inom andra ämnen vid Uppsala universitet. Undervisningen anknyter till aktuell forskning.

### 4.6.2 Övergripande mål för utbildningen

Utbildningen ska ge studenten goda kunskaper inom huvudområdet matematik, och därtill stödkunskaper inom minst ett angränsande område. Studenten får kunskaper inom flera matematiska delområden, och fördjupade kunskaper inom något delområde, t ex algebra, analys, logik, matematisk statistik eller matematik med beräkningsvetenskaplig inriktning. Efter avslutat program ska studenten kunna använda sina kunskaper för fortsatta studier på ett masterprogram eller för arbete inom näringsliv eller offentlig verksamhet.

### 4.6.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) skall studenten inom området för programmet efter avslutade studier

- kunna använda det matematiska språket för att förstå och beskriva vetenskapliga principer samt vara förtrogen med matematiskt tänkesätt och matematisk teoribyggnad;
- ha kunskaper om matematiska strukturer av några olika slag;
- ha kunskaper i flera matematiska delområden, t ex algebra, analys, logik, matematisk statistik och beräkningsvetenskap, samt ha fördjupade kunskaper i något delområde;
- kunna använda, jämföra och kritisera olika matematiska modeller för att förklara vetenskapliga fenomen, samt motivera när de olika modellerna är tillämpbara;
- kunna tillämpa matematisk teori på områden utanför den rena matematiken;
- kunna formulera och lösa problem med hjälp av algoritmer, datorer och program;
- vara förtrogen med stokastisk modellering av slumpfenomen, främst inom naturvetenskap, medicin och teknik;
- kunna använda matematikens terminologi både i tal och skrift för att presentera och diskutera matematiska problemställningar;
- kunna följa kunskapsutvecklingen och värdera nya rön genom att kritiskt använda matematisk litteratur i olika former.

### 4.6.4 Programmets struktur

Under det första året läses grundläggande kurser i matematik och beräkningsvetenskap. Det andra året tillkommer kurser i matematisk statistik, och man fördjupar sina kunskaper i matematik och beräkningsvetenskap. Under år 3 väljer man bland de angivna kurserna, förutsatt att förkunskaperna är uppfyllda, och man gör också examensarbete (15 hp). Förutom nedan uppräknade kurser kan studenten inom programmet läsa maximalt 30 hp kurser ur hela universitetets utbud.

### 4.6.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav.

Område anges med förkortningarna B = biologi, D = datavetenskap, F = fysik, FM=Finansiell matematik, G = geovetenskap, K = kemi, M = matematik och T = teknik. Ö = övrigt.

**Årskurs 1**

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11-12 11	1MA219	Introduktion till matematikstudier	5	G1N	M	
	1MA025	Linjär algebra och geometri I	5	G1F	M	
	1MA210	Envariabelanalys M	(5)	G1F	M	
12	1MA210	Envariabelanalys M, forts	(5) 10	G1F	M	
	1MA004	Algebra I	5	G1F	M	
	1TD393	Beräkningsvetenskap I	5	G1F	D,M,T	
11-12	1MA005	Frivillig extrakurs utöver 30 hp Specialkurs i matematik	5	G1N	M	
13	1MA024	Linjär algebra II	5	G1F	M	UU-60036
	1MA183	Flervariabelanalys M samt en av följande kurser:	(5)	G1F	M	UU-60040
	1FA104	Mekanik	5	G1F	F	UU-63600
	1MA020	Kombinatorik	5	G1F	M	UU-60030
13-14	1MA239	Frivillig extrakurs utöver 30 hp Specialkurs i matematik II	5	G1F	M	UU-60005
14	1MA183	Flervariabelanalys M, forts	(5) 10	G1F	M	--
	1MA006	Algebra II	5	G1F	M	UU-60033
	1MA019	Geometri	5	G1F	M	UU-60038
	1MA027	Logik och bevisteknik I	5	G1F	M	UU-60032

**Årskurs 2**

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
21	1MS034	Sannolikhetsteori I	5	G1F	M	
	1MA032	Ordinära differentialekvationer I	5	G1F	M	
	1TD433	Programmeringsteknik I eller (i så fall läses Progr.teknik i period 23)	5	G1N	D	
	1MA009	Automatateori	5	G1F	M, D	
22	1MS035	Inferensteori I	5	G1F	M	
	1MA211	Fourieranalys samt en av följande kurser:	5	G1F	M	
	1MA170	Grafteori	5	G1F	M	
	1MA034	Transformmetoder	5	G1F	M	
	1MD016	Människa-datorinteraktion	5	G1N	D,T	
23-24	1MA193	Matematikprojekt med LaTeX	5	G2F	M	UU-60059
23	1MA022	Komplex analys	(5)	G2F	M	UU-60027
	1TD395	Beräkningsvetenskap II	5	G1F	D, T	UU-62018
	1MS032	Stokastik	5	G2F	M	UU-60517

Alternativa kurser:						
23 forts.	1TD433	Programmeringsteknik I	5	G1N	D	UU-62019
	1MA026	Linjär algebra III	5	G1F	M	UU-60026
	1MA206	Elementär talteori	5	G1F	M	UU-60070
	1FA121	Fysikens matematiska metoder	5	G1F	F	UU-63911
24	1MA022	Komplex analys, forts	(5) 10	G2F	M	--
	1TD722	Programmeringsteknik II	5	G1F	D,T	UU-62024
Alternativa kurser:						
	1MA137	Matematikens historia	10	G1N	M	UU-60067
	1MA031	Mängdlära (ges jämna år)	5	G2F	M	UU-60073
	1MA099	Variationskalkyl	5	G1F	M	UU-60096
	1MA179	Grundläggande topologi	5	G1F	M	UU-60098

Anm: Kursen Matematikprojekt med LaTeX innehåller ett miniprojekt som kan utföras i önskad period på våren. Därför kan man välja en 5 hp kurs antingen i period 3 eller i period 4.

### Årskurs 3

Studenten kan välja bland ovan för terminerna 1-4 angivna kurser och bland nedan uppräknade kurser, förutsatt att förkunskapskraven är uppfyllda. Kurser om maximalt 30 hp ur universitetets övriga utbud kan också läsas inom programmet. Observera att för kandidatexamen krävs att ett examensarbete om 15 högskolepoäng genomförs. I kandidatexamen kan tas med högst 60 högskolepoäng på avancerad nivå.

Period	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
3-4	1MA079	Examensarbete C i matematik	15	G2E M	
<i>Valbara kurser inom området matematik:</i>					
1	1MS025	Stationära stokastiska processer	5	A1N M	
1	1MS004	Regressions- och variansanalys	10	G2F M	
1	1MS036	Sannolikhetsteori II	5	G2F M	
1	1MA148	Tillämpad matematik	5	A1N M	
1-2	1MA226	Reell analys	10	G2F M	
1-2	1MA007	Algebraiska strukturer	10	G2F M	
1-2	1MA011	Differentialgeometri	10	G2F M	
1-2	1MA213	Matematisk logik	10	G2F D, M	
2	1MS003	Multivariata metoder	10	G2F M	
2	1MS037	Inferensteori II	5	G2F M	
2	1MA151	Tillämpade dynamiska system	5	G1F M	
2-3	1MS009	Datorintensiv statistik och informationsutvinning	10	A1N M	
3	1MA208	Ordinära differentialekvationer II	5	G2F M	UU-60047
3	1MA053	Partiella differentialekv, introkurs	5	A1N M	UU-60024
3	1MS012	Markovprocesser	10	A1N M	UU-60513
4	1MS014	Tidsserieanalys	10	A1N M	UU-60505
3-4	1MA259	Differentialtopologi	10	A1N M	Inställd
4	1MS027	Statistisk riskanalys (med STS)	5	A1N M	UU-60519
4	1MA256	Modellering av komplexa system	10	A1N M, TBV	UU-60020
4	1MA207	Algebraisk talteori (ges jämna år)	5	A1N M	UU-60012
4	1MA255	Partiella differentialekvationer med finansiella tillämpningar	5	A1N M, FM	UU-60004
	1MA228	Fördjupningskurs i matematik	5	G2F M	Kont.inst.
	1MA229	Fördjupningskurs i matematik	10	G2F M	Kont.inst.

**Valbara kurser inom området datavetenskap**

12	1TD393	Beräkningsvetenskap I	5	G1F	D, M, T	
21, 23	1TD433	Programmeringsteknik I	5	G1N	D	UU-62019
23	1TD395	Beräkningsvetenskap II	5	G1F	D, T	UU-62018
24	1TD722	Programmeringsteknik II	5	G1F	D, T	UU-62024
31	1DL210	Algoritmer och datastrukturer I	5	G1F	D, T	
21,23	1TD397	Beräkningsvetenskap III	5	A1N	D, T, TBV	UU-62002
31	1DT038	Datorarkitektur I	5	G1F	D, T	
31,32,33	1DL301	Databasteknik I	5	G2F	D, T, STS	UU-61004
31	1DL330	Funktionell programmering I	5	A1N	D	
33	1DT094	Internet of Things	5	G1F	D, T	UU-61208
alla	1MD016	Människa-datorinteraktion	5	G1N	D,T	UU-61602 UU-61607 UU-61203
33	1DT044	Operativsystem I	5	G1F	D	UU-61203
31-32	1DT034	Programmeringsteori	10	A1N	D	
31, 33	1DL250	Programvaruteknik	5	A1N	D,T	UU-61009
31,32,33	1RT490	Reglerteknik I	5	G2F	T, STS	UU-61804
32	1RT242	Tillämpad systemanalys	5	G2F	T, STS	

**Valbara kurser inom området fysik**

13	1FA104	Mekanik	5	G1F	F	UU-63600
24	1FA103	Mekanik III	5	G1F	F, T	UU-63086
31-32	1FA603	Elektromagnetism	10	G1F	F	
32	1FA522	Vågor och optik	5	G2F	F	
23, 33	1FA121	Fysikens matematiska metoder	5	G1F	F	UU-63911
33-34	1FA521	Kvantfysik	10	G2F	F	UU-63036

**Valbara kurser inom området  
nationalekonomi**

	2NE470	Nationalekonomi A/Grundläggande mikro- och makroteori	15	G1N	NEK	
	Kurspaket	Nationalekonomi A	30	G1N	NEK	UU-72900

**4.6.6 Föreskrifter om behörighet**

Matematik 4, Fysik 2 (områdesbehörighet A9 med dispens från Kemi 1) alternativt Matematik E, Fysik B, (områdesbehörighet 9 med dispens från Kemi A).

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 september inför vårterminen.

I kursplaner gäller följande beträffande ”förkunskapskrav” respektive ”rekommenderade förkunskaper”. Förkunskapskrav: Dessa krav skall vara uppfyllda för att studenten skall antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Studenten får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

**4.6.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studierande som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får

ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### **4.6.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen**

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### **4.6.9 Examen och examensbevis**

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Enligt examensordningen för högre utbildning på grundnivå, uppnås kandidatexamen efter att studenten fullgjort kursfordringar om minst 180 högskolepoäng med av universitetet fastställd inriktning, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom huvudområdet matematik.

För att erhålla kandidatexamen skall studenten ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng. Detta skall ingå i huvudområdet. I huvudområdet får 60 högskolepoäng från avancerad nivå tillgodoräknas.

Dessutom ska ett biområde på minst 30 hp ingå.

#### **4.6.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott**

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärdet för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### **4.6.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott**

Kandidatprogrammet kan genomgås i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta

## 4.7 Utbildningsplan för Kandidatprogram i miljövetenskap

### 4.7.1 Beskrivning av programmet

En kandidatexamen i huvudområdet miljövetenskap innehåller kurser om minst 90 högskolepoäng (hp) i miljövetenskap och minst 30 hp i ett biområde (t ex biologi eller geovetenskap). Kurserna inom huvudområdet täcker ett brett kunskapsfält och bygger på lärarnas omfattande forsknings- och utbildningserfarenhet. I och med att kravet för en kandidatexamen är 90 hp fördjupning genom progression finns möjlighet att välja kurser inom andra relevanta ämnesområden vid Uppsala universitet eller vid andra lärosäten, inom eller utom landet. Programmet som helhet innehåller ett väl avvägt utbud av teoretiska och praktiska kurser.

### 4.7.2 Övergripande mål för utbildningen

En utbildning i miljövetenskap på grundnivå vid Uppsala universitet ska ge studenten kunskaper inom huvudområdet och därtill stödkunskaper inom angränsande ämnesområden. Utbildningen ska förbereda för fortsatta studier på avancerad nivå och yrkesverksamhet inom näringsliv och myndighet.

### 4.7.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) skall studenten inom området för programmet

- ha kunskap och insikt inom huvudområdet för att kunna redogöra för miljötillstånd utifrån grundläggande naturvetenskapliga principer,
- ha grundläggande kunskaper om organismer och livsmiljöer i landskapet och påverkan på dessa av mänskliga aktiviteter,
- ha kunskap om samhällets beroende av samt påverkan på naturresurser och ekosystemtjänster,
- ha kunskap om planering, lagar och förordningar som reglerar användandet av naturen och landskapets kulturmiljöer, samt hanteringen av de organismer och värden som ingår i dessa miljöer,
- kunna tillämpa kunskaper om samhällliga relationer och processer som gäller naturresursutnyttjande samt miljö- och naturvård,
- kunna formulera ekonomiska och sociala förklaringar till, samt åtgärder och lösningar på, miljöproblem,
- visa färdighet i olika metoder för miljöövervakning,
- ha förmåga att söka, sammanställa och vidareförmedla vetenskaplig information om miljöfrågor i tal och skrift,
- ha förmåga att kommunicera inom sin framtida yrkesroll med andra aktörer inom andra ämnes- och intresseområden,
- ha kunskap om och praktisk erfarenhet av yrkesarbete inom miljövetarområdet,
- ha förmåga att planera och leda vetenskapligt, yrkesmässigt och praktiskt gränsöverskridande projekt.

#### 4.7.4 Programmets struktur

Kursutbudet är strukturerat för progression i form av breddning och fördjupning inom huvudområdet miljövetenskap. Det första läsåret inleds med grundläggande tematiska kurser i miljövetenskap och fortsätter med miljöinriktade kurser i biologi och geovetenskap. Under andra läsåret utvecklas färdigheter att förstå, analysera och hantera miljövetenskapliga problemställningar genom naturvetenskapliga (biologi och geovetenskap) och samhällsvetenskapliga (juridik, miljöekonomi, samhällsgeografi) kursmoment. Den fjärde terminen innehåller valbara kurser med inriktning mot tillämpningar inom t ex statistik, miljöövervakning och miljörättvisa. Tredje läsåret består av fördjupningskurser i miljövetenskap med inriktning mot kustzonens miljö och förvaltning av biodiversitet och ekosystemtjänster. Undervisningsspråk termin fem är engelska. Den sjätte och sista terminen erbjuder valbara kurser innehållande t ex miljöledning, kommunikation, tillämpad statistik, projektledning och ett självständigt arbete. Under termin fyra och sex finns det också möjlighet att praktisera och ha verksamhetsförlagd utbildning.

Genom hela programmet löper en serie möten och aktiviteter (seminarier, workshops, studiebesök, gästföreläsningar mm) med representanter från forskning, myndigheter, näringsliv och organisationer. Denna serie ska bidra till kontaktskapande och till utbyte runt kursinnehåll och aktuella frågor inom det miljövetenskapliga området i samhället.

Programmet är upplagt för att förbereda studenten väl både för en utgång till arbetslivet och för en fortsättning på vissa natur- eller samhällsvetenskapliga masterprogram, exempelvis miljövetenskap och hållbar utveckling.

#### 4.7.5 Programmets kurser

Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav. Området anges med förkortningarna B = biologi, G = geovetenskap, MV = miljövetenskap.

Kursen Självständigt arbete i miljövetenskap är obligatorisk att läsa vid något av kurstillfällena under år 3. Studenten kan också välja kurser från avancerad nivå (max 60 hp), förutsatt att förkunskapskraven är uppfyllda och att studenten uppnått 120 hp. Kurser om maximalt 30 hp kan dessutom väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

##### *Termin 1 och 2*

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
11	1BG620	Introduktion till miljövetenskap	15	G1N	MV	
12	1GV104	Naturresurser och ekosystemtjänster	15	G1N	MV	
13	1GV105	Miljö och klimat i förändring	15	G1F	G	UU-68220
14	1BG622	Natur- och kulturlandskapets biologiska mångfald	15	G1F	B	UU-67432

##### *Termin 3 och 4*

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område	Anm.kod
21-22	1BG624	Miljörätt och planering	10	G1F	MV	
	1BG625	Naturvård för miljövetare	10	G1F	B	
	1GV108	Miljöekonomi och ekologisk ekonomi	10	G1F	MV	
23	1BG626	Statistik för miljövetare	5	G1F	MV	



	2KUxxx	Miljörättvisa	10	G1F	MV
24	1BG627	Miljöövervakning och GIS	15	G1F	B G MV

**Termin 5 och 6 (preliminär)**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
31		Kustzonsförvaltning	15	G2F	MV
32		Förvaltning av biologisk mångfald och ekosystemtjänster	15	G2F	MV
33		Miljödata och tillämpad statistik <sup>1</sup>	10	G2F	MV
		Praktik i miljövetenskap <sup>1</sup>	5	G2F	MV
		Praktik i miljövetenskap <sup>1</sup>	10	G2F	MV
		Praktik i miljövetenskap <sup>1</sup>	15	G2F	MV
		Miljöledningssystem och projektledning	5	G2F	MV
34		Självständigt arbete (examensarbete)	15	G2E	MV

<sup>1</sup> kurser som kan läsas under termin 4 eller 6)

**Tillvalskurser (preliminär)**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
		Floristik	10		B
		Faunistik	10		B
		Östersjöns miljö och natur	5		B MV
		Fältmetodik	5		B G MV
		Miljö i politik och opinion	10		MV

**4.7.6 Föreskrifter om behörighet**

Matematik 3b/3c, Naturkunskap 2, Samhällskunskap 1b/1a1 + 1a2 (områdesbehörighet A3) alternativt Matematik C, Naturkunskap B, Samhällskunskap A (områdesbehörighet 3)

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 30 hp programrelevanta kurser skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 15 mars inför höstterminen och senast 15 september inför vårterminen.

I kursplaner gäller följande beträffande ”förkunskapskrav” respektive ”rekommenderade förkunskaper”. Förkunskapskrav: Dessa krav skall vara uppfyllda för att studenten skall antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Studenten får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

**4.7.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studering som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.7.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.7.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Enligt examensordningen för högre utbildning på grundnivå, uppnås kandidatexamen efter att studenten fullgjort kursfordringar om minst 180 högskolepoäng med av universitetet fastställd inriktning, varav minst 90 högskolepoäng skall avse fördjupning inom huvudområdet matematik.

För att erhålla kandidatexamen skall studenten ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng. Detta skall ingå i huvudområdet. I huvudområdet får 60 högskolepoäng från avancerad nivå tillgodoräknas.

Dessutom ska ett biområde på minst 30 hp ingå.

#### 4.7.10 Uppflyttning till högre årskurs och studieavbrott

För att en student skall få påbörja studierna i sitt andra studieår fordras att han eller hon klarat minst 35 av de 60 högskolepoängen i första årskursen. För att få börja det tredje årets studier skall studenten ha klarat minst 45 högskolepoäng av första årskursen och minst 35 högskolepoäng av andra årskursen.

En student som inte uppfyller kraven för att få börja i andra eller tredje årskursen skall i samråd med studievägledare lägga upp en individuell studieplan. Denna fastställs av studievägledaren.

För studenter som inte uppfyller givna programkrav registreras studieavbrott. Detta beslut tas av programsamordnaren efter beredning av studievägledaren. Studenten har rätt att yttra sig före beslutet. Studieavbrott registreras på följande grunder:

- studenten har avbrutit studierna utan att själv anmäla studieavbrott eller studieuppehåll
- studenten har inte följt sin individuella studieplan enligt ovan
- studenten har, trots anmaning, inte lagt upp individuell studieplan och prestationerna understiger tröskelvärdet för uppflyttning till högre årskurs.

Den som själv avbrutit eller enligt ovan angivna regler konstateras ha gjort studieavbrott har rätt att tentera inom påbörjade kurser och möjlighet att ansöka om att fortsätta studierna inom programmet när givna programkrav uppfyllts och om plats finns.

#### 4.11 Återkommande utbildning, studieuppehåll och studieavbrott

Kandidatprogrammet kan genomgås i etapper. Studerande som önskar göra uppehåll i utbildningen kan antingen anmäla studieuppehåll för viss tid eller anmäla studieavbrott. Sådan anmälan ställs till teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden och inlämnas till berörd studievägledare senast 15 april inför höstterminen och senast 15 oktober inför vårterminen.

Var och en som anmält studieuppehåll för viss tid har rätt att återuppta studierna vid den tidpunkt då studieuppehållet upphör. Den som gjort studieavbrott och vill börja läsa igen kan ansöka om detta.

# Utbildningsplaner för naturvetenskapliga magister- och masterprogram vid teknisk-naturvetenskaplig fakultet 2015/2016

Utbildningsplanerna är fastställda av teknisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden 2006-10-10 att gälla fr.o.m. 2007-07-01. Senast reviderade av naturvetenskapliga utbildningsnämnden 2015-05-11 att gälla fr.o.m. 2015-07-01.

## 1. Beslut om att anordna utbildningsprogram

Enligt beslut av rektor 2006-09-26 skall vid Uppsala universitet fr.o.m. 2007-07-01 finnas masterprogram i biologi, datavetenskap, fysik, geovetenskap, hållbar utveckling, kemi, matematik, tillämpad beräkningsvetenskap och tillämpad bioteknik.

## 2. Mål för examen

### 2.1 Mål för magisterexamen

Enligt högskoleförordningens examensordning gäller följande mål för en magisterexamen

#### *Kunskap och förståelse*

För magisterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl överblick över området som fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

#### *Färdighet och förmåga*

För magisterexamen skall studenten

- visa förmåga att integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att självständigt identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar,
- visa förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För magisterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

## 2.2 Mål för masterexamen

Enligt högskoleförordningens examensordning gäller följande mål för en masterexamen

### *Kunskap och förståelse*

För masterexamen skall studenten

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings och utvecklingsarbete, och
- visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

### *Färdighet och förmåga*

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,
- visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete,
- visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper, och
- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet.

### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För masterexamen skall studenten

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete,
- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används, och
- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling.

## 3 Examensbestämmelser

### 3.1 Beslut enligt högskoleförordningen

Magisterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 60 högskolepoäng med viss inriktning som varje högskola själv bestämmer, varav minst 30 högskolepoäng med fördjupning inom det huvudsakliga området (huvudområdet) för utbildningen. Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen, konstnärlig kandidatexamen, yrkesexamen om minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen.

Undantag från kravet på en tidigare examen får göras för en student som antagits till utbildningen utan att ha haft grundläggande behörighet i form av en examen. Detta gäller dock inte om det vid antagningen gjorts undantag enligt 7 kap. 28 § andra stycket på grund av att examensbevis inte hunnit utfärdas.

Masterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 120 högskolepoäng med viss inriktning som varje högskola själv bestämmer, varav minst 60 högskolepoäng med fördjupning inom det huvudsakliga området (huvudområdet) för utbildningen. Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen, konstnärlig kandidatexamen, yrkesexamen om minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen.

Undantag från kravet på en tidigare examen får göras för en student som antagits till utbildningen utan att ha haft grundläggande behörighet i form av en examen. Detta gäller dock inte om det vid antagningen gjorts undantag enligt 7 kap. 28 § andra stycket på grund av att examensbevis inte hunnit utfärdas.

### ***Självständigt arbete (examensarbete)***

För magisterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen.

För masterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen. Det självständiga arbetet får omfatta mindre än 30 högskolepoäng, dock minst 15 högskolepoäng, om studenten redan har fullgjort ett självständigt arbete på avancerad nivå om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet för utbildningen eller motsvarande från utländsk utbildning.

## **3.2 Lokala beslut**

Huvudområden för naturvetenskaplig magisterexamen och masterexamen, inom teknisk-naturvetenskaplig fakultet är: biologi, datavetenskap, finansiell matematik, fysik, geovetenskap, hållbar utveckling, kemi, matematik, tillämpad beräkningsvetenskap och tillämpad bioteknik.

En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng. Kursen eller kurserna bör avse sådan kompletterande kompetens som behövs för fördjupning i huvudområdet och får inte ha ingått i studentens examen på grundnivå.

Ett examensarbete för masterexamen skall omfatta minst 30 högskolepoäng.

## 4. Utbildningsplaner

### 4.1 Utbildningsplan för masterprogrammet i biologi

#### 4.1.1 Beskrivning av programmet

Efter genomgången program kan studenten avlägga masterexamen med biologi som huvudområde. Efter ett års studier skall studenten kunna avlägga en magisterexamen.

En biologiutbildning på avancerad nivå bygger på kunskaper från grundnivån och innebär en kunskapsfördjupning inom valt ämnesområde samt en vidareutveckling av studentens färdigheter och allmänna kompetens. Kursutbudet på masterprogrammet är främst baserat på de ämnesområden som har stark forskningsrepresentation vid universitetet, och dessa kurser präglas av en stark forskningsnärlighet. Dessutom erbjuds kurser som förbereder för en yrkesverksamhet inom näringsliv och myndigheter.

Masterprogrammet erbjuder många valmöjligheter, och det finns ett antal inriktningar med förslag på lämpliga kurskombinationer som förbereder för framtida forskning och för yrkesverksamheter inom det biologiska fältet. Dessa inriktningar innehåller en eller flera kärnkurser med avancerade och specifika ämnesstudier, men också inslag av näringslivsanpassade kursmoment.

För masterexamen finns alternativ för examensarbeten: ett arbete om 30 eller 45 hp, eller två arbeten om 30+30 hp. För magisterexamen görs ett examensarbete om 15 hp.

#### 4.1.2 Övergripande mål för utbildningen

Masterprogrammet i biologi ska ge kunskaper och färdigheter för kvalificerad yrkesverksamhet med speciella och avancerade arbetsuppgifter inom näringsliv, myndighet, eget företagande eller för en fortsatt utbildning på forskarnivå. Efter utbildningen ska studenten kunna delta i forsknings-, utvecklings- och utredningsarbete inom skilda områden.

#### 4.1.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) skall studenten inom området för programmet

- ha teoretisk insikt och praktisk erfarenhet nog för att självständigt tillämpa sina kunskaper för att definiera, formulera, samt genom informationssökning, datainsamling, experiment och/eller datoranvändning inhämta de ytterligare kunskaper som behövs för att lösa biologiska problemställningar
- ha avancerade färdigheter för datorbaserat arbete, laboratoriearbete och/eller fältarbete.
- kunna angripa biologiska problemställningar genom att tillämpa kunskaper inom angränsande ämnesområden såsom kemi, matematik, statistik och geovetenskap
- kunna kritiskt granska, analysera och utvärdera vetenskapliga modeller.

#### 4.1.4 Programmets struktur

Biologiprogrammet har flera inriktningar som kännetecknas av en eller flera kärnkurser och en rekommenderad kursföljd samt ett för inriktningen relevant examensarbete. Därutöver ges stor frihet att välja kurskombinationer. Gemensam och obligatorisk för alla inriktningar är delkursen *Introduktion till masterstudier*, 2 hp, under programmets inledande period. Denna delkurs introducerar biologins roll i samhället, arbetslivsanknytning, etiska frågor och hållbar utveckling.

**Programmet har följande inriktningar:**

Inriktning	Startkurs (där alternativ ges bestäms kursen av studentens förkunskaper)	Övriga kärnkurser
Cell- och molekylärbiologi	Trender i molekylärbiologi och bioteknik	Molekylär cellbiologi
Ekologi och naturvård	Ekologi D Evolutionära processer Limnologi D	Populations- och samhällsekologi
Erasmus Mundus master i evolutionsbiologi (MEME) (Söks via <a href="http://www.evobio.eu">www.evobio.eu</a> )	Sommarskola i evolutionsbiologi och Evolutionära processer	Inriktningen har kurser vid Uppsala Universitet samt i Groningen, Montpellier och München
Evolutionsbiologi	Evolutionära processer	Evolutionära mönster
Genetisk och molekylär växtbiologi	Växternas tillväxt och utveckling	Växters biodiversitet, förädling och bioteknik (SLU) Växt-mikrob-interaktioner (SU)
Immunologi och infektionsbiologi	Trender i molekylärbiologi och bioteknik	Immunologi Molekylärmedicinsk infektionsbiologi
Limnologi – inlandsvattens ekologi och miljö	Limnologi D Ekologi D Evolutionära processer Toxikologi D	Tillämpad ekosystemekologi Akvatiska ekosystem
Miljötoxikologi	Toxikologi D Limnologi D Ekologi D	Ekotoxikologi Miljö- och förvaltningsrätt för naturvetare Toxikologi och riskbedömning
Nabis – samnordisk inriktning mot biodiversitet och systematik	Allmän och molekylär systematik	Programmet erbjuder fritt val av Nabis-kurser vid samarbetsuniversitet i Sverige, Norge och Danmark

**4.1.5 Programmets kurser**

Studiegången inom programmet anges nedan per period. Varje år är indelat i fyra perioder. Nivå/Djup anges med; G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Område anges med förkortningarna B = biologi, G = geovetenskap, K = kemi, T = teknik och TBT = Tillämpad bioteknik. Kurser markerade med <sup>s</sup> anger startkurser (dvs första kursen på olika inriktningar) som innehåller den gemensamma delkursen *Introduktion till masterstudier*, 2 hp. Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten. Vid få deltagare kan kurser markerade med \* ställas in eller ges med annan undervisningsform.

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område
1	1BG393	Allmän och molekylär systematik	10	A1N	B
	1BG382	Ekologi D <sup>s</sup>	15	A1N	B
	1BG373	Evolutionära processer <sup>s</sup>	15	A1N	B
	1BG505	Limnologi D <sup>s</sup>	15	A1N	B

	1BG301	Protein engineering	15	A1F	B K T
	1BG381	Toxikologi D <sup>s</sup>	15	A1N	B
	1BG396	Trender i molekylärbiologi och bioteknik <sup>s</sup>	15	A1N	B TBT
	1BG303	Växternas tillväxt och utveckling <sup>s</sup>	15	A1N	B
2	1BG311	Bioinformatiska analyser I	5	A1N	B T
	1BG308	Ekotoxikologi	15	A1N	B
	1BG306	Evolutionära mönster	15	A1F	B
	1BG344	Gener, hjärna och beteende	15	A1N	B
	1BG349	Makromolekylers struktur och funktion	15	A1N	B
	1BG307	Mikrobiologi	15	A1N	B T
	1BG309	Populations- och samhällsekologi	15	A1N	B
	1BG388	RNA: Struktur, funktion och biologi	15	A1N	B T
	1BG305	Tillämpad ekosystemekologi	15	A1N	B
	3NR730	Forskningspraktik i biomedicin med försöksdjursvetenskap	15	A1F	B
3	1BG506	Akvatiska ekosystem	15	A1N	B G
	1BG319	Beteendekologi	15	A1N	B
	1BG318	Bevarandebiologi	15	A1N	B
	1BG337	Bioinformatiska analyser IIa	5	A1F	B
	1BG222	Faunistik, vertebrater	10	G2F	B
	1BG313	Immunologi	15	A1N	B
	1MA254*	Matematisk biologi	5	A1N	M
	1BG335*	Mikrobiell mångfald	5	A1N	B
	1BG211	Miljö- och förvaltningsrätt för naturvetare	15	G2F	B
	1BG320	Molekylär cellbiologi	15	A1N	B
	1BG508	Populationsgenomik	15	A1N	B
	1BG391	Statistiska metoder i naturvetenskapen	5	A1N	K G B
	1BG376	Svamparnas mångfald och evolution	10	A1F	B
	1BG395	Systematikens verktygslåda: informatik	5	A1F	B
4	1BG324	Ekologisk metodik	15	A1N	B
	1BG397	Evolution och utveckling	15	A1N	B
	1BG322	Genomfunktion	15	A1F	B T
	1BG394	Marina evertebrater - diversitet och bestämningsmetodik	5	A1F	B
	1BG323	Molekylärmedicinsk infektionsbiologi	15	A1N	B
	1BG377	Toxikologi och riskbedömning	15	A1F	B
	1BG507	Östersjöns ekologi och naturresurser	15	A1N	B
<b>Examensarbeten</b>					
	1BG327	Examensarbete D i biologi	15	A1E	B
	1BG328	Examensarbete E1 i biologi	30	A2E	B
	1BG362	Examensarbete E2 i biologi	30	A2E	B
	1BG329	Examensarbete E i biologi	45	A2E	B
<b>Övriga kurser på deltid/sommartid eller ännu ej bestämd tid</b>					
	1BG387	Aktuella trender i biologi	5	A1N	B
	1BG369	Bibliografiskt projekt i biologi	5	A1N	B
	1BG370	Bibliografiskt projekt i biologi	10	A1N	B
	1BG363	Forskningspraktik i biologi	10	A1N	B
	1BG364	Forskningspraktik i biologi	15	A1N	B
	1BG365	Forskningspraktik i biologi	20	A1N	B
	1BG366	Projektarbete i biologi	10	A1N	B
	1BG367	Projektarbete i biologi	15	A1N	B
	1BG368	Projektarbete i biologi	30	A1N	B



1BG390	Sommarskola i evolutionsbiologi	5	A1N	B
1BG361	Öppen fördjupningskurs i biologi I	10	A1N	B
1BG371	Öppen fördjupningskurs i biologi II	10	A1N	B
1BG372	Öppen fördjupningskurs i biologi III	10	A1N	B

#### 4.1.6 Föreskrifter om behörighet

Grundläggande behörighet till masterprogrammet i biologi är examen på grundnivå som omfattar minst 180 hp.

Den särskilda behörigheten för följande inriktningar är 60 hp biologi och 30 hp kemi

- Cell- och molekyllärobiologi
- Genetisk och molekyllär växtbiologi
- Immunologi och infektionsbiologi
- Miljötoxikologi

Den särskilda behörigheten för följande inriktningar är 90 hp biologi *eller* 60 hp biologi och 30 hp kemi alternativt geovetenskap

- Ekologi och naturvård
- Erasmus Mundus master i evolutionsbiologi (MEME)
- Evolutionsbiologi
- Limnologi – inlandsvattnens ekologi och miljö
- Nabis – samnordisk inriktning mot biodiversitet och systematik

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

#### 4.1.7 Betyg och examination

Föreskrifter om betyg samt om förnyat prov för att få godkänt betyg framgår av kursplan. Student som underkänts två gånger i prov för viss kurs eller del av kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära att annan lärare utses för att bestämma betyg.

#### 4.1.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.1.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis för Naturvetenskaplig magisterexamen med biologi som huvudområde alternativt Naturvetenskaplig masterexamen med biologi som huvudområde.

Magisterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 60 högskolepoäng varav minst 30 högskolepoäng skall avse fördjupning i huvudområdet biologi. För att erhålla magisterexamen skall den studerande ha fullgjort ett examensarbete om 15 högskolepoäng på avancerad nivå i huvudområdet biologi. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

Masterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 120 högskolepoäng varav minst 60 högskolepoäng skall avse fördjupning i huvudområdet biologi. För att erhålla masterexamen skall den studerande ha fullgjort ett examensarbete om minst 30 högskolepoäng på avancerad nivå i huvudområdet biologi. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng.

## 4.2 Utbildningsplan för masterprogrammet i datavetenskap

### 4.2.1 Beskrivning av programmet

Programmet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser som leder till masterexamen i datavetenskap. Valfriheten är stor inom programmet och möjligheterna att skapa egna kombinationsutbildningar är en av programmets styrkor. Undervisningen anknyter till aktuell forskning.

### 4.2.2 Övergripande mål för utbildningen

Utbildningen ska ge den studerande djupa kunskaper inom huvudområdet datavetenskap. Betoningen ligger på analytisk förmåga och kunskaper som håller på lång sikt, inom ett område som är under snabb utveckling. Programmet fokuserar därför inte på särskilt utvalda programmeringsspråk, hårdvaruplattformar eller operativsystem. Den som genomgått programmet kan kritiskt analysera och tillämpa sina kunskaper inom det datavetenskapliga området och självständigt inhämta de nya kunskaper som behövs. Ett typexempel är att datavetaren mycket snabbt lär sig behärska nya programmeringsspråk.

### 4.2.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet:

- kunna definiera, formulera och lösa datavetenskapliga problem självständigt;
- ha djupa och breda kunskaper i datavetenskap för vidare forskarstudier eller för verksamhet inom näringsliv eller offentlig verksamhet;
- kunna använda, jämföra och kritisera olika datavetenskapliga modeller för att förklara vetenskapliga problemställningar, samt motivera när de olika modellerna är tillämpbara;
- ha utvecklat datavetenskaplig kompetens tillämpbar på andra områden, t.ex. att kunna använda datavetenskapliga metoder vid lösning av problem i teknik eller naturvetenskap;
- ha god kännedom om metoder och principer för datorer som ett allsidigt hjälpmedel inom framför allt matematik, naturvetenskap och teknik, men även andra ämnesområden;
- kunna använda datavetenskaplig terminologi för att presentera, förklara och diskutera olika datavetenskapliga problemställningar;
- kunna använda kunskap från matematiken eller angränsande naturvetenskapliga områden för att fördjupa förståelsen av datavetenskapen;
- vara väl förtrogen med datavetenskaplig teoribyggnad och kunna tillämpa teorin på områden utanför den rena datavetenskapen;
- kunna skriva dataprogram i flera olika utvecklingsmiljöer och programmeringsparadigmer, och snabbt kunna lära sig nya språk och utvecklingsmiljöer;
- kunna formulera modeller, problem och deras lösningar med hjälp av algoritmer, datorer och program;
- kunna följa kunskapsutvecklingen och värdera nya rön genom att kritiskt använda datavetenskaplig litteratur och databaser;
- kritiskt kunna sammanfatta kunskapsläget inom fackområdet och angränsande områden, inklusive nya forskningsresultat;
- att, utöver vad som krävs för grundexamen, besitta fördjupade kunskaper, inse deras begränsningar och därvid snabbt och på eget initiativ kunna vidga sitt kunskapsområde.

Utbildningen ska ge grund för att aktivt kunna delta i ett forskningsprojekt, antingen som doktorand inom forskarutbildningen eller som anställd i en forskargrupp inom näringslivet, eller för kvalificerad yrkesverksamhet inom ett brett arbetsfält.

#### 4.2.4 Programmets struktur

Programmet har tre inriktningar:

- Datavetenskap (allmän inriktning)
- Svensk-kinesisk inriktning mot datavetenskap och programvaruutveckling (ges gemensamt med School of Software Engineering, Tongji University, Shanghai, Kina).
- Concurrency och parallellprogrammering

Några kurser kan läsas i flera perioder i samläsning med andra program.

#### 4.2.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1N = Grundnivå med endast gymnasiala förkunskapskrav, G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Område anges med förkortningarna D = datavetenskap, M = matematik och T = teknik. Kurser på grundnivå får väljas upp till maximalt 30 hp. Programmets startkurs är 1DT032 Avancerade datavetenskapsstudier i Sverige. Vid få deltagare kan kurser markerade med \* ställas in eller ges med annan undervisningsform.

#### A. Datavetenskap (allmän inriktning)

##### Termin 1 och 2

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
11	1DL210	Algoritmer och datastrukturer I	5	G1F	D, T
	1DL340	Artificiell intelligens	5	A1N	D
	1DT032	Avancerade datavetenskapsstudier i Sverige	5	A1N	D
	1DL301	Databasteknik I	5	G2F	D T STS
	1DT052	Datakommunikation I	5	G1F	D
	1DT061*	Datavetenskapens didaktik	(5)	A1N	D
	1DL330	Funktionell programmering I	5	A1N	D
	1DL360	Informationsutvinning I	5	A1N	D T
	1DL441	Kombinatorisk optimering med villkorsprogrammering	(5)	A1N	D T
	1MD016	Människa-datorinteraktion (nätkurs)	5	G1N	D, T
	1TD046*	Programmering, bryggningskurs	(5)	A1N	D TBV
	1DT034*	Programmeringsteori	(5)	A1N	D IS
	1DL540	Programspråkabstraktioner för parallel programmering	(5)	A1N	D
	1DL250	Programvaruteknik	5	A1N	D T
	1DT063	Realtidssystem I	5	A1N	D T
	1DL311	Semantik för programmeringsspråk	5	G2F	D
	12	1DL231	Algoritmer och datastrukturer II	5	G2F
1DL450		Avancerad funktionell programmering	5	A1F	D
1DL241		Avancerad programvarudesign	5	A1N	D T
1DL301		Databasteknik I	5	G2F	D T STS
1DL400		Databasteknik II	5	A1N	D T
1DT074		Datakommunikation II	(5)	A1N	D T
1DT061*		Datavetenskapens didaktik	(5) 10	A1N	D

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
	1TD396	Datoriserad bildanalys I	5	A1N	D T
	1MD017	IT-system och människor i samspel	5	A1N	D T MDI
	1RT485	Introduktion till datorbaserade reglersystem	5	G2F	T
	1DL441	Kombinatorisk optimering med villkorsprogrammering	(5) 10	A1N	D T
	1DL321	Kompilator teknik I	5	G2F	D T
	1MD016	Människa-datorinteraktion	5	G1N	D T
	1TD184	Optimeringsmetoder	5	A1N	D T TBV
	1TD046*	Programmering, bryggningskurs	(5) 10	A1N	D TBV
	1DT034	Programmeringsteori	(5) 10	A1N	D IS
	1DL540	Programspråkabstraktioner för parallell programmering	(5) 10	A1N	D
	1DT072	Säkra datorsystem I	5	A1N	D T
	1DL600*	Testning och underhållsprogrammering	(5)	A1N	D T
	1DT103*	Trådlös kommunikation och inbyggda system	(5)	A1F	D T IS
	1DT095	Trådlös kommunikation och inbyggda system	5	A1F	D T IS
	1DL449	Villkorsmodellering för kombinatorisk optimering	5	A1N	D T
13	1DL481	Algoritmer och datastrukturer III	5	A1N	D
	1MD000	Användarcentrerad systemdesign	5	A1N	D T MDI
	1DT024	Avancerad datorarkitektur	(5)	A1N	D T IS
	1MD001*	Avancerad Interaktionsdesign	5	A1N	D T MDI
	1DT074	Datakommunikation II	(5) 10	A1N	D T
	1TD398*	Datoriserad bildanalys II	10	A1F	D T
	1DT064*	Distribuerade system	5	A1N	D T
	1DL350*	Elektronisk handel - utvecklingsprojekt	10	A1N	D T
	1MD002	Gränssnittsprogrammering I	5	A1N	D T MDI
	1DL460	Informationsutvinning II	5	A1F	D T
	1MD004	IT, etik och organisation	5	A1N	D MDI
	1DL520*	Kompilator teknik II	(5)	A1N	D T
	1DL420*	Kompilator teknik, projekt	5	A1N	D T
	1DT075	Kryptologi	5	A1N	D T
	1DL550	Lågnivå parallellprogrammering	5	A1N	D
	1DT071	Maskininlärning	(5)	A1N	D T
	1MD030*	Medicinsk informatik	5	A1F	D MDI
	1TD480	Programmering av paralleldatorer	10	A1N	D T TBV
	1DL250	Programvaruteknik	5	A1N	D T
	1DL600*	Testning och underhållsprogrammering	(5) 10	A1N	D T
	1DT103*	Trådlös kommunikation och inbyggda system	(5) 10	A1F	D T IS
14	1DT024	Avancerad datorarkitektur	(5) 10	A1N	D T IS
	1MD020*	Avancerade visuella gränssnitt	5	A1N	D T MDI
	1DT082*	Datakommunikation III	5	A1F	D T
	1TD388	Datorgrafik	10	A1N	D TBV
	1MD003	Gränssnittsprogrammering II	5	A1F	D MDI T
	1TD351	Högprestandaberäkningar och programmering	5	A1N	D T
	1MD032*	Intelligenta interaktiva system	5	A1N	D MDI T
	1DL520*	Kompilator teknik II	(5) 10	A1N	D T

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
	1DT071	Maskininläring	(5) 10	A1N	D T
	1TD204	Programvaruarkitektur med Java	5	A1N	D
	1DL260*	Programvaruteknik II - Värdestyrd programvaruteknik	5	A1F	D
	1TD267*	Stora datamängder inom vetenskapliga tillämpningar	5	A1F	D TBV
	1DT073*	Säkra datorsystem II	5	A1F	D T
	1DL570*	Testning av parallell programvara	5	A1F	D T

För den som önskar avlägga en magisterexamen:  
1DT440 Examensarbete D i datavetenskap, 15 hp

#### *Tillvalskurser i engelska*

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
13 21	5EN360	Engelska för studenter inom teknisk-naturvetenskaplig fakultet	7.5	G1F	Engelska

#### *Termin 3 och 4*

Den studerande kan under termin 3 välja bland ovan för termin 1 (period 11 och 12), förutsatt att förkunskapskraven är uppfyllda. Det är dessutom möjligt att läsa följande kurser.

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
21	1TD265*	Datormoln med tillämpningar	10	A1N	D TBV
	1DT059*	Modellbaserad utveckling av inbyggd programvara	10	A1F	D T
	1MD025*	Perception och visuell design	5	A1F	D MDI
	1DL560*	Programmering av effektiva parallella program	5	A1F	D T
	1TD389	Vetenskaplig visualisering	5	A1N	D T TBV
21-22	1DT054	Projekt DV	30	A1F	D T
22	1MD027*	Universell design och utvärdering	15	A1N	D MDI

Den studerande förväntas under termin 3-4 läsa kursen 1DT540 Examensarbete E i datavetenskap, 30 hp alternativt 1DT550 Examensarbete E i datavetenskap, 45 hp. Examensarbete kan ej påbörjas av en student som samma termin påbörjat kursen 1DT054 Projekt DV.

### **B. Svensk-kinesisk inriktning mot datavetenskap och programvaruutveckling.**

Termin 1 och 2 på denna inriktning läses vid Uppsala universitet, medan termin 3 läses vid Tongji University. Termin 4 får läsas på valfritt universitet.

#### *Termin 1-2*

Den studerande ska under termin 1 och 2 välja kurser från Datavetenskap (allmän inriktning). Rådgivning kommer att ges så att kurserna passar, men inte överlappar, med de kurser som läses vid Tongji University under termin 3 (och 4).

Studenten kan, efter beslut av programsamordnaren, få rätt att byta maximalt sammanlagt 15 hp kurser i datavetenskap under termin 1 och 2 mot kurser med ett, i vid bemärkelse, kulturellt innehåll relevant för inriktningen, inom programmet.

**Termin 3 och 4**

Termin 3 läses vid Tongji University enligt separat studieplan. Ett examensarbete motsvarande 1DT550 Examensarbete E i datavetenskap, 45 hp kan påbörjas. Detta examensarbete avslutas sedan under termin 4, troligen parallellt med en eller två andra kurser. Alternativt läses 1DT540 Examensarbete E i datavetenskap, 30 hp vid Uppsala universitet under termin 4.

Studenter på den svensk-kinesiska inriktningen mot datavetenskap och programvaruutveckling som inte beviljas en kostnadsfri utbildningsplats vid Tongji University, eller av annat skäl inte kan läsa vid detta kinesiska universitet, har rätt att läsa kurser från den datavetenskapliga inriktningen under termin 3 och 4.

**C. Inriktning mot concurrency och parallellprogrammering.**

Inriktningen består av följande kurser. Övriga kurser väljs fritt från den allmänna inriktningen.

**Termin 1 och 2**

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
11	1DT032	Avancerade datavetenskapsstudier i Sverige	5	A1N	D
11-12	1DL540	Programspråkabstraktioner för parallell programmering	10	A1N	D
12-13	1DL600*	Testning och underhållsprogrammering	10	A1N	D T
13	1DL550	Lågnivå parallellprogrammering	5	A1N	D
13-14	1DT024	Avancerad datorarkitektur	10	A1N	D T IS
14	1DL570*	Testning av parallell programvara	5	A1F	D T

**Termin 3 och 4**

Period	Kurskod	Kursbenämning	hp	Nivå/ Djup	Område
21	1DL560	Programmering av effektiva parallella program	5	A1F	D T
21-22	1DL580	Fördjupningskurs i concurrency och parallellprogrammering	15	A1F	D
23-24	1DT560	Examensarbete E i datavetenskap med inriktning mot parallellprogrammering	30	A2E	D

**4.2.6 Föreskrifter om behörighet**

För masterprogrammet i datavetenskap krävs en examen på grundnivå omfattande minst 180 hp med minst 90 hp inom området datavetenskap och 30 hp inom området matematik.

I kursplaner gäller följande beträffande *förkunskapskrav* respektive *rekommenderade förkunskaper*. Förkunskapskrav: Dessa krav skall vara uppfyllda för att den studerande skall kunna antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Den studerande får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

**4.2.7 Betyg och examination**

Ramarna för betygssättning och förnyade prov fastställs i kursplanerna, men detaljerna kring examinationen för ett kurstillfälle kan variera och skall tydligt meddelas senast vid kursstart. Detta för att möjliggöra en flexibilitet för den kursansvarige att, i samråd med programsamordnaren och berörd studierektor, välja en för kurstillfället lämplig examinationsform.

#### **4.2.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen**

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### **4.2.9 Examen och examensbevis**

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Magisterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 60 högskolepoäng, varav minst 30 högskolepoäng med fördjupning inom huvudområdet datavetenskap. Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen inom huvudområdet eller motsvarande examen. För magisterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 15 högskolepoäng inom huvudområdet datavetenskap. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

Masterexamen uppnås efter att studenten fullgjort kursfordringar om 120 högskolepoäng, varav minst 60 högskolepoäng med fördjupning inom huvudområdet datavetenskap. Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen inom huvudområdet eller motsvarande examen. För masterexamen skall studenten inom ramen för kursfordringarna ha fullgjort ett självständigt arbete (examensarbete) om minst 30 högskolepoäng inom huvudområdet datavetenskap. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng.

## 4.3 Utbildningsplan för masterprogrammet i fysik

### 4.3.1 Beskrivning av programmet

Kurserna inom programmet är på avancerad nivå. Programmet erbjuder ett strukturerat utbud av kurser som leder till masterexamen inom huvudområdet fysik. Programmet är vidare upplagt så att den studerande efter ett års studier kan avlägga magisterexamen i fysik.

### 4.3.2 Övergripande mål för utbildningen

Efter genomgången program skall den studerande uppnå en masterexamen enligt högskoleförordningen SFS 2006:1053. Programmets huvudområde är fysik. Inom programmet kan fördjupning göras inom följande inriktningar: materialfysik, materialteori, teoretisk fysik: kvantfält och strängar, kärn- och partikelfysik, energifysik, astronomi och rymdfysik, geofysik samt meteorologi. Efter avslutat program skall studenten kunna använda sina fördjupade kunskaper i fysik för forskarutbildning eller för verksamhet inom näringsliv eller offentlig verksamhet.

### 4.3.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet kunna:

- visa fördjupad kunskap och förståelse om fysikens begrepp och modeller samt dessas begränsningar och på eget initiativ kunna vidga sitt kunskapsområde
- självständigt initiera, ansvara för och leda utredningar och undersökningar av komplicerade sammanhang på vetenskaplig grund
- självständigt planera och genomföra beräkningar, simuleringar, försök, experiment och vetenskapliga observationer inom fysik
- samarbeta i grupp och leda ett grupparbete, samt självständigt kunna bedriva utvecklingsarbete
- följa kunskapsutvecklingen och värdera nya rön genom att kritiskt använda teknisk och fysikalisk litteratur och databaser
- använda fysikens terminologi för att självständigt presentera bilder av kunskapsläget samt kunna förklara och diskutera vetenskapliga problemställningar
- ge en korrekt och välavvägd bild av metoder, resultat, slutsatser och framtida tillämpningsmöjligheter

### 4.3.4 Programmets struktur

Den inledande terminen utnyttjas delvis för att utjämna skillnader i kunskaper för studenter med olika bakgrund samt för vissa påbyggnadskurser inom kvantfysik eller den storskaliga fysiken. Inom det avslutande året ges kurser som i hög grad anknyter till aktuell forskning. Examensarbetet kan genomföras under sista terminen eller parallellt med kurser under andra året.

Programmet har följande sökbara inriktningar

- inriktning mot astronomi och rymdfysik
- inriktning mot energifysik
- inriktning mot geofysik
- inriktning mot kärn- och partikelfysik
- inriktning mot materialfysik
- inriktning mot materialteori
- inriktning mot meteorologi
- inriktning mot teoretisk fysik: kvantfält och strängar



### 4.3.5 Programmets kurser

Nivå/Djup anges med; A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Området anges med förkortningarna F = fysik, G = geovetenskap, K = kemi, T = teknik. Kurser som periodiseras anges med "udda" och "jämn" om de ges udda resp. jämna år.

Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten. Vid få deltagare kan kurser markerade med \* ställas in eller ges med annan undervisningsform.

#### Inriktning mot materialfysik

##### Termin 1 / 3

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1FA002	Introduktionskurs masterprogram i fysik	5	A1N	F
1	1FA252	Elektromagnetisk fältteori	5	A1N	F, T
1-2	1FA352	Kvantmekanik	10	A1N	F
1	1FA353	Symmetri och gruppteori	5	A1N	F
1	1FA550	Experimentella metoder i materialfysik	5	A1N	F
1-2	1FA559	Tillämpad molekylfysik	10	A1F	F
1-2 udda	1FA560*	Elektronstruktur hos funktionella material	10	A1N	F
1-2	1FA567	Nanovetenskap	10	A1N	F, K, T
1	1FA587*	Fysikens Nobelpris	5	A1N	F
1	1FA589	Optik och fotonik	10	A1F	F
1	1KB766	Laserspektroskopi	10	A1F	K, F
2 udda	1FA555	Synkrotronstrålning	10	A1N	F
2	1FA556	Fasta tillståndets teori	10	A1N	F

##### Termin 2

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3-4	1FA558	Atom- och molekylfysik D	10	A1N	F
3	1FA573	Beräkningsfysik	5	A1N	F
3	1FA588	Ytfysik	5	A1N	F
3	1TG310	Fasta tillståndets fysik II	5	A1N	F, T
4	1FA557	Magnetism	10	A1N	F
4	1FA574	Neutronspredning	10	A1N	F
4	1FA581*	Frielektronlaser – vetenskap och teknik	10	A1F	F
3-4 år 2	1FA598	Examensarbete E i fysik	30	A2E	F

#### Inriktning mot materialteori

##### Termin 1 / 3

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1	1FA002	Introduktionskurs masterprogram i fysik	5	A1N	F
1 udda	1FA160*	Statistisk fysik, fördjupningskurs	10	A1N	F
1-2	1FA352	Kvantmekanik	10	A1N	F
1	1FA353	Symmetri och gruppteori	5	A1N	F
1 udda	1FA560*	Elektronstruktur hos funktionella	10	A1N	F

		material			
1-2	1FA567	Nanovetenskap	10	A1N	F, K, T
1	1FA583*	Elektronstrukturberäkningar i praktiken	5	A1F	F
1	1FA587*	Fysikens Nobelpris	5	A1N	F
1	1FA589	Optik och fotonik	10	A1F	F
1	1KB766	Laserspektroskopi	10	A1F	K, F
1	1TD253	Finita elementmetoder	5	A1F	D,T
2	1FA556	Fasta tillståndets teori	10	A1N	F
2 år 2	1FA585*	Tätthetsfunktionalteori (DFT) II	5	A1F	F

**Termin 2**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3	1FA356*	Relativistisk kvantmekanik	5	A1N	F
3	1FA573	Beräkningsfysik	5	A1N	F
3	1FA586	Mångpartikelteori	10	A1F	F
3	1TG310	Fasta tillståndets fysik II	5	A1N	F, T
4	1FA152	Dynamiska system och kaos	5	A1N	F,M
4	1FA557	Magnetism	10	A1N	F
4 år 1	1FA584	Tätthetsfunktionalteori (DFT) I	5	A1N	F
3-4 år 2	1FA598	Examensarbete E i fysik	30	A2E	F

**Inriktning mot kärn- och partikelfysik****Termin 1 / 3**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1FA002	Introduktionskurs masterprogram i fysik	5	A1N	F
1	1FA156	Speciell relativitetsteori	5	A1N	F
1	1FA163	Analytisk mekanik	5	A1N	F
1	1FA252	Elektromagnetisk fältteori	5	A1N	F, T
1	1FA257	Klassisk elektrodynamik	10	A1F	F
1-2	1FA352	Kvantmekanik	10	A1N	F
1	1FA353	Symmetri och gruppteori	5	A1N	F
1	1FA587*	Fysikens Nobelpris	5	A1N	F
2	1FA330*	Acceleratorfysik och -teknik	10	A1N	F
2	1FA350*	Astropartikelfysik	5	A1F	F
2 udda	1FA358*	Hadron- och kvarkfysik	10	A1F	F

**Termin 2**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3	1FA354	Kärfysik II	10	A1F	F
3	1FA356*	Relativistisk kvantmekanik	5	A1N	F
3	1SV037	Kvantfältteori	10	A1F	F
4		Astrofysik - testverktyg för fysikens teorier		A1N	F
jämna	1FA227*		5		
4	1FA348	Acceleratorer och detektorer	5	A1F	F
4	1FA355	Partikelfysik II	10	A1F	F
3-4 år 2	1FA598	Examensarbete E i fysik	30	A2E	F

**Inriktning mot teoretisk fysik: kvantfält och strängar**

**Termin 1 / 3**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1FA002	Introduktionskurs masterprogram i fysik	5	A1N	F
1	1FA156	Speciell relativitetsteori	5	A1N	F
1	1FA159	Avancerad kvantfältteori	10	A1F	F
jämna					
1 udda	1FA160*	Statistisk fysik, fördjupningskurs	10	A1N	F
1- 2	1FA161	Strängteori I	10	A1F	F
år 2					
1	1FA163	Analytisk mekanik	5	A1N	F
1	1FA257	Klassisk elektrodynamik	10	A1F	F
1-2	1FA352	Kvantmekanik	10	A1N	F
1	1FA353	Symmetri och gruppteori	5	A1N	F
1	1FA587*	Fysikens Nobelpris	5	A1N	F
2	1FA153	Geometriska metoder i teoretisk fysik	10	A1N	F
2 - 3	1FA162	Strängteori II	10	A1F	F
år 2					

**Termin 2**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3	1FA155	Fysikens matematiska metoder II	10	A1N	F
3	1SV037	Kvantfältteori	10	A1F	F
4 udda	1FA158*	Symmetri i fysik	10	A1F	F
4	1FA152	Dynamiska system och kaos	5	A1N	F, T
4	1FA157	Gravitation och kosmologi	10	A1F	F
4	1FA227*	Astrofysik - testverktyg för fysikens teorier	5	A1N	F
jämna					
3-4 år	1FA598	Examensarbete E i fysik	30	A2E	F
2					

**Inriktning mot energifysik****Termin 1 / 3**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1FA002	Introduktionskurs masterprogram i fysik	5	A1N	F
1	1FA252	Elektromagnetisk fältteori	5	A1N	F, T
1	1FA253	Fluidmekanik	5	A1N	F, T
1	1FA402	Energifysik I	5	G1F	F, T
1	1FA587*	Fysikens Nobelpris	5	A1N	F
2	1FA346	Kärnfysik	5	A1N	F
3-4	1TE038	Vindkraft - teknik och system	10	A1N	T
3-4	1TE043	Vågkraft - teknik och system	10	A1N	T
3	1TE655	Elkraftteknik	5	G2F	T
4	1FA403	Energifysik II med kärnkraft	10	A1N	F
3-4 år	1FA598	Examensarbete E i fysik	30	A2E	F
2					

**Inriktning mot astronomi och rymdfysik**

**Termin 1 / 3**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1FA002	Introduktionskurs masterprogram i fysik	5	A1N	F
1-2	1FA211*	Observationell astrofysik II	10	A1N	F
udda					
1	1FA225	Teoretisk astrofysik	10	A1N	F
1	1FA226	Planetsystemens fysik	10	A1N	F
1	1FA252	Elektromagnetisk fältteori	5	A1N	F, T
1	1FA253	Fluidmekanik	5	A1N	F, T
1	1FA255*	Rymdfysik	5	A1N	F, T
1	1FA257	Klassisk elektrodynamik	10	A1F	F
1	1FA587*	Fysikens Nobelpris	5	A1N	F
1	1ME401	Atmosfärfysik	15	A1N	F, G
2	1FA256*	Rymdprojekt	10	A1N	F, T
2	1FA350*	Astropartikelfysik	5	A1F	F
2	1FA209	Kosmologi	10	A1N	F

**Termin 2**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3	1FA223	Stjärnornas fysik	10	A1N	F
3	1FA258	Plasmafysik	5	A1F	F, T
3	1TE694*	Antennteorier	5	A1F	T,F
4 jämna	1FA227*	Astrofysik - testverktyg för fysikens teorier	5	A1N	F
4	1FA260	Galaxernas fysik	10	A1N	F

**Termin 4**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3-4	1FA598	Examensarbete E i fysik	30	A2E	F

**Övriga kurser inom ovannämnda inriktningar**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
4	1FA563*	Modeller för lärande	10	A1F	F
2 år 2	1FA564*	Kvalitativa forskningsmetoder	10	A1F	F
2-3	1FA570*	Om lärande och undervisning i fysik	15	A1N	F
Valfri	1FA566	Fördjupningskurs i fysik — projektkurs	5	A1N	F
Valfri	1FA565	Fördjupningskurs i fysik — projektkurs	10	A1N	F
4	1FA597	Examensarbete D i fysik (för magisterexamen)	15	A1E	F

**Inriktning mot geofysik****Termin 1**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1	1GE017	Tillämpad och miljöinriktad geofysik	10	G2F	F, G
1	1GV017	Berggrunden och livets utveckling <sup>1)</sup>	10	G1N	G
1	1GE035	Jordens potentialfält	5	A1N	F, G
2	1GE009	Global geofysik	10	A1N	F, G
1-2	1GV018	Jordarterna och landskapets utveckling <sup>1)</sup>	10	G1N	G
2	1GV002	Naturresurser och miljö	10	G1F	G
2	1GE048	Kontinuummekanik inom geofysik	5	A1N	F, G
1	1FA257	Klassisk elektrodynamik	10	A1F	F

<sup>1)</sup> Kursen ges bara på svenska.

**Termin 2**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
4	1GE016	Inversion av geofysiska data	10	A1N	F, G
3	1FA155	Fysikens matematiska metoder II	10	A1N	F
3	1GE044	Seismologi	10	A1N	F, G
3	1GE049	Tidsserieanalys av geofysiska data	5	A1N	F, G
4	1FA152	Dynamiska system och kaos	5	A1N	F, T
4	1GE054	Reflektionsseismologi	5	A1F	F, G
4	1GE038	Examensarbete D i geofysik (för magisterexamen)	15	A1E	F

**Termin 3**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1	1MA148	Tillämpad matematik	5	A1N	M, TB
1	1GE052	Geodynamiska tillämpningar (from ht 2016)	5	A1F	F, G
1	1GE053	Bergets fysikaliska egenskaper	5	A1N	F, G
2	1GE026	Elektromagnetisk geofysik	10	A1N	F, G
2	1GE050	Jordbävningskällor	5	A1F	F, G
2	1GV006	Presentation och publicering	5	A1N	G
2 udda	1FA357	Statistiska metoder i fysiken	5	A1N	F
1	1TD045	Beräkningsvetenskap, bryggningskurs	5	A1N	D, M
2-4	1GE031	Examensarbete E i geofysik	45	A2E	F

**Termin 4**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3-4	1GE029	Examensarbete E i geofysik	30	A2E	F

**Övriga kurser**

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
Valfri	1GE030	Projektarbete i geofysik	5	A1F	F, G
Valfri	1GE032	Projektarbete i geofysik	10	A1F	F, G
Valfri	1GE034	Projektarbete i geofysik	15	A1F	F, G

## Inriktning mot meteorologi

### Termin 1

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1	1ME401	Atmosfärsfysik	15	A1N	F, G
2	1ME424	Atmosfärsdynamik och synoptik	10	A1F	F, G
2	1ME404	Klimatvariationer	5	A1N	F, G

### Termin 2

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3	1ME038	Klimatologi och klimatologiska arbetsmetoder	5	A1N	F, G
3-4	1ME405	Turbulens och mikrometeorologi	15	A1N	F, G
4	1ME406	Numerisk modellering av atmosfären	10	A1N	F, G
4	1ME421	Examensarbete D i meteorologi (för magisterexamen)	15	A1E	F, G

### Övriga kurser

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
Sommar	1ME415	Fältkurs i meteorologi	5	G2F	F, G

### Termin 3

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1ME411	Projektarbete i meteorologi	30	A1F	F, G
1	1ME407	Atmosfäriska tillämpningar	15	A1F	F, G
2-3	1ME422	Examensarbete E i meteorologi	30	A2E	F, G

### Termin 4

Period	Kurskod	Namn	Hp	Nivå/ Djup	Område
4	1ME409	Praktisk meteorologi <sup>1)</sup>	15	A1N	F, G
4	1ME408	Experimentell gränsskiktmeteorologi	15	A1F	F, G

<sup>1)</sup> Kursen ges bara på svenska.

Den studerande kan välja angivna kurser under termin 1, 2 och 3 och även en del kurser från annat fakultetsområde än det teknisk-naturvetenskapliga.

## 4.3.6 Föreskrifter om behörighet

Som allmänt behörighetskrav för programmet gäller examen på grundnivå som omfattar minst 180 hp innehållande minst 75 hp i fysik

I kursplaner gäller följande beträffande ”förkunskapskrav” respektive ”rekommenderade förkunskaper”: Förkunskapskrav: Dess krav skall vara uppfyllda för att den studerande skall kunna antas till kursen. Rekommenderade förkunskaper: De förkunskaper som här redovisas behöver ej uppfyllas för att bli antagen till kursen. Den studerande får vara beredd på att vissa moment kräver en extra arbetsinsats om de rekommenderade förkunskaperna saknas.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

#### 4.3.7 Betyg och examination

Föreskrifter om betyg samt om förnyat prov för att få godkänt betyg framgår av kursplan. Student som underkänts två gånger i prov för viss kurs eller del av kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära att annan lärare utses för att bestämma betyg.

#### 4.3.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.3.9 Examen och examensbevis

Med stöd av de allmänna föreskrifterna i Högskoleförordningens examensförordning gäller följande bestämmelser för examen på avancerad nivå i fysik.

Rektor utfärdar på begäran examensbevis för Naturvetenskaplig masterexamen med fysik som huvudområde alternativt Naturvetenskaplig magisterexamen med fysik som huvudområde.

Masterexamen med fysik som huvudområde uppnås efter fullgjorda kursfordringar om minst 120 högskolepoäng, varav minst 90 högskolepoäng på avancerad nivå, och fullgjorda kursfordringar om minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå i huvudområdet fysik, varav minst 30 högskolepoäng i form av ett självständigt arbete (examensarbete). En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng.

Magisterexamen med fysik som huvudområde efter fullgjorda kursfordringar om minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, varav minst 30 högskolepoäng skall avse fördjupning i fysik, varav minst 15 högskolepoäng i form av ett självständigt arbete (examensarbete). En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

## 4.4 Utbildningsplan för masterprogrammet i geovetenskap

### 4.4.1 Beskrivning av programmet

Efter genomgången program kan studenten avlägga masterexamen. Programmets uppläggning ger också möjlighet att avlägga magisterexamen efter ett års studier.

Utbildningen på avancerad nivå i geovetenskap bygger på kunskaper motsvarande grundnivå (kandidat) förvärvade vid Uppsala universitet eller andra lärosäten, inom eller utom landet. Masterutbildningen ger en fördjupning av studentens kompetens och färdigheter inom ett eller en kombination av geovetenskapens tillämpningsområden berggrund, mark, vatten eller paleobiologi. Fördjupningskravet är 60 hp i form av progression inom ämnesområdet baserat på 90 hp fördjupning på grundnivå. Tillträde till kurserna styrs av förkunskapskrav.

### 4.4.2 Övergripande mål för utbildningen

En geovetarutbildning på avancerad nivå vid Uppsala universitet ska ge den studerande de kunskaper, de färdigheter och den kompetens som krävs för kvalificerad yrkesverksamhet inom en diversifierad geovetenskaplig arbetsmarknad. Efter utbildningen ska studenten självständigt kunna analysera problemställningar, göra synteser och utföra värderingar inom sitt specialiseringsområde och ha god förståelse för tillämpningar inom närliggande geovetenskapliga områden. Utbildningen skall också ge en god grund för utbildning på forskarnivå inom eller utom landet.

### 4.4.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) ska studenten inom området för programmet

- ha betydande kunskaper om de olika geosystemen i tid och rum och hur dessa i samverkan eller enskilt påverkar och förändrar planeten jorden
- självständigt kunna tillämpa sin kunskap i forsknings-, utvecklings- och utredningsarbete
- ha avancerade färdigheter för datorbaserade arbetsuppgifter, praktisk hantering och tolkning av analysdata samt av fältundersökningar
- självständigt kunna ansvara för och på vetenskaplig grund leda utredningar och undersökningar av komplicerade geovetenskapliga problemställningar
- tvärvetenskapligt kunna angripa geovetenskapliga frågeställningar genom att tillämpa eller anknyta kunskaper inom angränsande ämnesområden som kemi, biologi, matematik/statistik och geofysik
- kunna kritiskt granska, analysera och värdera modeller och resultat inom fackområdet och att se dessa i perspektivet hållbar utveckling
- ha förmåga att arbeta, planera och leda arbeten i projektform/grupp

### 4.4.4 Programmets struktur

Programmet har följande sökbara inriktningar:

- Hydrologi/hydrogeologi
- Paleobiologi
- Europeisk paleobiologiinriktning (Uppsala-Lille)
- Naturgeografi
- Geologi

Programmets första period omfattar gemensamma kurser (motsvarande 15 hp). Studierna inleds med en bred kurs som ger en djupgående förståelse av sambanden mellan de olika geosystemen i tid och rum och en kurs i tillämpad geoinformatik. De följande kurserna ger teoretiska och praktiska färdigheter i analysmetoder samt i presentations- och publiceringsteknik.



Under terminerna två och tre erbjuds ett brett utbud av valbara kärnkurser som ger en progression inom en eller flera av inriktningarna paleobiologi, naturgeografi, geologi och hydrologi/hydrogeologi. Inriktning europeisk paleobiologi ges gemensamt med Université Lille, UFR des Sciences de la Terre, Frankrike. Termin 1 på denna inriktning läses vid Université Lille, UFR des Sciences de la Terre enligt separat studieplan. Termin 2 och 3 läses vid Uppsala Universitet enligt gängse studieplan. Termin 4 får läsas vid Uppsala universitet eller Université Lille.

Kursinnehållet är avvägt för att passa såväl en eventuell forskarutbildning som yrkesverksamhet inom företag och myndigheter. Vissa kurser samläses med civilingenjörsprogrammet i miljö- och vattenteknik masterprogrammet i hållbar utveckling och inriktningarna meteorologi och geofysik inom fysikutbildningen. Det avslutande examensarbetet inom samtliga inriktningar omfattar ett examensarbete om minst 30 hp och kan utföras inom institutionen, vid ett företag eller en myndighet. Genom hela utbildningen ges en systematisk och progressiv färdighetsträning i muntlig och skriftlig kommunikation.

#### 4.4.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Nivå/Djup anges med; G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2E = Grundnivå, examensarbete för kandidatexamen, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen.

Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Område anges med förkortningarna B = biologi, F = fysik, G = geovetenskap, och T = teknik. Kursernas omfång anges i högskolepoäng (hp).

Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

##### Termin 1

##### *Samtliga inriktningar*

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/Djup	Område
11	1GV014	Dynamiska geosystem – global förändring	10	A1N	G
11	1GE039	Tillämpad geoinformatik för geovetenskaper	5	A1N	G
<i>alternativt</i>					
11	1GV054	Prospekterings- och miljöinriktad geofysik	15	A1N	G

##### *Inriktningar paleobiologi och geologi*

12	1GV015	Geovetenskapens analysmetoder	10	A1F	G
12	1GV006	Presentation och publicering	5	A1N	G

##### *Inriktning europeisk paleobiologi*

På termin ett läses följande kurser vid Université Lille 1, Frankrike: Sedimentology and sequence stratigraphy 5 hp, Micropalaeontology and geobiology 5 hp, Advanced bibliographic research 5 hp, Field workshop 10 hp, Professional project 5 hp, Large-scale perturbations of the biosphere (paleobiology) 5 hp.

##### *Inriktning naturgeografi*

12	1ME404	Klimatvariationer	5	A1N	G
12	1HY013	Statistik och dataanalysmetoder	5	A1N	G
12	1GV006	Presentation och publicering	5	A1N	G

**Inriktning hydrologi/hydrogeologi**

12	1HY111	Hydrokemi	5	A1N	G
12	1HY013	Statistik och dataanalysmetoder	5	A1N	G
12	1GV006	Presentation och publicering	5	A1N	G

**Termin 2****Inriktningar paleobiologi och europeisk paleobiologi**

13	1PA041	Paleobiologins grunder	15	A1N	G, B
14	1BG397	Evolution och utveckling	15	A1N	B

**Inriktning geologi**

13	1MP000	Mineralogi och petrologi	15	A1F	G
14	1MP006	Regional geologi	10	A1F	G
14	1MP001	Fältprojekt i geologi	5	A1F	G

**Inriktning naturgeografi**

13	1GE040	Glaciologi och glaciala landskapsprocesser	15	A1F	G
14	1GE042	Geomorfologi och jordens ytprocesser	10	A1F	G
14	1GE043	Geovetenskapliga fältmetoder	5	A1F	G

**Inriktning hydrologi/hydrogeologi**

13	1HY039	Hydrologiska processer	10	A1F	G
13	1HY042	Miljöanalys	5	A1N	G HU
14	1HY041	Grundvatten- och ytvattenmodellering	10	A1F	G
14	1GE043	Geovetenskapliga fältmetoder	5	A1F	G

**Samtliga inriktningar**

14	1GV013	Examensarbete D i geovetenskap	15	A1E	G
----	--------	--------------------------------	----	-----	---

**Termin 3 och 4****Inriktningar paleobiologi och europeisk paleobiologi**

21	1PA002	Livets tidiga utveckling och uppblomstring	15	A1N	G, B
22	1PA042	Vertebraternas uppkomst och utveckling	15	A1N	G, B

**Inriktning geologi**

21	1MP003	Naturresurser	15	A1N	G
22	1MP005	Tektonik	15	A1F	G

**Inriktning naturgeografi**

21	1GE055	Miljöförändringar i ett geologiskt tidsperspektiv	5	A1F	G
21	1HY043	Vatten och samhälle	5	A1F	G
21	1HY045	Aktuell forskning i naturgeografi och hydrologi	5	A1F	G
22	1GE056	Snöfysik och hydrologi	10	A1F	G
22	1HY044	Naturolyckor och naturkatastrofer	5	A1F	G

**Inriktning i hydrologi/hydrogeologi**

21	1TV441	Ledningsnät och dricksvattenberedning	5	A1N	G T
21	1HY043	Vatten och samhälle	5	A1F	G
21	1HY045	Aktuell forskning i naturgeografi och hydrologi	5	A1F	G
22	1GE056	Snöfysik och hydrologi	10	A1F	G
22	1HY044	Naturolyckor och naturkatastrofer	5	A1F	G

**Samtliga inriktningar**

23,24	1GV025	Examensarbete E1 i geovetenskap	30	A2E	G
23,24	1GV027	Examensarbete E2 i geovetenskap	30	A2E	G
22,23,24	1GV085	Examensarbete E i geovetenskap	45	A2E	G

**Övriga kurser**

11, 21	1GV054	Prospekterings- och miljöinriktad geofysik	15	A1N	G
11, 21	1GE036	Arvet från vår jord: att genomföra projektarbeten inom hållbar utveckling	15	A1F	G
13	1BG211	Miljö- och förvaltningsrätt för naturvetare	15	G2F	B
14	1HY125	Hydromekanik	5	A1N	G
	1GV033	Geovetenskaplig exkursion D	5	A1N	G
	1GV044	Utomnordisk fältkurs I	5	G2F	G
	1GV046	Utomnordisk fältkurs II	5	G2F	G
	1GV036	Öppen fördjupningskurs i geovetenskap I	10	A1N	G
	1GV037	Öppen fördjupningskurs i geovetenskap II	10	A1N	G
	1GV048	Projektarbete i geovetenskap	5	A1F	G
	1GV049	Projektarbete i geovetenskap	10	A1F	G
	1GV051	Projektarbete i geovetenskap	15	A1F	G
	1GV091	Yrkesanknuten praktik i geovetenskap	5	A1N	G
	1GV092	Yrkesanknuten praktik i geovetenskap	10	A1N	G
	1GV093	Yrkesanknuten praktik i geovetenskap	15	A1N	G

**4.4.6 Föreskrifter om behörighet**

Särskild behörighet till masterprogrammet i geovetenskap är examen på grundnivå som omfattar minst 180 hp med minst 90 hp inom området geovetenskap. Till inriktningen paleobiologi alternativt 90 hp inom området biologi; till inriktningen hydrologi/hydrogeologi 90 hp inom området geovetenskap tillsammans med 15 hp inom området matematik alternativt 90 hp inom området fysik; till inriktningen geologi 90 hp inom området geovetenskap och 15 hp inom området kemi alternativt 90 hp inom området fysik tillsammans med 30 hp geovetenskap (geofysik).

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

**4.4.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studering som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

**4.4.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen**

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.4.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran av studenten masterexamen med *geovetenskap* som huvudområde. Inriktningen bestäms av den valda studiegången och framför allt examensarbetets innehåll. För att erhålla masterexamen krävs 120 hp varav 60 hp fördjupning i form av progression på avancerad nivå inom huvudområdet geovetenskap, varav minst 30 hp i form av ett examensarbete. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 hp.

Rektor utfärdar på begäran av studenten magisterexamen i *geovetenskap*. För att erhålla magisterexamen krävs 60 hp varav 30 hp fördjupning i form av progression på avancerad nivå inom huvudområdet geovetenskap, varav minst 15 hp i form av ett examensarbete. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

## 4.5 Utbildningsplan för masterprogrammet i hållbar utveckling

### 4.5.1 Beskrivning av programmet

Efter genomgången program kan studenten avlägga Masterexamen i hållbar utveckling. Programmet är vidare upplagt så att den studerande efter ett års studier skall kunna avlägga magisterexamen i samma ämne. Programmet ges i samarbete med SLU.

### 4.5.2 Övergripande mål för utbildningen

Programmet är tänkt för dem som avser att fortsätta med yrkesverksamhet – såväl nationellt som internationellt samt inom flera sektorer av samhället och på flera nivåer. Examen ger även behörighet till forskarutbildning med inriktning mot hållbar utveckling inom ett ämnesområde som bestäms av inriktningen på studentens tidigare studier.

### 4.5.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i Högskoleförordningen 2006:1053 (s. 57-59), skall studenten inom området för programmet särskilt ha visat:

#### *Kunskap och förståelse*

Studenten skall särskilt ha uppvisat

- ett brett kunnande och fördjupade kunskaper inom vissa delar av hållbar utveckling samt en fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete. Dessa kunskaper förvärvas under de första tre terminerna och visas företrädevis i det slutliga examensarbetet.
- på kunskaper om metoder inom hållbar utveckling.
- sakkunskaper om både de naturgivna och samhällsliga förutsättningarna och begränsningarna för hållbar utveckling.

#### *Färdighet och förmåga*

Särskilt inom ramen för examensarbetet ska studenten ha visat förmåga att:

- hantera kvalitativ och kvantitativ kunskap om jordens resurser för att kunna handha dessa i olika tids- och rumsskalor, samt
- konkretisera och hantera några specifika verktyg för att identifiera, analysera och formulera komplexa problem, samt
- föreslå metoder och lösningar i syfte att verka för en hållbar utveckling.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Studenten skall särskilt ha visat

- insikt om den internationella och långsiktiga dimensionen av hållbar utveckling
- förmåga att relatera hållbarhetsproblematiken på lokal, regional och global skala
- förmåga att förhålla sig till och värdera olika hållbarhetsdiskurser och dess grundläggande antaganden ur olika aktörers perspektiv.

### 4.5.4 Programmets struktur

Området ”hållbar utveckling” i det aktuella sammanhanget bygger på ett tvärvetenskapligt, holistiskt synsätt av de ekonomiska, sociala och miljömässiga dimensionerna. Kunskap kring grundläggande biologiska och miljömässiga sammanhang och hur de möjliggör och begränsar ekonomisk och social utveckling, samt kunskap och djupare förståelse av sociala och ekonomiska systems påverkan på vår möjlighet att utnyttja naturresurser är centralt. Utbildningen spänner därför över flera discipliner.

Under första terminen tas de naturvetenskapliga och samhällsvetenskapliga förutsättningar, möjligheter och begränsningar för hållbar utveckling upp. En introduktion till de färdigheter som ska

utvecklas under de följande tre terminerna, exempelvis förmåga att samarbeta i grupp, att kommunicera muntligt och skriftligt, samt vetenskapliga metoder och teorier ingår i första terminen.

Under den andra terminen tas olika metoder och dess principer som kan användas inom hållbar utveckling upp, både i form av datormodeller och i form av interdisciplinära kollaborativa metoder.

Under hela det första året löper en seminarieriserie där flera tillfällen ges till diskussion, eftertanke och kritiskt tänkande inom fältet hållbar utveckling genom högt kvalificerade föreläsare och efterföljande diskussioner.

Den tredje terminen är öppen, med valfria kurser. Studenten har här möjlighet att läsa kurser för att fördjupa sig i hållbarhetsfrågor antingen inom sitt kandidatämne eller inom annat ämnesområde. Här finns även möjlighet att göra praktik på 15 eller 30 hp. För den som vill förbereda sig för sitt examensarbete och eventuell fortsättning inom forskarutbildning har finns ytterligare förslag på kurser som studenterna kan läsa denna termin (kontakta programansvarig). Den enskilde studenten tar alltså ett stort ansvar själv för innehåll och inriktning på kurserna under denna termin.

Den fjärde och sista terminen är avsatt till ett examensarbete på 30 hp.

#### 4.5.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. HU = Hållbar utveckling

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå	Område
11-12	1GV008	Jordens resurser	10	A1N	HU
11-12	1MV501	Hållbar utveckling - synsätt och visioner - en seminarieriserie	5	A1N	HU
11-12	1MV511	Introduktion till interdisciplinär vetenskap	5	A1N	HU
11-12	MX0060 <sup>s</sup>	Människa, samhälle och miljö	10	AXX	miljöv
13	TN0268 <sup>s</sup>	Systemanalys för hållbar utveckling	5	AXX	miljöv
13	1HY042	Miljöanalys	5	A1N	HU
13-14	MX0102 <sup>s</sup>	Interdisciplinär praxis	15	AXX	miljöv
13-14	1MV502	Hållbar utveckling - synsätt och deras diskurser - en seminarieriserie	5	A1F	HU
14	1GV041	Examensarbete D i hållbar utveckling (alternativkurs)	15	A1E	HU
21-22	1GE028	Praktik för en hållbar utveckling (alternativkurs)	15	A1F	HU
21	1GE036	Arvet från vår jord: att genomföra projektarbeten inom Hållbar utveckling	15	A1F	HU
21-22	1GE033	Praktik för en hållbar utveckling (alternativkurs)	30	A1F	HU
21-22		Fördjupningskurser inom specialfält	30		
23-24	1GV038	Examensarbete E i hållbar utveckling	30	A2E	HU

<sup>s</sup> kursen ges vid SLU som inte har huvudområdet Hållbar utveckling utan kurserna klassas som miljövetenskap

#### 4.5.6 Föreskrifter om behörighet

För masterprogrammet i hållbar utveckling krävs en kandidatexamen 180 hp inom något av områdena teknik/naturvetenskap, samhällsvetenskap, juridik eller historisk-filosofiska ämnesområdet.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

#### **4.5.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg samt om förnyat prov för att få godkänt betyg framgår av respektive kursplan. Student som underkänts två gånger i prov för viss kurs eller del av kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### **4.5.8 Samtidigt tillgodoräkande av kurser i examen**

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### **4.5.9 Examen och examensbevis**

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Den som inom programmet fullgjort kurser om 120 hp, varav minst 60 hp med progression i hållbar utveckling (inkluderande examensarbete på 30 hp) kan erhålla masterexamen med Hållbar utveckling som huvudområde. Som ett alternativ kan programmet också leda till masterexamen i fördjupningsområdet för behörighetsgivande kandidatexamen förutsatt att de generella kursfordringarna för masterexamen är uppfyllda. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng.

Den som inom programmet fullgjort kurser om 60 hp, varav minst 30 hp med progression i hållbar utveckling (inkluderande examensarbete på 15 hp) kan erhålla magisterexamen med Hållbar utveckling som huvudområde. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

## 4.6 Utbildningsplan för masterprogrammet i kemi

### 4.6.1 Beskrivning av programmet

Efter genomgången program kan den studerande avlägga masterexamen inom huvudområdet kemi. Programmet är upplagt så att den studerande efter ett års studier skall kunna avlägga en magisterexamen inom samma huvudområde.

En kemiutbildning på avancerad nivå bygger på kunskaper från grundnivån och innebär en kunskapsfördjupning inom valt ämnesområde samt en vidareutveckling av studentens färdigheter och allmänna kompetens. Kursutbudet på avancerad nivå är främst baserat på de ämnesområden som har stark forskningsrepresentation vid universitetet. Kurserna inom programmet har som mål att ge ökad anställningsbarhet genom att ge ökad teoretisk kunskap och praktisk färdighet att kunna tillämpas inom olika typer av näringsliv och offentlig verksamhet.

Programmet inleds med en gemensam kurs om 5 hp oberoende av inriktning, vilken följs av två kurser om sammanlagt 20 hp. Även dessa senare kurser är gemensamma för de olika inriktningarna utom för biokemi och kemisk biologi vilka har ett speciellt kurspaket mer inriktat mot dessa ämnesområden. För inriktningen bio- och nanomaterial väljer studenten ett av dessa kurspaket beroende på bakgrund. Dessutom ges i slutet av terminen en kurs om 5 hp som är utformad efter vilken inriktning som valts. Förkunskapskraven för första terminens kurser är baserade på kandidatexamen i kemi eller motsvarande. För examen på avancerad nivå krävs minst 60 hp på avancerad nivå inom huvudområdet kemi. Kurser efter första terminen väljs beroende på vald inriktning och avslutas med ett examensarbete. För masterexamen finns alternativen 30 hp eller 45 hp för examensarbetet. För magisterexamen krävs ett arbete om 15 hp.

### 4.6.2 Övergripande mål för utbildningen

Utbildningen på avancerade nivå i kemi skall ge en bas för kvalificerad yrkesverksamhet med specialiserade och avancerade arbetsuppgifter inom näringsliv, myndigheter, eget företagande eller för en fortsatt forskarutbildning. Efter avslutad utbildning skall studenten ha tillgodogjort sig väsentligt fördjupade kunskaper i kemi utöver det som inhämtats på grundnivå. Studenten skall kunna ansvara för forsknings-, utvecklings- och/eller utredningsarbete inom skilda områden relevanta för utbildningen.

### 4.6.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (se kap 2) skall studenten inom kemiområdet

- självständigt kunna formulera och analysera problem med kemisk relevans samt genom informationssökning, experiment och datoranvändning inhämta tillräcklig information som behövs för att föreslå lösningar, även när fullständig information saknas
- ha avancerade färdigheter för att självständigt eller i samverkan med andra kunna planera och utföra experimentellt arbete och datorberäkningar på kemiska system och kritiskt kunna utvärdera resultaten
- självständigt och i samverkan med andra på vetenskaplig grund kunna initiera, ansvara för, planera och leda utredningar och undersökningar av komplicerade frågeställningar med kemisk relevans, även genom att tillämpa kunskap inom angränsande ämnesområden såsom matematik, fysik och biologi.
- vara orienterad om gällande lagar och bestämmelser angående kemiskt arbete, samt ha god insikt om kemins betydelse för samhället
- självständigt kunna följa kunskapsutvecklingen och värdera nya rön genom att använda kemisk litteratur och databaser



#### 4.6.4 Programmets struktur

Masterprogrammet i kemi har flera specialiserade inriktningar som kännetecknas av en rekommenderad kursföljd. Gemensam för alla inriktningar är den inledande kursen *Aktuella trender inom kemin*, 5 hp. Under första terminen läses dessutom ett av två olika kurspaket beroende på inriktning. Den sista kursen under terminen väljs beroende på den studerandes bakgrund och senare val av kurser.

Under terminerna två och tre finns möjligheter att välja kurser från andra områden inom teknisk-naturvetenskaplig fakultet. Kurser kan även väljas från andra fakultetsområden. För genomförande av examensarbete på magister- eller masternivå krävs att behörighetskravet för antagning till examensarbete inom vald inriktning är uppfyllt.

Programmet har följande inriktningar

- Analytisk kemi
- Bio- och nanomaterial
- Biokemi
- Erasmus Mundus-master i analytisk kemi (EACH)
- Fysikalisk kemi
- Kemi för förnybar energi
- Kemisk biologi
- Organisk kemi
- Teoretisk kemi

Inriktningen Erasmus Mundus-master i analytisk kemi (EACH) är ett Erasmus Mundus program som ges gemensamt med universiteten i Lyon, Tartu och Åbo. År 1 läses i Tartu och år 2 vid något av de övriga i programmet ingående universiteten.

#### 4.6.5 Programmets kurser

Studiegången anges nedan per period. Varje år är indelat i fyra perioder, Period 11 betyder alltså år ett period ett osv. Nivå/Djup anges med; A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Område anges med förkortningarna B = biologi, F = fysik, K = kemi och T = teknik. Innehållet i den inledande profilkursen bestäms tillsammans med studierektor för den aktuella inriktningen. Förutom dessa kurser kan man även välja kurser från senare delen av civilingenjörsprogrammet i kemiteknik Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

##### *Inriktning mot Analytisk kemi*

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område
11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
12	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB157	Analytisk kemi - profilkurs	5	A1N	K
13	1KB153	Separation och masspektrometri	15	A1N	K
14	1KB155	Kriminalteknisk kemi	15	A1N	K
21	1KB154	Tillämpad analys av komplexa prover	15	A1F	K
22		Valfri kurs/er	15		
	1KB053	Examensarbete E i kemi	45	A2E	K
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

***Inriktning mot Bio- och nanomaterial***

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB468	Biofysikalisk kemi	10	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
12	1KB403	Proteiners struktur och funktion	10	G1F	K B
	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB303	Yt- och kolloidkemi	10	G2F	K T
	1KB469	NMR-spektroskopi I	5	A1N	K
13	1KB453	Kemisk molekylär design	10	A1N	K
	1KB263	Biomaterial I	5	A1N	K T
14	1KB264	Biomaterial II	5	A1F	K T
	1KB355	Mjuka ytor och kolloidala system	5	A1N	K T
	1KB464	Koordinations- och metallorganisk kemi	5	A1N	K
21	1KB457	Nanobioteknik	10	A1N	K T
	1KB466	Biosensorer	5	A1F	K T
22	1KB360	Molekylära material	10	A1N	K T
		Valfri kurs	5		
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

***Inriktning mot Biokemi***

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB468	Biofysikalisk kemi	10	A1N	K
12	1KB403	Proteiners struktur och funktion	10	G1F	K B
	1KB404	Proteiner och läkemedel	5	G1F	K B
	1BG388	RNA: struktur, funktion och biologi	15	A1N	B
13	1BG320	Molekylär cellbiologi	15	A1N	B
14	1KB454	Molekylär igenkänning i biologiska system	15	A1N	K B
21	1BG301	Protein engineering	15	A1F	B K T
	1KB457	Nanobioteknik	10	A1N	K T
	1KB466	Biosensorer	5	A1F	K T
22	1KB463	Enzymologi och bioorganisk katalys	15	A1N	K
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

**Inriktningen Erasmus Mundus-master i analytisk kemi (EACH)**

År 1 på denna inriktning läses vid universitetet i Tartu enligt separat studieplan.

År 2 läsåret 2016/2017 (preliminär)

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå/ Djup	Område
21	1KB154	Tillämpad analys av komplexa prover	15	A1F	K
22	1KB056	Öppen fördjupningskurs	10	A1N	K
	5PU028	Basic Swedish 1	7,5		
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

**Inriktning mot Fysikalisk kemi**

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
12	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB358	Fysikalisk kemi - profilkurs	5	A1N	K
13	1KB753	Fotokemi	10	A1F	K
	1KB272	Energirelaterade material och katalys	(5)	A1N	K
14	1KB271	Avancerad elektrokemi	10	A1N	K
	1KB272	Energirelaterade material och katalys	(5)10	A1N	K
21	1KB766	Laserspektroskopi	10	A1F	K F
	1KB362	Statistisk termodynamik; teori och simuleringsmetoder	(5)	A1F	K F
22	1KB053	Examensarbete E i kemi	45	A2E	K
	1KB558	Molekylär kemisk fysik	10	A1F	K F
	1KB362	Statistisk termodynamik; teori och simuleringsmetoder	(5) 10	A1F	K F
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

**Inriktning mot Kemi för förnybar energi**

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
12	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB763	Kemi för förnybar energi - profilkurs	5	A1N	K
13	1KB753	Fotokemi	10	A1F	K
	1KB272	Energirelaterade material och katalys	(5)	A1N	K
14	1KB271	Avancerad elektrokemi	10	A1N	K
	1KB272	Energirelaterade material och katalys	(5)10	A1N	K
21	1KB352	Kemisk energiomvandling och energilagring	15	A1F	K T
22		Valfri kurs/er	15		
	1KB053	Examensarbete E i kemi	45	A2E	K
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

***Inriktning mot Kemisk biologi***

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
	1KB468	Biofysikalisk kemi	10	A1N	K
12	1KB403	Proteiners struktur och funktion	10	G1F	K B
	1KB404	Proteiner och läkemedel	5	G1F	K B
	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB469	NMR-spektroskopi I	5	A1N	K
13	1KB263	Biomaterial I	5	A1N	K T
	1KB470	NMR-spektroskopi II	5	A1F	K
	1KB453	Kemisk molekylär design	10	A1N	K
14	1KB454	Molekylär igenkänning i biologiska system	15	A1N	K B
	1KB451	Organisk syntes	15	A1N	K
21	1KB466	Biosensorer	5	A1F	K T
	1KB457	Nanobioteknik	10	A1N	K T
22	1KB463	Enzymologi och bioorganisk katalys	15	A1N	K
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

***Inriktning mot organisk kemi***

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
12	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB469	NMR-spektroskopi I	5	A1N	K
13	1KB470	NMR-spektroskopi II	5	A1F	K
	1KB453	Kemisk molekylär design	10	A1N	K
14	1KB451	Organisk syntes	15	A1N	K
21	1KB455	Kemiska bibliotek och effektiv syntes	15	A1N	K
22	1KB471	Fysikalisk-organisk kemi	15	A1N	K
22-24	1KB053	Examensarbete E i kemi	45	A2E	K
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

***Inriktning mot teoretisk kemi***

11	1KB467	Aktuella trender inom kemin	5	A1N	K
	1KB750	Spektroskopi	10	A1N	K T
12	1KB550	Kemisk bindning med beräkningskemi	10	A1N	K F
	1KB556	Teoretisk kemi - profilkurs	5	A1N	K
13	1KB753	Fotokemi	10	A1F	K
	1KB272	Energirelaterade material och katalys	(5)	A1N	K
14	1KB273	Kvantkemiska beräkningsmetoder för molekyler och material	10	A1F	K F?
	1KB272	Energirelaterade material och katalys	(5)10	A1N	K
21	1KB766	Laserspektroskopi	10	A1F	K F
	1KB362	Statistisk termodynamik; teori och simuleringsmetoder	(5)	A1F	K F
22	1KB053	Examensarbete E i kemi	45	A2E	K
	1KB558	Molekylär kemisk fysik	10	A1F	K F
	1KB362	Statistisk termodynamik; teori och simuleringsmetoder	(5) 10	A1F	K F
23-24	1KB052	Examensarbete E i kemi	30	A2E	K

***Övriga kurser***

	1KB055	Öppen fördjupningskurs i kemi I	5	A1N	K
	1KB059	Öppen fördjupningskurs i kemi II	5	A1N	K
	1KB056	Öppen fördjupningskurs i kemi I	10	A1N	K
	1KB060	Öppen fördjupningskurs i kemi II	10	A1N	K
	1KB057	Forskningspraktik i kemi	5	A1N	K
	1KB058	Forskningspraktik i kemi	10	A1N	K

**4.6.6 Föreskrifter om behörighet**

Allmän behörighet till programmet är examen på grundnivå som omfattar minst 180 hp För de olika inriktningarna gäller dessutom följande särskilda behörighet:

För analytisk kemi, kemi för förnybar energi och organisk kemi: 90 hp kemi

För Erasmus Mundus-master i analytisk kemi (EACH): 60 hp inom området kemi eller kemiteknik samt 20 hp matematik och/eller fysik

För biokemi och kemisk biologi: 90 hp kemi och biologi, varav minst 60 hp kemi

För fysikalisk kemi och teoretisk kemi: 90 hp kemi och fysik, varav minst 60 hp kemi

För bio- och nanomaterial: 90 hp kemi, biologi och fysik, varav minst 60 hp kemi

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

#### 4.6.7 Betyg och examination

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studerande som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.6.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.6.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran av studenten masterexamen med *kemi* som huvudområde. Inriktningen bestäms av den valda studiegången och examensarbetets innehåll. För att erhålla masterexamen krävs 120 hp varav 60 hp fördjupning i form av progression på avancerad nivå inom huvudområdet kemi, varav minst 30 hp i form av ett examensarbete. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 hp.

Rektor utfärdar på begäran av studenten magisterexamen med *kemi* som huvudområde. För att erhålla magisterexamen krävs 60 hp varav 30 hp i form av progression på avancerad nivå inom huvudområdet kemi, varav minst 15 hp i form av ett examensarbete. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

## 4.7 Utbildningsplan för masterprogrammet i matematik

### 4.7.1 Beskrivning av programmet

Efter genomgången program kan studenten beroende på val av inriktning avlägga Masterexamen med huvudområdet matematik (inriktningen mot matematik) eller Masterexamen med huvudområdet finansiell matematik (inriktningen mot finansiell matematik). Programmet är vidare upplagt så att den studerande efter ett års studier skall kunna avlägga magisterexamen inom samma områden.

Inom inriktningen mot matematik studeras ren matematik (algebra, analys och geometri), matematisk statistik och tillämpad matematik. Inriktningen mot finansiell matematik innehåller kurser i matematik, matematisk statistik samt kurser i finansiell matematik och mer ekonomiskt inriktade kurser.

Det finns en progression i utbildningen som bygger på matematikämnets inneboende natur i fallet med ren matematik och genom att det finns en förgrening mot specifika kurser i matematisk statistik och tillämpad matematik senare under utbildningen.

Kursen Integrationsteori är en inriktningsspecifik kurs för inriktningen mot matematik. I denna kurs repeteras viktiga begrepp från kandidatnivån samt förbereder studier i ren och tillämpad matematik, matematisk statistik samt även i viss mån mot finansiell matematik. För inriktningen mot finansiell matematik saknas inriktningsspecifik kurs.

I inriktningen mot finansiell matematik garanteras progressionen i första hand av kursen Finansiella derivat. Denna kurs utgör förkunskapskrav för ett flertal kurser.

### 4.7.2 Övergripande mål för utbildningen

Inriktningen mot matematik skall ge studenten en bred matematisk utbildning inom ren och tillämpad matematik samt inom matematisk statistik. Inriktningen ger den studerande en god grund för senare forskarutbildning i matematik, matematisk statistik eller inom tillämpad matematik.

Inriktningen mot finansiell matematik skall göra studenten väl förberedd för verksamhet inom den finansiella sektorn där användning av avancerade matematiska, statistiska och numeriska metoder och teorier spelar en viktig roll. Programmet skall också ge studenten behörighet för antagning till en forskarutbildning i matematik och – förutsatt lämpligt val av valbara kurser – också till en forskarutbildning i nationalekonomi eller i matematisk statistik.

### 4.7.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet

- ha breda och fördjupade kunskaper i matematik
- självständigt kunna formulera komplexa problem på matematisk form
- kunna använda och utveckla teoretiska modeller
- kunna tillämpa resultat från olika områden och genomföra omfattande beräkningar och simuleringar för att finna användbara lösningar.

För inriktningen mot matematik skall studenten dessutom

- kunna redogöra för centrala begrepp och viktiga resultat i genomgångna kurser i stora drag
- kunna beskriva hur resultaten hänger logiskt samman
- efter en kortare tid av förberedelser kunna bevisa viktigare satser.

För inriktningen mot finansiell matematik skall studenten dessutom

- ha kunskaper om den matematiska teorin för moderna finansiella instrument och kunna använda dessa kunskaper för att konstruera modeller för prissättning
- ha avancerade kunskaper om stokastisk modellering och paraboliska differentialekvationer och kunna tillämpa dessa på finansiella modeller
- kunna genomföra beräkningar och simuleringar på finansiella modeller
- ha kunskaper i makro- och mikroekonomi.

#### 4.7.4 Programmets struktur

Programmets kurser och uppläggning i stort framgår av nedanstående terminsvisa uppräknings av kurserna. Kursernas omfattning anges i högskolepoäng (hp). Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

#### 4.7.5 Programmets kurser

Nivå/Djup anges med; G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Område anges med förkortningarna D = datavetenskap, FM = finansiell matematik, M = matematik, NEK = nationalekonomi, STS = system i teknik och samhälle, T = teknik och TBV = tillämpad beräkningsvetenskap.

#### Inriktning matematik

##### Termin 1

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1MA215	Integrationsteori	10	A1N	M
1-2	1MA216	Partiella differentialekvationer	10	A1N	M
1-2	1MA036	Moduler och homologisk algebra	10	A1N	M

Det ges även möjlighet att läsa 1MA148 Tillämpad matematik, 5 hp.

##### Termin 2

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område
3-4	1MS038	Sannolikhetsteori (ges udda år) alternnerande med	10	A1N	M
3-4	1MS030	Stokastiska processer (ges jämna år)	10	A1F	M
3-4	1MA048	Liegrupper (ges udda år) alternnerande med	10	A1F	M
3-4	1MA056	Representationsteori för ändliga grupper (ges jämna år)	10	A1N	M
3-4	1MA259	Differentialtopologi (ges udda år) alternnerande med	10	A1N	M
3-4	1MA197	Algebraisk topologi (ges jämna år)	10	A1N	M

Det ges även möjlighet att läsa 1MA254 Matematisk biologi 5 hp.

Den som avser att avlägga magisterexamen skall välja kursen

4	1MA081	Examensarbete D i matematik	15	A1E	M
---	--------	-----------------------------	----	-----	---



**Termin 3**

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område
1-2	1MA218	Funktionalanalys	10	A1N	M
1-2	1MA038	Analytisk talteori (ges udda år) alternerande med	10	A1N	M
1-2	1MA039	Analytiska funktioner (ges jämna år)	10	A1F	M
1-2	1MA217	Dynamiska system (ges jämna år) alternerande med	10	A1N	M
1-2	1MA196	Riemanngeometri (ges udda år)	10	A1F	M
1-2	1MS033	Teoretisk statistik (ges jämna år) alternerande med	10	A1N	M
1-2	1MA227	Validerad numerik (ges udda år)	10	A1N	
	1MA045	Fördjupningskurs i matematik	5	A1F	M
	1MA267	Fördjupningskurs i matematik	10	A1F	M
	1MS011	Fördjupningskurs i matematisk statistik	5	A1N	M

Förutom kurserna ovan kan kurser väljas från de övriga inriktningarnas kursutbud och från andra masterprogram.

**Termin 4**

Period	Kurskod	Kursnamn	Hp	Nivå/ Djup	Område
	1MA080	Examensarbete E i matematik	30	A2E	M

**Inriktningen finansiell matematik****Termin 1**

1	2NE910	Microeconomic theory	7,5	A1N	NEK
1	2NE930	Financial theory	7,5	A1N	NEK FM
2	2NE913	Macroeconomic theory	7,5	A1N	NEK
2	1MA209	Finansiella derivat	7,5	A1N	M, FM

De tre förstnämnda kurserna är kurser i nationalekonomi.

**Termin 2**

3	1MA053	Partiella differentialekvationer, introduktionskurs	5	A1N	M
4	1MA255	Partiella differentialekvationer med finansiella tillämpningar	5	A1F	M FM

Kurser om sammanlagt 20 hp valda bland följande kurser:

		Valfria kurser i nationalekonomi			
3	1MS012	Markovprocesser	10	A1N	M
4	1MS014	Tidsserieanalys	10	A1N	M FM
3	1TD397	Beräkningsvetenskap III	5	A1N	D,T,TBV
4	1TD188	Finansiella beräkningsmetoder – kalibrering och parameterskattning	5	A1N	TBV, D, FM

Den som avser att avlägga magisterexamen skall inom ramen för 20 hp valbara kurser välja kursen

4	1MA181	Examensarbete D i finansiell matematik	15	A1E	FM
---	--------	--	----	-----	----

**Termin 3**

1	1TD186	Finansiella beräkningsmetoder - prissättning och värdering	5	A1F	TBV, D, FM
1-2	1MA215	Integrationsteori	10	A1N	M
2	1MA051	Måtteori och stokastisk integration	5	A1F	M FM
2	1MA214	Monte Carlo-metoder med finansiella tillämpningar	10	A1F	M, FM

**Termin 4**

3-4	1MA182	Examensarbete E i finansiell matematik	30	A2E	FM
-----	--------	--	----	-----	----

*Examensarbete E2 i matematik*

På båda inriktningarna finns möjlighet att göra ett extra examensarbete 1MA180 Examensarbete E2 i matematik, 30 hp, utöver det ordinarie 1MA080 Examensarbete E i matematik om 30 hp.

**4.7.6 Föreskrifter om behörighet**

Som allmänt behörighetskrav för programmet gäller examen på grundnivå som omfattar minst 180 hp. För programmets olika inriktningar gäller dessutom särskilda behörighetskrav, formulerade som krav på ett visst minsta antal kurspoäng i ett eller flera ämnen enligt följande uppräknig.

**Inriktningen mot matematik:** Minst 90 högskolepoäng i matematik.

**Inriktningen mot finansiell matematik:** Minst 90 hp matematik och kurser i sannolikhetssteori, programmeringsteknik och numerisk analys om sammanlagt minst 20 hp.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

**4.7.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studerande som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

**4.7.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen**

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

**4.7.9 Examen och examensbevis**

Rektor utfärdar på begäran av studenten masterexamen med matematik som huvudområde respektive masterexamen med finansiell matematik som huvudområde efter fullgjorda kursfordringar om sammanlagt minst 120 högskolepoäng varav minst 90 högskolepoäng på avancerad nivå, och fullgjorda kursfordringar om minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå i det aktuella huvudområdet varav minst 30 högskolepoäng i form av ett självständigt arbete (examensarbete).

En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng.

För magisterexamen med matematik respektive finansiell matematik som huvudområde gäller motsvarande krav om fullgjorda kursfordringar, nivå och självständigt arbete med en omfattning i poäng som på samtliga punkter är hälften av kraven för masterexamen.

Ansökan om examen ingives till examensenheten

## 4.8 Utbildningsplan för masterprogrammet i tillämpad beräkningsvetenskap

### 4.8.1 Beskrivning av programmet

En student med masterexamen från det tvärvetenskapliga programmet Tillämpad beräkningsvetenskap har ett spektrum av kunskaper från något eller några områden inom naturvetenskap till utveckling och analys av beräkningsmetoder och mjukvara inom beräkningsvetenskap. Programmets innehåll och kurser motsvarar detta breda fält. Programmet erbjuder ett utbud av kurser som leder till masterexamen med Tillämpad beräkningsvetenskap som huvudområde, normalt med en inriktning mot ett område inom naturvetenskap.

Den första delen av den inledande terminen utnyttjas delvis för att säkerställa en gemensam grund för studenter med olika bakgrund från sin kandidatexamen, t ex genom en individuellt utformad påbyggnadskurs i beräkningsvetenskap eller programmering. Under den senare delen av den första terminen och under termin två ges i huvudsak kurser på avancerad nivå inom beräkningsvetenskap, biologi, fysik, geovetenskap och kemi. Inom det avslutande året ges kurser som i hög grad anknyter till aktuell forskning och utveckling inom och utanför akademien. Examensarbetet kan genomföras under sista terminen eller parallellt med kurser under andra året.

### 4.8.2 Övergripande mål för utbildningen

Masterprogrammet i Tillämpad beräkningsvetenskap ger en kombination av kunskaper och färdigheter i något område inom naturvetenskap och beräkningsvetenskap. Programmet ger en student med kandidatexamen inom naturvetenskap eller matematik/beräkningsvetenskap/datavetenskap en fördjupning i något naturvetenskapligt område kombinerad med kunskaper i moderna beräkningsvetenskapliga metoder och färdigheter i att använda sådana tekniker för lösning av naturvetenskapliga problem. Den tvärvetenskapliga utbildningen ger kunskaper och färdigheter för kvalificerad yrkesverksamhet med speciella och avancerade arbetsuppgifter inom näringsliv, myndighet, eget företagande eller för en fortsatt doktorsutbildning inom många områden. Efter utbildningen ska studenten självständigt kunna ansvara för forsknings-, utvecklings- och/eller utredningsarbete inom olika områden.

### 4.8.3 Mål som förväntade studieresultat

#### *Kunskap och förståelse*

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet

- Visa fördjupad kunskap och förståelse inom minst ett område i beräkningsbaserad naturvetenskap, inbegripet såväl brett kunnande inom detta område som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området och fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete
- Visa fördjupad metodkunskap i principer, metodiker, och algoritmer för datorsimuleringar och beräkningar baserade på matematiska modeller och kunna applicera denna kunskap inom minst ett naturvetenskapligt område

#### *Färdighet och förmåga*

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet

- Visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap från beräkningsvetenskap och minst ett område i naturvetenskap, samt analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser och frågeställningar inom detta område, även med utgångspunkt i begränsad information

- Visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata matematiska modeller, algoritmer, metoder, programvara och datorsystem genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar
- Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser inom tillämpad beräkningsvetenskap och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper
- Visa förmåga att använda avancerad beräkningsprogramvara samt olika typer av datorsystem för att lösa beräkningsproblem inom naturvetenskap och teknik
- Visa förmåga att förstå och använda matematiska modeller som beskrivning av fenomen inom naturvetenskap och teknik
- Visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller självständigt arbeta i andra kvalificerade sammanhang inom tillämpad beräkningsvetenskap

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen skall studenten inom området för programmet

- Visa förmåga att validera och utvärdera resultat från datorsimuleringar och numeriska beräkningar
- Visa förmåga att inom tillämpad beräkningsvetenskap göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete
- Visa insikt om den tillämpade beräkningsvetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används
- Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap inom tillämpad beräkningsvetenskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

#### **4.8.4 Programmens struktur**

Programmet läses så att en fördjupning sker inom något av områdena biologi, geovetenskap, fysik, kemi eller tillämpad beräkningsvetenskap. Vissa av kurserna samläses med andra masterprogram och civilingenjörsprogram.

#### **4.8.5 Programmets kurser**

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder, period 11 betyder alltså år ett, period ett osv. Nivå/Djup anges med; G1F = Grundnivå, har mindre än 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Område anges med förkortningarna B = biologi, BK = bioinformatik, D = datavetenskap, F = fysik, G = geovetenskap, K = kemi, M = matematik, T = teknik, TB = tillämpad beräkningsvetenskap.

Utöver programmets kärnkurser anges i kursiv stil valbara kurser. För de valbara kurser som har tillämpningsinriktning utpekas fyra olika spår i planen nedan. Dessa identifieras med bokstavskombinationerna BB = beräkningsbiologi, BF = beräkningsfysik, BK = beräkningskemi, respektive MS = modellering och simulering.

Förutom de nedan angivna valbara kurserna finns även 1TD322 *Öppen fördjupningskurs i tillämpad beräkningsvetenskap*, 5 hp, samt 1TD326 *Öppen fördjupningskurs i tillämpad beräkningsvetenskap II*, 10 hp, som medger särskild, individualiserad specialisering. Kurser om maximalt 30 hp kan också väljas från andra områden, inom och utom den teknisk-naturvetenskapliga fakulteten.

**Årskurs 1**

		Hp	Nivå	Område
Period 11				
1TD045	Beräkningsvetenskap, bryggningskurs	5	A1N	TB D
1TD389	Vetenskaplig visualisering	5	A1N	TB D T
1TD397	Beräkningsvetenskap III	5	A1N	TB D T
	<i>Individuellt val av kurser i inriktningsämnena<sup>1</sup></i>			
1FA352	<i>Kvantmekanik [BF]</i>	(5)	A1N	F
1MA148	<i>Tillämpad matematik [MS]</i>	5	A1N	M
1TD046	<i>Programmering, bryggningskurs</i>	(5)	A1N	D T
1DL301	<i>Databasteknik I</i>	5	G2F	D T
Period 12				
1TD184	Optimeringsmetoder	5	A1N	TB D T
1TD253	Finita elementmetoder	5	A1F	TB D T
	<i>Individuellt val av kurser i inriktningsämnena</i>			
1FA352	<i>Kvantmekanik [BF]</i>	(5) 10	A1N	F
1MA151	<i>Tillämpade dynamiska system [MS]</i>	5	G1F	M
1DL400	<i>Databasteknik II</i>	5	A1N	D T
1TD396	<i>Datoriserad bildanalys I</i>	5	A1N	D T
1DL600	<i>Testmetodik och underhållsprogrammering</i>	(5)	A1N	D T
1TD046	<i>Programmering, bryggningskurs</i>	(5) 10	A1N	D T
1KB550	<i>Kemisk bindning med beräkningskemi</i>	10	A1N	K
1MA209	<i>Finansiella derivat</i>	7,5	A1F	M
Period 13				
1TD480	Programmering av paralleldatorer	10	A1N	TB D T
1TD245	Forskningspraktik i beräkningsvetenskap	(2,5)	A1F	TB D
	<i>Individuellt val av kurser i inriktningsämnena</i>			
1FA573	<i>Beräkningsfysik [BF]</i>	5	A1N	TB F
1DL250	<i>Programvaruteknik</i>	5	A1N	D T
1TD398	<i>Datoriserad bildanalys II</i>	10	A1F	D T
1DL600	<i>Testmetodik och underhållsprogrammering</i>	(5)10	A1N	D T
1DT064*	<i>Distribuerade system</i>	5	A1N	D T
1MS012	<i>Markovprocesser</i>	10	A1N	M
Period 14				
1TD351	Högprestandaberäkningar och programmering	5	A1N	TB D T
1TD254	Finita elementmetoder II	5	A1F	TB D T
1TD245	Forskningspraktik i beräkningsvetenskap	(2,5)5	A1F	TB D
	<i>Individuellt val av kurser i inriktningsämnena</i>			
1MA256	<i>Modellering av komplexa system [MS]</i>	10	A1N	TB M
1KB206	<i>Grundläggande beräkningskemi [BK]</i>	5	G2F	TB K
1KB273	<i>Kvantkemiska beräkningsmetoder för molekyler och material [BK]</i>	10	A1F	K
1TD188	<i>Finansiella beräkningsmetoder – kalibrering och parameteruppskattning [MS]</i>	5	A1F	TB D

1TD267	Stora datamängder inom vetenskapliga tillämpningar	5	A1F	TB D T
1TD388	Datorgrafik	10	A1N	D T
1TD204	Programvaruarkitektur med Java	5	A1N	D T
1ME406	Numerisk modellering av atmosfären	10	A1N	TB G
1TD908	Examensarbete D i tillämpad beräkningsvetenskap2	15	A1E	TB

1 Individuellt val kan göras bland de valfria kurserna eller bland andra kurser i inriktningsämnet, t ex inom kemi, biologi, geovetenskap, datavetenskap eller matematik, förutsatt att förkunskaper är uppfyllda.

2 Denna kurs är avsedd att läsas av studenter som avser att avsluta studierna inom programmet efter ett år och ansöka om en magisterexamen.

## Årskurs 2

Period		Hp	Nivå	Område
Period 21				
1TD248	Tillämpad beräkningsvetenskap	5	A1F	TB D T
	<i>Individuellt val av kurser i inriktningsämnena</i>			
1MB415	Diskret beräkningsbiologi [BB]	10	A1N	BK T
1KB362	Statistisk termodynamik: teori och simuleringsmetoder [BK]	(5)	A1F	TB K F
1TD186	Finansiella beräkningsmetoder – prissättning och värdering [MS]	5	A1F	TB D
1TD243	Analys av numeriska metoder	5	A1F	TB D T
1DT052	Datakommunikation I	5	G1F	D T
1TD265	Datormoln med tillämpningar	10	A1N	TB D
1DL360	Informationsutvinning I	5	A1N	D T
1MS025	Stationära stokastiska processer	5	A1N	M
Period 22				
	<i>Individuellt val av kurser i inriktningsämnena</i>			
1TD307	Projekt i tillämpad beräkningsvetenskap [BF; BK; MS]	15	A1F	TB D
1KB362	Statistisk termodynamik: teori och simuleringsmetoder [BK]	(5)10	A1F	TB K F
1MB416	Kunskapsbaserade system inom bioinformatik [BK]	5	A1N	BK T
1FA357	Statistiska metoder i fysiken [BF; ges udda år]	5	A1N	F
1MS009	Datorintensiv statistik och informationsutvinning	10	A1N	M
Period 23				
1TD808	Examensarbete E i tillämpad beräkningsvetenskap	(15)	A2E	TB
Period 24				
1TD808	Examensarbete E i tillämpad beräkningsvetenskap	(15) 30	A2E	TB

#### 4.8.6 Föreskrifter om behörighet

För masterprogrammet i Tillämpad beräkningsvetenskap krävs en kandidatexamen (eller motsvarande) i något naturvetenskapligt ämnesområde, matematik, eller datavetenskap med minst 30 hp matematik, 5 hp programmering och 7.5 hp numeriska metoder/numerisk analys/beräkningsvetenskap.

För antagning till senare del av programmet fordras normalt att minst 15 hp programrelevanta kurser på avancerad nivå utöver kandidatexamen skall vara godkända vid ansökningstillfället. Ansökan till senare del av programmet bör vara inlämnad senast 1 maj inför höstterminen och senast 1 dec inför vårterminen.

#### 4.8.7 Betyg och examination

Föreskrifter om betyg framgår av kursplan.

Studering som har underkänts två gånger i prov för en viss kurs eller del av en kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.8.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.8.9 Examen och examensbevis

Rektor utfärdar på begäran examensbevis eller kursbevis över godkända kurser.

Den som inom programmet fullgjort kurser om 120 hp, varav minst 60 hp med progression i tillämpad beräkningsvetenskap (inkluderande examensarbete på 30 hp) kan erhålla masterexamen med Tillämpad beräkningsvetenskap som huvudområde med en inriktning som anges på tydlig och framträdande plats i examensbeviset och bestäms av fördjupningsområdet. Som ett alternativ kan programmet också leda till masterexamen i något av områdena biologi, datavetenskap, fysik, geovetenskap eller kemi, förutsatt att de generella kursfordringarna för masterexamen är uppfyllda. En masterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 30 högskolepoäng.

Rektor utfärdar på begäran av studenten magisterexamen med Tillämpad beräkningsvetenskap som huvudområde. För att erhålla magisterexamen krävs 60 hp varav 30 hp i form av progression på avancerad nivå inom huvudområdet Tillämpad beräkningsvetenskap, varav minst 15 hp i form av ett examensarbete. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.

## 4.9 Utbildningsplan för masterprogrammet i tillämpad bioteknik

### 4.9.1 Beskrivning av programmet

Detta tvärvetenskapliga masterprogram har till syfte att utbilda studenter inom ämnet tillämpad bioteknik. Studenterna tillägnar sig både teoretiska och praktiska färdigheter inom molekylär bioteknik och dess applikationer. Etiska aspekter och betydelsen av bioteknologin inom hållbar utveckling diskuteras i sitt sammanhang under respektive kurser. Vidare får studenterna basal kunskap om företagsekonomi samt kunskaper i hur projekt planeras och genomförs.

Alla studenter läser samma kurser i årskurs ett. Under andra året väljer studenten bland de föreslagna kurserna och kombinerar dem med ett Examensarbete om 30 hp eller 45 hp. Studenter från programmet får god kompetens i att arbeta både med forskning och utvecklingsarbete inom akademien och inom det biotekniska näringslivet inom landet och utomlands. Exempel på arbetsområden är proteinbaserade läkemedel, diagnostiska hjälpmedel och databaser. Examensarbetet utförs inom näringslivet, vid statliga verk eller inom universitetet.

### 4.9.2 Övergripande mål för programmet

Efter genomgången utbildning inom masterprogrammet i Tillämpad bioteknik ska studenten ha kunskaper och färdigheter för kvalificerad yrkesverksamhet med speciella och avancerade arbetsuppgifter inom näringsliv, myndighet, eget företagande eller för en fortsatt doktorsutbildning.

### 4.9.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i högskoleförordningen (2006:1053, kap 2) ska studenten inom området för programmet särskilt ha visat:

#### *Kunskap och förståelse*

- djupa kunskaper inom området tillämpad bioteknik
- gedigna kunskaper om makromolekylers struktur och funktion och kunna tillämpa dessa i forsknings- och utvecklingsarbete
- basala kunskaper inom företagsekonomi och projektstyrning

#### *Färdighet och förmåga*

- praktiska och teoretiska kunskaper om hur biotekniska projekt planeras, kontrolleras, styrs och avslutas
- kunskaper inom molekylärbiologi/bioteknik/entreprenörskap

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- förmåga att självständigt ansvara för forsknings-, utvecklings- och/eller utredningsarbete
- förmåga att värdera bioteknologiska projekt med avseende på etik och hållbar utveckling

### 4.9.4 Programmets struktur

Programmets kurser och uppläggning i stort framgår av nedanstående terminsvisa uppräknings av kurserna. Kursernas omfattning anges i högskolepoäng (hp).



#### 4.9.5 Programmets kurser

Ordningen av kurser i programmet visas per studieår. Varje år delas in i fyra perioder, med period 11 menas period 1 år ett etc. Nivå/Djup anges med; G2F = Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er som förkunskapskrav, A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen, A2E = Examensarbete för masterexamen. Huvudområde anges med förkortningarna FEK = Företagsekonomi, TBT = Tillämpad bioteknik, K = Kemi, B = Biologi, T = Teknik.

##### År 1

<i>Period 11</i>		<i>Hp</i>	<i>Nivå/ Djup</i>	<i>Område</i>
1BG396	Trender i molekylärbiologi och bioteknik	15	A1N	TBT, B
<i>Period 12</i>				
1BG349	Makromolekylers struktur och funktion	15	A1N	B
<i>Period 13</i>				
1KB762	Proteinbioteknik	10	A1F	TBT, K
1BG357	Bioteknologiskt projekt	(5)	A1F	TBT
<i>Period 14</i>				
1TE012	Innovationsledning och entreprenörskap	10	A1F	TBT, T
1BG357	Bioteknologiskt projekt	(5) 10	A1F	TBT
1BG353	§Examensarbete D i Tillämpad Bioteknik	15	A1E	TBT

§= Endast för studenter som ska ta ut magisterexamen.

##### År 2

<i>Period 21</i>				
1BG301	Protein engineering	15	A1N	B, T, K
1BG209	Toxikologi	15	G2F	B
<i>Period 22</i>				
1BG307	Mikrobiologi	15	A1N	B T
1BG388	RNA: struktur, funktion och biologi	15	A1N	B
1KB764	Molekylär bioteknik för förnybar energi	15	A1F	K, MB, T
1BG311	Bioinformatiska analyser I	5	A1N	B T
1BG355	Examensarbete E i tillämpad bioteknik	(15)	A2E	TBT
<i>Period 23</i>				
1BG313	Immunologi	15	A1N	B
1BG320	Molekylär cellbiologi	15	A1N	B
1BG337	Bioinformatiska analyser IIa	5	A1F	B
1BG355	Examensarbete E i tillämpad bioteknik	(15)	A2E	TBT
1BG354	Examensarbete E i tillämpad bioteknik	(15)	A2E	TBT
<i>Period 24</i>				
1BG323	Molekylärmedicinsk infektionsbiologi	15	A1N	B
1BG322	Genomfunktion	15	A1F	B T
1BG355	Examensarbete E i tillämpad bioteknik	(15) 45	A2E	TBT
1BG354	Examensarbete E i tillämpad bioteknik	(15) 30	A2E	TBT

Under år två kan studenter även läsa kurserna  
1BG356 Bibliografiskt projekt i tillämpad bioteknik, 5 hp.  
1BG363/364/365 Forskningspraktik 10/15/20 hp.

#### 4.9.6 Föreskrifter om behörighet

Kandidatexamen 180 hp inom något av områdena molekylärbiologi, biologi, biokemi, bioinformatik, bioteknik, kemiteknik, medicinsk informatik/teknik, farmaci eller biofysikalisk kemi.

Kunskaper i engelska motsvarande En B (med en svensk kandidatexamen uppfyller du kravet på engelska).

Dessutom krävs:

Kunskaper och laborationsfärdigheter i biologi och molekylärbiologi: cellbiologi, molekylärbiologi och molekylärgenetik motsvarande ca 30 hp.

Kunskaper och laborationsfärdighet i kemi: allmän kemi, organisk kemi och biokemi motsvarande ca 30 hp.

Kunskaper i matematik: algebra och analys motsvarande ca 15 hp.

Kunskaper i datoranvändning: god förtrogenhet att använda programvara för beräkningar och textbearbetning.

#### 4.9.7 Betyg och examination

Föreskrift om betyg framgår av kursplan. Studerande som har underkänts två gånger i prov för viss kurs eller del av kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära, att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### 4.9.8 Samtidigt tillgodoräknande av kurser i examen

Vissa kurser kan inte samtidigt tillgodoräknas i examen. Vilka kurser detta är framgår av respektive kursplan.

#### 4.9.9 Examen och examensbevis

För masterexamen från programmet Tillämpad bioteknik krävs fullgjorda kurser motsvarande 120 hp på avancerad nivå, varav 60 hp inom området Tillämpad Bioteknik (inkluderat minst 30 hp examensarbete). Titel på examen: Naturvetenskaplig masterexamen, Huvudområde: Tillämpad Bioteknik.

Magisterexamen i Tillämpad bioteknik kan erhållas efter fullgjorda kursfodringar om minst 60 högskolepoäng på avancerad nivå, varav minst 30 högskolepoäng skall avse fördjupning inom området Tillämpad bioteknik med minst 15 högskolepoäng i form av ett examensarbete (kurs 1BG353).

## 4.10 Utbildningsplan för magisterprogrammet i vindkraft-projektering 2015/2016

### 4.10.1 Beskrivning av programmet

Efter genomgången program kan studenten avlägga magisterexamen i energiteknik med inriktning mot vindkraft.

### 4.10.2 Övergripande mål för utbildningen

Programmet ska ge den studerande de kunskaper, de färdigheter och den kompetens som krävs för kvalificerat yrkesliv inom sektorn för förnybar energi genom att fokusera på planering, projektering och projektledning av vindkraft.

Programmet är tänkt för dem som avser att fortsätta med yrkesverksamhet – såväl nationellt som internationellt samt inom flera sektorer av samhället och på flera nivåer, såsom näringsliv, myndigheter och akademi.

### 4.10.3 Mål som förväntade studieresultat

Inom ramen för de mål som anges i Högskoleförordningen 2006:1053 (s. 57-59), skall studenten inom området för programmet särskilt ha visat:

#### *Kunskap och förståelse*

- ett brett kunnande och fördjupade kunskaper inom planering, projektering och projektledning av vindkraft samt en insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.
- kunskaper om metoder inom energiteknik med inriktning vindkraft.
- sakkunskaper om både de naturgivna och samhällseliga förutsättningarna och begränsningarna för planering, projektering och projektledning av vindkraft.

#### *Färdighet och förmåga*

- hantera kvalitativ och kvantitativ kunskap om vindresurser, tekniska och miljöaspekter, samt
- konkretisera och hantera några specifika verktyg för att identifiera, analysera och formulera komplexa problem, samt
- föreslå metoder och lösningar i syfte att verka för en hållbar och effektiv planering, projektering och projektledning av vindkraft.

#### *Värderingsförmåga och förhållningssätt*

- förmåga att utföra beslutsanalyser och bedömningar inom projektledning och forskning angående vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter.

### 4.10.4 Programmets struktur

Programmet är tematiskt organiserat med undervisning i planering, projektering och projektledning av vindkraft. Höstterminen (30 hp) startar med en inledande kurs som visar olika aspekter av dessa. Därefter studeras kurser i vindkraftteknik där industrirelevanta ämnen såsom vindresurser och vindmätning, energiberäkning, vindkraftverksteknik, drift och underhåll av vindkraftsparker och vindkraftsystem i elmarknader ingår. En kurs om vetenskapliga metoder ges också som ska förbereda studenterna för uppsatsarbetet. Under hela höstterminen ingår planerings- projekterings- och projektledningsaspekter i vindkrafttekniken.

Under vårterminen fortsätter utbildningen med större fokus på projektledning och ämnen som planering och utveckling, projektekonomi, samhällsrelationer, miljöreglers inverkan och acceptans, samt optimering av vindkraftsparker (15 hp). Under denna termin tillämpas kunskaper som erhållits under föregående hösttermin.

Kritiskt tänkande och skrivförmåga utgör väsentliga delar av programmet och är viktiga för yrkeskompetens. Dessa examineras i uppsatskursen (15 hp) som spänner över hela läsåret. Studierna börjar redan på höstterminen med en rad uppsatsseminarier och workshops och avslutas i slutet av vårterminen med en individuell examensuppsats i vilken studenten väljer ämnesområde.

#### 4.10.5 Programmets kurser

Studiegången inom programmet anges nedan per studieår. Varje år är indelat i fyra perioder, period 1 till 4. Nivå/Djup anges med; A1N = Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav, A1F = Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav, A1E = Examensarbete för magisterexamen. ET = Energiteknik med inriktning mot vindkraft.

##### Termin 1

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå	Område
1	1GV096	Introduktion till vindkraft	5	A1N	ET
1	1TE729	Vindkraftverk - tekniska koncept och tillämpning	5	A1F	ET
1	1GV088	Vindresurser - bedömning och nyttjande	5	A1F	ET
2	1GV106	Avancerad energiberäkning	5	A1F	ET
2	1TE730	Vindkraft - teknisk prestanda och integrering i elnätet	5	A1F	ET
2	1GV107	Forskningsmetodik och tillämpning	5	A1N	ET

##### Termin 2

Period	Kurskod	Kursbenämning	Hp	Nivå	Område
3	1GV098	Fysisk planering för vindkraftsprojektering	5	A1F	ET
3	1GV101	Projektledning av vindkraftprojekt	5	A1F	ET
3	1GV099	Optimering av vindparker	5	A1F	ET
4	1GV075	Examensarbete i energiteknik med inriktning mot vindkraft	15	A1E	ET

##### Övriga kurser (valfri period)

	1GV094	Projektarbete i vindkraft <sup>1</sup>	10	A1N	ET
	1GV095	Projektarbete i vindkraft <sup>1</sup>	15	A1N	ET

<sup>1</sup> Ges i mån av resurser

#### 4.10.6 Föreskrifter om behörighet

För magisterprogrammet i energiteknik krävs en kandidatexamen 180 hp inom något av områdena teknik, natur- och samhällsvetenskap.

#### **4.10.7 Betyg och examination**

Föreskrifter om betyg för att få godkänt betyg framgår av respektive kursplan.

Student som underkänts två gånger i prov för viss kurs eller del av kurs, har rätt att hos fakultetsnämnden begära att annan lärare utses för att bestämma betyg. Den som godkänts i prov får ej undergå förnyat prov för högre betyg.

#### **4.10.8 Examen och examensbevis**

Rektor utfärdar på begäran magisterexamen med energiteknik med inriktning mot vindkraft som huvudområde.

Den som inom programmet fullgjort kurser om 60 hp, varav minst 30 hp med progression i energiteknik (inkluderande examensarbete på 15 hp) kan erhålla en naturvetenskaplig magisterexamen med energiteknik med inriktning vindkraft som huvudområde. En magisterexamen får, förutom kurser på avancerad nivå, bestå av kurs eller kurser på grundnivå omfattande högst 15 högskolepoäng.