



Utbildningslinjen för naturvetenskaper

STUDIEHANDBOK

2017-2018

Fysik

Geologi och mineralogi

Kemi

Matematik och statistik

Innehåll

1. Fakulteten för naturvetenskaper och teknik	4
2. Allmän studieinformation	4
2.1 Examina.....	5
2.2 Studievägledning	5
2.3 MinPlan	6
2.4 Läsårsanmälan	6
2.5 Intyg	7
2.6 Tillgodoräknande av studier	7
2.7 Kandidatavhandling och pro gradu avhandling/diplomarbeta	7
2.8 Examensbetyg	8
3. Studiefinansiering	8
3.1 Studiefinansiering	8
3.2 Stipendier	8
3.3 Studentverksamhet	8
4. Bibliotek	9
5. Tentamen	9
6. Examensstrukturer	9
6.1. Utbildningslinjen i naturvetenskaper -struktur för kandidatexamen	9
6.2. Utbildningslinjen för ämneslärare -struktur för kandidatexamen.....	11
7. Huvudämnena.....	12
7.1 Fysik.....	12
7.1.1 Målsättning.....	12
7.1.2 Kandidatexamen.....	12
7.1.3 Magisterexamen	14
7.1.4 Rekommenderad studiegång i huvudämnet fysik.....	16
7.1.5 Biämnestudier för studenter från andra utbildningsprogram	18
7.2 Geologi och mineralogi.....	19
7.2.1 Målsättning.....	19
7.2.2 Kandidatexamen.....	19
7.2.3 Magisterexamen	20
7.2.4 Rekommenderad studiegång i huvudämnet geologi och mineralogi	22
7.2.5 Biämnesstudier för studenter från andra utbildningsprogram:.....	23
7.3 Kemi.....	24
7.3.1 Målsättning.....	24
7.3.2 Kandidatexamen.....	25
7.3.3 Magisterexamen	26
7.3.4 Rekommenderad studiegång i huvudämnet kemi	29
7.3.5 Biämnesstudier för studenter från andra utbildningsprogram	31
7.4 Matematik och statistik	32
7.4.1 Målsättning.....	32
7.4.2 Kandidatexamen.....	34
7.4.3 Magisterexamen	35
7.4.4 Rekommenderad studiegång för huvudämnet matematik.....	40
7.4.5 Biämnesstudier för studenter från andra utbildningsprogram.....	42

1. Fakulteten för naturvetenskaper och teknik

Välkommen till fakulteten för naturvetenskaper och teknik (FNT) vid Åbo Akademi!

Vid fakulteten för naturvetenskaper och teknik finns fem utbildningslinjer: **biovetenskaper, farmaci, informationsteknologi, kemiteknik och naturvetenskap.**

Du är antagen till en av dessa. Du kan läsa om våra huvud- och biämnen här:

http://www.abo.fi/fakultet/fnt_utbildningar. Du som studerar för att avlägga examen för att bli behörig ämneslärare studerar vid utbildningslinjen för ämneslärare.

Fakulteten leds av **fakultetsrådet** och **dekanus**. Mer information om dessa hittas här: http://www.abo.fi/fakultet/fnt_organisation. Fakultetskansliet finns på tredje våningen i Axelia I (delen närmast Biskopsgatan). Där finns förutom fakultetens dekanus även:

Utbildningskoordinator

Heidi Karlsson
tfn (02) 215 3540, e-post: fnt-utbildningskoordinator@abo.fi
Mottagning enligt överenskommelse

Studierådgivare

Kerstin Fagerström
tfn (02) 215 3321, e-post: fnt-studieradgivare@abo.fi
Mottagning enligt överenskommelse

Jessica Lindroos
tfn (02) 215 4517, e-post: fnt-studieradgivare@abo.fi
Mottagning enligt överenskommelse

Simon Berg
Tfn (02) 215 4600, e-post: fnt-studieradgivare@abo.fi
Mottagning enligt överenskommelse

Luzilla Backa, studierådgivare för energiteknik i Vasa
tfn (06) 324 7386, e-post: luzilla.backa@abo.fi
Mottagning enligt överenskommelse i Academill, Vasa

Studiesekreterare

Maria Hertell-Jalava
tfn (02) 215 4550, e-post: mhertell@abo.fi

Mary-Ann Hamberg-Ahola
tfn (02) 215 4415, e-post: mahamber@abo.fi

2. Allmän studieinformation

Varje utbildning (förutom farmaci) består av **grundstudier, ämnesstudier, gemensamma studier, språkstudier, valfria studier** och **fördjupade studier**. De fördjupade studierna ingår i magisterexamen och är ibland indelade i olika delområden. Delområdet väljer man i enlighet med vad man vill specialisera sig i. Farmaceututbildningen består av ämnesstudier, språkstudier, obligatorisk praktik och valfria studier.

Studierna planeras så, att grundenheten inom varje utbildning är en kurs, som är antingen **obligatorisk, alternativt valbar** eller **fritt valbar**. En kurs kan bestå av olika

undervisningsformer såsom föreläsningar, övningar, laborationer, fältstudier och litteraturläsning.

Grunden för dimensionering av studierna är en **studiepoäng** (sp). Kurserna poängsätts enligt den arbetsmängd de kräver. En arbetsinsats på 1600 timmar, vilket i genomsnitt krävs för att fullgöra ett års studier, motsvarar 60 studiepoäng (sp). Prestationernas omfattning anges i studiepoäng som heltal.

2.1 Examina

Fakulteten för naturvetenskaper och teknik anordnar naturvetenskaplig och tekniskvetenskaplig utbildning. Utbildningen följer förordningen om universitetsexamina (794/2004) som gäller för samtliga universitet i landet. Utbildningarna leder till följande examina:

Datateknik och kemiteknik:

Teknologie kandidat (TkK)
Diplomingenjör (DI)
Teknologie licentiat (TkL)
Teknologie doktor (TkD)

Datavetenskap samt ämnena inom utbildningslinjerna i biovetenskaper och naturvetenskaper:

Kandidat i naturvetenskap (NaK)
Filosofie magister (FM)*
Filosofie licentiat (FL)
Filosofie doktor (FD)

Farmaci:

Farmaceutexamen

* I samarbete med fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier utbildas ämneslärare i biologi, fysik, kemi och matematik.

Fakulteten följer det sameuropeiska examenssystemet. Kandidatexamen avläggs enligt den rekommenderade studietakten på 3 år (180 sp) och därefter kan magister- eller diplomingenjörsexamen avläggas på ytterligare 2 år till (120 sp).

2.2 Studievägledning

Fakultetens **undervisningsprogram** publiceras på webben under adressen: <http://www.abo.fi/student/undervisningsprogram>. Av undervisningsprogrammet framgår föreläsningstider och -platser samt information om föreläsare.

En **studieorienteringsvecka** inleder studierna. Under studieorienteringsveckan ges information om studiemiljön, universitetets organisation samt planering av de egna studierna. Information som ges under studieorienteringen finns även på webben under adressen: <http://www.abo.fi/student/studieorientering>.

Tutorhandledning ges åt alla första årets studerande. Detta innebär att varje studerande

tillhör en grupp, som har en äldre studerande som ledare eller tutor. Gruppen träffas regelbundet och verksamheten är en slags studievägledning, vars mål är att ge de studerande kännedom om studierna, studielivet och studiemiljön.

Egenlärarna svarar på frågor om utbildningens innehåll och handhar ärenden med studieplanen. Alla studerande tilldelas en egenlärare i samband med studieorienteringsveckan.

Studierådgivare ger personlig studierådgivning enligt överenskommelse. Även ärenden som gäller MinPlan, hjälp vid funktionsnedsättningar (t ex dyslexi), tillgodoräknanden av studier vid andra universitet och utexaminering går via en studierådgivare.

Anslagstavlorna utnyttjas i hög grad för information från kansliet och ämnena. Studiekansliet har en anslagstavla i Axelia (vån III) och ämnena har egna anslagstavlor i Agora, ASA-huset, Axelia, BioCity, Chemicum och Gadolinia. I Vasa finns anslagstavlor i R307 på Novia och i Academill.

Fakultetens hemsida hittas på: <http://www.abo.fi/fakultet/fnt>.

Läs mer om var du kan få stöd, hjälp, service och hälsovård på adressen: https://www.abo.fi/student/stod_och_service.

2.3 MinPlan

Åbo Akademi använder ett elektroniskt studieplaneringsverktyg, MinPlan, som finns på adressen www.abo.fi/minplan. Via MinPlan anmäler man sig till kurser och tentamina samt hittar kursbeskrivningar och gör upp en personlig studieplan. Du kan hitta guider för hur du använder MinPlan här: <https://www.abo.fi/student/minplanmanualer>.

Studieplanen uppdateras årligen så att man tidsbestämmer följande års kurser och lämnar in studieplanen till egenläraren för granskning.

2.4 Läsårsanmälan och begränsad studietid

Alla studerande måste varje år göra anmälan om närvaro eller frånvaro till Åbo Akademi. Närmare uppgifter om hur nya studeranden gör läsårsanmälan hittar du här: <https://www.abo.fi/student/infofornyastud>. Studeranden som har antagits tidigare använder Selfservice för att göra sin läsårsanmälan, information om detta kan du hitta här: <http://www.abo.fi/student/anmalan>.

Studietiden är **begränsad** för de studerande som har inlett studierna hösten 2005 eller senare. Information om begränsad studietid hittas här: <http://www.abo.fi/student/begransadstudietid>.

2.5 Intyg

Intyg över studieprestationer (STURE-utdrag) och närvarointyg fås från fakultetskansliet (Axelia I, våning 3) eller från studentexpeditionen i Gripen (Tavastgatan 13). I Vasa fås utdrag och intyg från studentexpeditionen på B3 i Academill. STURE-utdrag samt intyg kan även fås på engelska.

Studerande som är närvaroanmälda kan beställa ett inofficiellt elektroniskt studieregisterutdrag per e-post via www.abo.fi/stodenhet/minsture.

2.6 Tillgodoräknande av studier

En studerande kan få tillgodo studier som han eller hon har genomfört vid en annan inhemsk eller utländsk högskola eller vid en annan läroanstalt, *såvida studierna inte redan ingår i en annan examen*. Studier som är obligatoriska i studerandens utbildning men som studeranden har avklarat inom en annan högskoleexamen antecknas i studerandens prestationsregister med noll studiepoäng och ersätts av andra studier enligt vad den ämnesansvariga bestämmer.

Studier i språk och kommunikation kan inte tillgodoräknas från en annan högskoleexamen. Då de obligatoriska studierna i språk och kommunikation har slutförts för en annan examen antecknar centret för språk och kommunikation dem i studieregistret för den aktuella examen med noll studiepoäng. De ersätts sedan av andra studier enligt vad den ämnesansvariga bestämmer.

Tillgodoräkningsförfarandet tillämpas inte på en avhandling eller ett examensarbete som har godkänts för en annan avlagd examen om inte ett tilläggsarbete har gjorts på det sätt som examinatorn bestämmer.

Anhållan om tillgodoräknande av studier inlämnas till studierådgivaren. Blanketten finns på webbsidan för FNT:s blanketter: http://www.abo.fi/fakultet/fnt_blanketter.

2.7 Kandidatavhandling och pro gradu avhandling/diplomarbete

I ämnesstudierna i kandidatexamen ingår en kandidatavhandling. Enligt den rekommenderade studiegången skriver de flesta studerande kandidatavhandlingen under det tredje studieåret. Avhandlingens omfattning är 10 studiepoäng. Kandidatavhandlingen skrivs på svenska.

Inom ramen för de fördjupade studierna avfattar studerande för magisterexamen på svenska (/engelska) en avhandling inom sitt huvudämne. Avhandlingen bör vittna om förmåga att ge en innehållsmässigt logisk och språkligt korrekt framställning av en vetenskaplig fråga.

Läs om bedömning av avhandlingen, mognadsprov, språkgranskning, plagiatgranskning med mera på webbsidan http://www.abo.fi/fakultet/fnt_avhandling.

2.8 Examensbetyg

För att kunna få examen bör alla studieprestationer vara införda i studieregistret vid deadline för anhållan om betyg, samt avhandlingen vara införd i studieregistret minst en vecka före betygsdatum. Diplomarbetet/pro gradun godkänns av dekanus, och detta, samt införandet av prestationen i studieregistret, görs inte förrän två inbundna kopior lämnats in till fakultetskansliet.

Examensbetyg utges i regel en gång per månad under undervisningsperioderna. Mer information om anhållan om betyg, en lista på betygsdagar, deadlines och blanketten för anhållan om betyg hittas på FNT:s webbsida http://www.abo.fi/fakultet/fnt_betyg.

Som bilaga till examensbetyget ges en engelskspråkig förklaring, ett så kallat Diploma Supplement.

3. Studiesociala frågor

3.1 Studiefinansiering

Information om studiestödet hittas här: <https://www.abo.fi/student/studiestod>. Närmare uppgifter ges av studiestödet vid studentexpeditionen i Gripen, första våningen (Tavastgatan 13).

3.2 Stipendier

De flesta studentstipendier lediganslås att sökas en gång per år, i medlet av februari. Anslag om stipendier lediga att sökas finns bl.a. på webbsidan <https://www.abo.fi/student/stipendier> och på akademins anslagstavlor.

3.3 Studentverksamhet

Alla examensstuderande hör till Åbo Akademis studentkår. Närmare information om studentkårens verksamhet ges på <https://www.studentkaren.fi>.

Information om specialföreningar, nationer och ämnesföreningar som studerande vid FNT kan höra till hittas här: <http://www.studentkaren.fi/verksamhet/specialforeningar>.

4. Bibliotek

Uppgifter om Åbo Akademis biblioteks olika enheter och deras öppettider hittas på:
<http://www.abo.fi/bibliotek/oppetider>.

I ASA-biblioteket finns kursboks litteratur för Åbo Akademis studerande:
<https://www.abo.fi/bibliotek/bibasa>.

5. Tentamen

Allmänna tentamensdagar ordnas på fredagar enligt det som anges i Undervisningsprogrammet. Anmälan till allmän tentamen sker senast åtta dagar före ifrågavarande tentamen. Anmälan till tentamen är obligatorisk och sker via MinPlan.

Om kurstentamina meddelas under respektive kurs.

Till samtliga tentamina får medtas skrivtillbehör och språklexikon (utom vid språktentamen). Övriga saker, t.ex. jackor, väskor, mobiltelefoner etc. lämnas utanför tentsalen eller bak i tentsalen men får inte tas med till sittplatsen. Studenten ska vara beredd att vid behov uppvisa identitetsbevis, t.ex. studiekort.

Tentamensresultaten anslås på respektive enhets anslagstavla.

Studieprestationer bedöms som godkända eller enligt en femgradig skala med vitsorden 1 (E), 2 (D), 3 (C), 4 (B) och 5 (A), där 5 (A) är det högsta vitsordet.

Här kan du bekanta dig med instruktioner och regler för examination och bedömning vid Åbo Akademi: <http://www.abo.fi/student/regler>.

6. Examensstrukturer

6.1. Utbildningslinjen i naturvetenskaper -struktur för kandidatexamen

Utbildningen har fyra huvudämnen:

Fysik
Geologi och mineralogi
Kemi
Matematik och statistik

Man väljer sitt huvudämne efter första studieåret:

Huvudämne, kandidatarbete med seminarium (10 sp)		
Biämne Ett långt 60 sp el. två korta 50 sp	Huvudämne, GS (25 sp)	Huvudämne, ÄS (35 sp)
Gemensamma studier (30 sp)	Valfria studier (0-40 sp)	Språk, färdigheter och kommunikation (20 sp)

Utbildningens struktur är gemensam för hela linjen och består av följande moduler:

1) Gemensamma studier, 30 sp:

Obligatorisk:

271007 Sannolikhetslära och statistik 5 sp

Valbara, 25 sp:

Kurserna kan väljas fritt bland grundstudierna i fysik, datavetenskap, biologi, biokemi, biovetenskaper, geografi, geologi, kemi och matematik. Tillsammans med den obligatoriska kursen bildar de max. 30 sp gemensamma studier.

2) Huvudämne, 70 sp

Huvudämnet består av följande tre delar:

- Grundstudier 25 sp
- Ämnesstudier 35 sp
- Kandidatarbete med seminarium 10 sp

Grundstudier i ditt huvudämne inom de gemensamma studierna räknas som huvudämnesstudier, förutom huvudämne skall du ha 30 sp gemensamma studier. Vilka kurser som ingår i respektive huvudämne framgår senare i studiehandboken under respektive ämne.

3) Biämne, 50-60 sp

Du väljer att avlägga ett långt biämne 60 sp eller två korta biämnena á 25 sp, dvs totalt 50 sp i kandidatexamen. Biämne får väljas fritt, men har du geologi och mineralogi som huvudämne bör du ha minst kort biämne i kemi (25 sp). Ifall du är på utbildningslinjen för ämneslärare väljer du pedagogik som biämne, se närmare i avsnitt 6.2.

Väljer du två korta biämne avlägger du istället 10 sp valfria studier för att komma upp till samma totala antal studiepoäng som de som avlägger ett långt biämne.

Notera att även om biämnet får väljas fritt finns det vissa linjer på magistersnivån som förutsätter givna biämnena. Se respektive huvudämnes magistersnivå för närmare information.

4) Språk, färdigheter och kommunikation, 20 sp

Språkkurser

923478	Främmande språk (engelska)	5 sp
	Andra inhemska språket	5 sp
	<i>Finska, för svenskpråkiga:</i>	
922761	Muntlig förmåga i finska (FNT), 2 sp	
922762	Skriftlig förmåga i finska (FNT), 3 sp	
	<i>Svenska, för finskpråkiga:</i>	
922505.0	Svenska för finskspråkiga, 5 sp	

Färdigheter och kommunikationskurser

921004	Akademisk framställning	5 sp
290053	Akademiska studiefärdigheter för naturvetare	5 sp

Studerande som har svenska som skolbildningsspråk läser finska som andra inhemska språket. Studerande som har finska som skolbildningsspråk läser svenska som andra inhemska språket.

Man kan välja att avlägga språkprovet i finska istället för att gå kursen.

Också i engelska ordnas ett ersättande prov för studerande. För att få delta i provet bör vissa krav vara uppfyllda. Se närmare information i studiehandboken för Centret för språk och kommunikation och www.abo.fi/csk.

5) Valfria studier, 0-40 sp

Som valfria kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen. Valfria studier kan också vara mera studier i huvudämnet, biämnestudier, språk, studier utomlands, kurser vid ÅU (en anhållan om JOO-studier rätt bör göras) osv. Vissa huvudämnen har kurser de rekommenderar som valfria kurser och vissa linjer på magistersnivå kräver givna kurser på kandidatnivå (kolla respektive huvudämnes magistersnivå för närmare information). Om någon modul i strukturen överskrider minskar de valfria studierna i motsvarande grad så att **totala antalet studiepoäng i examen inte överskrider 180 sp.**

6.2. Utbildningslinjen för ämneslärare -struktur för kandidatexamen

Den som är antagen till utbildningslinjen för ämneslärare följer samma struktur som de vid utbildningslinjen för naturvetenskaper, se avsnitt 6.1. Huvudämnesstudierna 70 sp beskrivs närmare under respektive huvudämne i avsnitt 7. Biämnena utgörs av pedagogik 25 sp och ett andra undervisningsämne 60 sp.

För dem som studerar på utbildningslinjen för ämneslärare räknas pedagogik till de gemensamma studierna.

Det andra undervisningsämnet bör avläggas som långt biämne i kandidatexamen. Sannolikhetslära och statistik 5 sp är obligatorisk kurs.

Strukturen består av:

Huvudämnesstudier 70 sp

Biämnestudier 60 sp

-andra undervisningsämnet 60 sp

Språk, färdigheter och kommunikation 20 sp

Gemensamma studier 30 sp

- inkluderar en obligatorisk kurs: Sannolikhetslära och statistik 5 sp

- pedagogik 25 sp

7. Huvudämnena

7.1 Fysik

7.1.1 Målsättning

Utbildningens strävan är att ge en helhetsbild av fysiken och dess relation till övriga naturvetenskaper, samt att ge studenten ett kritiskt tänkesätt och en förmåga att förstå problemställningar från grunden.

Utbildningen i fysik ger färdigheter för forskning och utveckling inom fysikens olika tillämpningsområden samt för undervisning i fysik. En framgångsrik verksamhet som fysiker förutsätter förmåga att följa även de närliggande vetenskapernas utveckling. Utöver de klassiska ämneskombinationerna matematik, kemi och datavetenskap finns nyare stödämnena processteknik och elektronik samt biologiska ämnen. Även ekonomiska ämnen och språk kan intressera dem som siktar på en bana inom det industriella förvärvslivet.

Utbildningen i fysik ger kompetens på bl.a. följande områden:

- forskartjänster vid universitet, statliga laboratorier och storanläggningar, såsom t.ex kraftverk
- som ledare för högteknologiföretag
- tjänster inom industrins forskning och produktutveckling.
- tjänster inom företag som ägnar sig åt försäljning, import och export av specialapparatur och avancerade material, mm.
- sakkunniguppdrag inom organisationer och ämbetsverk
- tjänster inom specialområden, såsom automation, databehandling, riskanalys och patentering
- sjukhusfysikertjänster (efter tilläggsutbildning)

De som studerar för att avlägga examen för att **bli behörig ämneslärare** studerar vid utbildningslinjen för ämneslärare, som utbildar fysik-matematik och fysik-kemi lärare. Lärarutbildningen ger kompetens för lärartjänster vid högstudier och gymnasier. Andra undervisningsämnet består av minst 60 sp i läroämnet. Pedagogikstudierna består av 25 sp grundstudier och 35 sp ämnesstudier. Mer om strukturen i avsnitt 6.2.

Närmare information om antagningen och lärarlämplighetsprov hittas på:

<http://www.abo.fi/ansok/pedagogikamnesochyrkes>

7.1.2 Kandidatexamen

Kandidatexamen, 180 sp, består av 70 sp huvudämnesstudier (25 sp grundstudier och 45 sp ämnesstudier), 30 sp gemensamma studier, 50-60 sp biämnesstudier, 20 sp språk och kommunikation, samt valfria studier. Kandidatexamen 180 sp, förnyades 2015 och följer samma struktur som alla huvudämnena vid utbildningslinjen för naturvetenskaper och de olika delarna beskrivs noggrannare i denna gemensamma examensstrukturen ovan (avsnitt 6.1 och 6.2.)

HUVUDÄMNE**70 sp**Grundstudier, obligatoriska kurser**25 sp**

231010	Mekanik grundkurs	5
231012	Vågor och fält grundkurs	5
231011	Modern fysik grundkurs	5
231013	Högenergifysik grundkurs	5
419105	Elektronik och kretsanalys	5

Ämnesstudier, obligatoriska kurser**45 sp**

232028	Mekanik	5
232027	Elektromagnetism I	5
232021	Matematiska metoder i fysik I	5
232023	Statistisk fysik	5
232022	Materiens mikrostruktur	5
232020	Kvantmekanik I	5
232029	Ämnesstudielaborationer	5
232999	Kandidatarbete med seminarier	10

För den som vill avlägga mera fysik rekommenderas följande kurser. I examensstrukturen ingår de som valfria studier.

231017	Introduction to biophysics	5
232012	Halvledarfysik	5

7.1.3 Magisterexamen

Strukturen för filosofie magisterexamen 120 sp gäller för dig som blivit antagen direkt till magisternivån 2017. Du som blivit antagen till kandidatnivån 2017 följer antagligen en nyare struktur.

Fysikerutbildningen

Till de studier som leder till magisterexamen ingår:

1. Huvudämne 116 sp
2. Valfria studier 4 sp

HUVUDÄMNE

116 sp

Fördjupade studier. Notera att alla kurser inte föreläses varje läsår:

Obligatoriska

90 sp

233020	Kvantmekanik, 10 sp	
	<i>ersätts av 233052 Kvantmekanik II</i>	<i>5 ej 2017-2018</i>
233026	Matematiska metoder i fysik, 10 sp	
	<i>ersätts av 233053 Matematiska metoder i fysik II</i>	5
233016	Elektrodynamik, 10 sp	
	<i>ersätts av 233051 Elektromagnetism II</i>	5
233012	Materialfysik	10 ej 2017-2018
233021	Projektlaborationer	10
233997	Pro gradu avhandling	40

Valbara fördjupade fysikkurser

26 sp

De valbara fördjupade studierna kan bestå av:

233001	Organisk elektronik	5
233050	Biophysics	5 ej 2017-2018
233054	Electronic processes in organic materials	5
233055	Transport measurements in disordered materials	5
233007	Materiallära	7 ej 2017-2018
233009	Moderna fysikens historia	6 ej 2017-2018
233010	Seminarier i fördjupad fysik	3
233014	Uppsats i fysik	4
233015	Mätteknik	5 ej 2017-2018
233032	Statistisk fysik	10 ej 2017-2018
232012	Halvledarfysik	5
233047	Akustik/Acoustics	5
238001	Functional Material at Biological interfaces, seminar	1 ej 2017-2018
238002	Functional Materials at Biological interfaces, intensive course	4 ej 2017-2018
	Praktik	2-6

VALFRIA STUDIER

4 sp

Som valfria kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen

Lärarytildningen

Till de studier som leder till magisterexamen ingår:

1. Huvudämne 60 sp
2. Biämnena 60 sp

HUVUDÄMNE**60 sp**

Fördjupade studier. Notera att alla kurser inte föreläses varje läsår:

233998	Pro gradu avhandling	20
	Valbara fördjupade fysikkurser	40

Valbara fördjupade fysikkurser, kan bestå av:

233001	Organisk elektronik	5
233054	Elektroniska processer i organiska material	5
233021	Projektlaborationer	10
233007	Materiallära	7 ej 2017-2018
233009	Moderna fysikens historia	6 ej 2017-2018
233010	Seminarier i fördjupad fysik	3
233014	Uppsats i fysik	4
233032	Statistisk fysik	10 ej 2017-2018
	Praktik	2-6

BIÄMNA**60 sp**

Pedagogik	35
Första biämnet	25

7.1.4 Rekommenderad studiegång i huvudämnet fysik

Fysikerutbildningen

Årskurs 1

Mekanik grundkurs	5	Gemensamma studier	30
Vågor och fält grundkurs	5	Akademiska studiefärdigheter för nv	5
Modern fysik grundkurs	5	Finska/svenska	5
Högenergifysik grundkurs	5		

Årskurs 2

Mekanik	5	Biämnestudier	35
Elektronik och kretsanalys	5		
Ämneskurs 1-3 *)	15		

Årskurs 3

Ämneskurs 4-6 *)	15	Akademisk framställning	5
Engelska	5	Biämnestudier	25
Kandidatavhandling	10		

OBS!

Studiegången är endast en rekommendation, läs mera om vad som kan ingå i examen i avsnitt 6.1 och 6.2.

*Alla ämneskurserna föreläses inte varje år, men de cirkulerar så att alla obligatoriska ämneskurser kan avläggas på två år.

Årskurs 4-5 (gammal struktur)

Kvantmekanik	5	Projektarbete	9
Matematiska metoder	5	Pro gradu avhandling	40
Elektrodynamik	5	Valbara fördjupade kurser	28
Materialfysik	5	Valbara studier	4

Utbildningslinjen för ämneslärare i fysik**Årskurs 1**

Mekanik grundkurs	5	Akademiska studiefärdigheter för nv	5
Vågor och fält grundkurs	5	Finska/svenska	5
Modern fysik grundkurs	5	Sannolikhetslära och statistik	5
Högenergifysik grundkurs	5	Pedagogik	10
		Biämne	15

Årskurs 2

Mekanik	5	pedagogik	10
Elektronik och kretsanalys	5	Biämnestudier	25
Ämneskurs 1-3 *)	15		

Årskurs 3

Ämneskurs 4-6 *)	15	Akademisk framställning	5
Kandidatavhandling	10	pedagogik	5
Engelska	5	Biämnestudier	20

OBS!

Studiegången är endast en rekommendation, läs mera om vad som kan ingå i examen i avsnitt 6.1 och 6.2.

*Alla ämneskurserna föreläses inte varje år, men de cirkulerar så att alla obligatoriska ämneskurser kan avläggas på två år.

Årskurs 4-5

Fördjupade fysikkurser	40	Pedagogik	35
Biämne	25	Pro gradu avhandling	20

7.1.5 Biämnestudier för studenter från andra utbildningsprogram

Kort biämne i fysik (25 sp)

231010	Mekanik grundkurs	5
231012	Vågor och fält grundkurs	5
231011	Modern fysik grundkurs	5
231013	Högenergifysik grundkurs	5
419105	Elektronik och kretsanalys	5

Långt biämne i fysik (60 sp)

Kort biämne + följande ämnesstudier:

232021	Matematiska metoder i fysik I	5
232028	Mekanik	5
232027	Elektromagnetism I	5
232023	Statistisk fysik	5
232020	Kvantmekanik I	5
232022	Materiens mikrostruktur	5
232029	Ämnesstudielaborationer i fysik	5

7.2 Geologi och mineralogi

7.2.1 Målsättning

Geovetenskaperna försöker beskriva och förklara jordens, atmosfärens och havens uppkomst, deras utveckling och nuvarande tillstånd. Jordklotet är ett väldigt laboratorium och arkiv för geovetenskapliga studier. Kunskap om geologiska, kemiska och fysikaliska processer tillåter tolkningar av jordskorpanns struktur och sammansättning och om dess samspel med atmosfären och haven. Forskningsobjekten är ofta globala och arbetet internationellt.

Geologiutbildningen är en bra grundutbildning i naturvetenskap som kan kombineras med andra ämnen och kan anpassas till olika arbetsuppgifter. Traditionellt har geologerna sysslat med malmletning, gruvgeologi och olika geologiska karterings- och grundforskningsuppgifter. Detta stämmer fortfarande men bilden är därmed inte alls fullständig. Geologikunskaperna används i dag över ett bredare område med förgreningar till miljövetenskaperna, materialvetenskaperna och byggnadsbranschen. En mera omfattande förståelse av jordklotets processer behövs i dag.

7.2.2 Kandidatexamen

Kandidatexamen, 180 sp, består av 70 sp huvudämnesstudier (25 sp grundstudier och 45 sp ämnesstudier), 30 sp gemensamma studier, 50-60 sp biämnesstudier, 20 sp språk och kommunikation, samt valfria studier. Kandidatexamen 180 sp, förnyades 2015 och följer samma struktur som alla huvudämnen vid utbildningslinjen för naturvetenskaper och de olika delarna beskrivs noggrannare i avsnitt 6.1, **förutom att den som läser geologi som huvudämne har ett krav på minst ett kort biämne i kemi.**

<u>HUVUDÄMNE</u>		70 sp
<u>Grundstudier</u>		25 sp
241009	Planeten jorden	5
241010	Jordklotets byggstenar	5
241011	Geologi och samhället	5
241012	Grunderna i kartografi och GIS	5
241008	Allmän geokemi	5
<u>Ämnesstudier</u>		45 sp
242018	Geologiska fältmetoder	5
242020	Optisk mineralogi	5
242021	Petrologi I	5
242016	Finlands berggrund	5
242017	Finlands kvartärgeologi	5
242022	Vatten i miljön	5
242019	Markprocesser	5

242996 Kandidatavhandling med seminarier i geologi 10

VALFRIA STUDIER

Följande kurser från Åbo universitet rekommenderas för dem som ämnar inrikta sig på berggrundsgeologi (Evolution of the Fennoscandian bedrock) inom magisterexamen:

GEOL1123 Rakennegeologia, 5 sp

GEOL1122 Metamorfisten kivien petrologia ja metamorfiset kivet, 5 sp

GEOL1127 Ore geology, 5 sp

Väljer du kurser från Åbo universitet måste du skaffa JOO-studierätt. De kurser som inte listas här bör du anhålla om att få tillgodoräknade.

7.2.3 Magisterexamen

FILOSOFIE MAGISTEREXAMEN 120 sp

Till de studier som leder till magisterexamen ingår:

1. Huvudämne 95 sp
2. Valfria studier 25 sp

HUVUDÄMNE

95 sp

Fördjupade studier

Obligatoriska för alla

40 sp

243998 Pro gradu avhandling

40

Notera att alla kurser inte går varje läsår!

I undervisningsprogrammet och MinPlan ser man när kursen ges.

Obligatoriska för studenter som inriktar sig på berggrundsgeologi, 25 sp

Kurser vid Åbo Akademi:

243027 Bedrock geology of Fennoscandia 5

243032 Magmatic processes 5

Kurser vid Åbo universitet:

GMIN4819 Global Tectonics 5

GMIN4818 Metamorphic processes 5

GMIN 4820 Brittle structures in bedrock; engineering geology 5

Obligatoriska för studenter som inriktar sig på miljögeokemi, 25 sp

Kurser vid Åbo Akademi:

243037 Environmental geochemistry of sulphur and metals 5

Kurser vid Åbo Universitet:

GMAA4822	Environmental geochemistry of nitrogen and phosphorus	5
GMAA4736	Lab. practical works in glacial and Quaternary geology	5
GMAA4833	Field course I: Fennoscandian Quaternary glacial environment and Sequence stratigraphy	5
GMAA4832	Lake and marine sediments as archives of environmental change	5

*Valbara fördjupade studier**30 sp**Valbara fördjupade studier vid Åbo Akademi:*

243031	Litteraturläsa i Mineralogi	5
243038	Geofysik	5
243033	Mineralseparering och -analys	5
243034	Projektarbete i petrologi	5
243029	Litteraturstudier i bergsgeologi	5
243035	Specialkurser i bergsgeologi	5
243028	Kemiska mönster i rinnande vatten	5
243030	Litteraturstudier i miljögeokemi	5
243036	Specialkurser i miljögeokemi	5
243026	Exkursion/-er i geologi	5

Valbara fördjupade studier från Åbo universitet:

GMAA4834	Field course II: Fennoscandian Quaternary glacial environment and sequence stratigraphy	5
GMAA4821	Lake sediments as archives of environmental change	5
GMIN3014	Introduction to Ore Prospecting and Ore Resources Evaluation	2
GMIN3015	Practical course in ore prospecting	2
GMIN4519	Kaivoskurssi	2
GMIN4518	Malmimineralogia	4
GMIN4810	Rakennuskivet, teollisuus- ja ympäristömineraalit	3
GMIN4820	Brittle structures in bedrock; engineering geology	5
GMIN3013	Geologinen 3D-mallitus	3
GEOL4804	Geologian GIS- ja 3D-sovellukset	2
GMAA4826	Suokurssi	2
GMAA4731	Sub-arctic lake coring field course in Finnish Lapland	2
GMAA4730	Practical image analysis in Quaternary paleolimnology	2
GMAA4612	Maaperägeologian erikoiskurssit	

VALFRIA STUDIER**25 sp**

7.2.4 Rekommenderad studiegång i huvudämnet geologi och mineralogi

Den nedan uppskissade studiegången kan rekommenderas för alla studerande. I den är studieperioderna placerade i sådan ordningsföljd, att av varandra beroende kurser kommer i logisk följd. Denna studiegång är även planerad så, att man skall kunna avlägga FM-examen på 5 år, d.v.s. prestera i medeltal 60 sp per år.

Årskurs 1

Planeten jorden	5	Akademiska studiefärdigheter	5
Jordklotets byggstenar	5	Finska/svenska	5
Geologi och samhället	5	Gemensamma studier	25
Grunderna i kartografi och GIS	5		
Geologiska fältmetoder	5		

Årskurs 2

Allmän geokemi	5	Finlands kvartärgeologi	5
Optisk mineralogi	5	Gemensamma studier	5
Petrologi I	5	Biämnestudier	30
Finlands berggrund	5		

Årskurs 3

Vatten i miljö	5	Akademisk framställning	5
Markprocesser	5	Kandidatavhandling	10
Engelska	5	Biämnestudier	30

Studiegången är endast en rekommendation, läs mera om vad som kan ingå i examen i avsnitt 6.1.

7.2.5 Biämnesstudier för studenter från andra utbildningsprogram:

Kort biämne i geologi (25 sp)

Obligatoriska

241009	Planeten Jorden	5
--------	-----------------	---

241008	Allmän geokemi	5
--------	----------------	---

Valbara (3 kurser av följande)

241010	Jordklotets byggstenar	5
--------	------------------------	---

241011	Geologi och samhället	5
--------	-----------------------	---

242017	Finlands kvartärgeologi	5
--------	-------------------------	---

242022	Vatten i miljön	5
--------	-----------------	---

242019	Markprocesser	5
--------	---------------	---

Långt biämne i geologi 60 sp

Kort biämne + följande ämnesstudier:

242018	Geologiska fältmetoder	5
--------	------------------------	---

242020	Optisk mineralogi	5
--------	-------------------	---

242021	Petrologi I	5
--------	-------------	---

242016	Finlands berggrund	5
--------	--------------------	---

242017	Finlands kvartärgeologi	5
--------	-------------------------	---

242022	Vatten i miljön	5
--------	-----------------	---

242019	Markprocesser	5
--------	---------------	---

7.3 Kemi

Utbildningslinjen för naturvetenskaper med huvudämnet kemi leder till filosofie magisterexamen i kemi (kemist) och utbildningslinjen för ämneslärare med huvudämnet kemi leder till filosofie magisterexamen i kemi (kemilärare).

Studiegången, som utgör en bred naturvetenskaplig utbildning, är uppbyggd så att den är mycket kursformig. Efter tre års studier har man avlagt 180 studiepoäng och därmed kandidatexamen i naturvetenskaper.

Efter kandidatexamen fortsätter man med fördjupade studier i något av de fyra delområden inom kemin och avlägger magisterexamen (120 sp).

Valet av delområde, analytisk kemi, fysikalisk kemi, oorganisk kemi eller organisk kemi, sker då studerande bestämmer i vilket delområde kandidatuppsatsen skrivs. De fördjupade studierna avläggs och pro gradu avhandlingen skrivs inom det valda delområdet. Dessa studier ger studeranden såväl en gedigen forskarutbildning för krävande arbetsuppgifter i förvärvslivet som beredskap för vidareutbildning inom detta område.

7.3.1 Målsättning

En kemist som genomgått utbildningen bör ha följande kunskaper och färdigheter:

- en förståelse av kemins betydelse för modern naturvetenskap och teknik, samt den kemiska baskunskapens betydelse för det moderna samhällets och näringslivets funktion och utveckling;
- kännedom om den typ av uppgifter som kemister ställs inför i sin yrkesmässiga verksamhet;
- kännedom om kemins experimentella och teoretiska grunder;
- kännedom om modern kemisk instrumentering för forskning och kemisk analys;
- kännedom om de viktigaste utvecklingslinjerna inom kemins verksamhetsområden

Kemistutbildningen inriktas på yrkesverksamhet

- inom industrin med kemisk forskning, produktutveckling, planering och marknadsföring;
- inom den offentliga förvaltningen med forskning, övervakning, planering och information inom kemins område.

Utbildningslinjen för ämneslärare med huvudämnet kemi utbildar ämneslärare med undervisningsämnena:

- kemi och matematik
- kemi och fysik
- kemi och biologi

och ger kompetens för tjänster bl.a. inom grundskolans högstadium och gymnasium. Överlärare vid yrkeshögskola bör ha licentiatexamen.

Du som studerar för att avlägga examen för att **bli behörig ämneslärare** studerar vid utbildningslinjen för ämneslärare. Ditt huvudämne utgör ditt första undervisningsämne. Andra undervisningsämnet består av minst 60 sp i läroämnet. Pedagogikstudierna består av 25 sp grundstudier och 35 sp ämnesstudier. Mer om strukturen i avsnitt 6.2.

Närmare information om antagningen och lärarlämplighetsprov hittas på:

<http://www.abo.fi/ansok/pedagogikamnesochyrkes>

7.3.2 Kandidatexamen

Kandidatexamen, 180 sp, består av 70 sp huvudämnesstudier (25 sp grundstudier och 45 sp ämnesstudier), 30 sp gemensamma studier, 50-60 sp biämnesstudier, 20 sp språk och kommunikation, samt valfria studier. Kandidatexamen 180 sp, förnyades 2015 och följer samma struktur som alla huvudämnen vid utbildningslinjen för naturvetenskaper och de olika delarna beskrivs noggrannare i avsnitt 6.1 och 6.2.

HUVUDÄMNE

70 sp

Grundstudier

25 sp

260015	Kemiska ämnen och reaktionslära	5
260017	Kemisk jämvikt och drivkraft	5
260013	Atomstruktur och kemiska egenskaper	5
260016	Organiska föreningar och reaktioner	5
260014	Kemi och samhället	5

Ämnesstudier, obligatoriska

45 sp

263009	Fysikalisk kemi	5
267101	Oorganisk kemi	5
410306	Analytisk kemi	5
261003	Organisk kemi	5
261007	Strukturanalys och molekylmodellering	5
263022	Karakterisering av material och ytor	5
260018	Kemiportfölj	5
427495	Kandidatavhandling med seminarier i kemi	10

För den som vill avlägga mera kemi rekommenderas följande kurser. I examensstrukturen ingår de som valfria studier.

260019	Forskningspraktik i kemi	5
423309	Biomassa och dess förädling	5
422301	Teknisk polymerkemi	5

7.3.3 Magisterexamen

Strukturen för filosofie magisterexamen 120 sp gäller för dig som blivit antagen direkt till magisternivån 2017. Du som blivit antagen till kandidatnivån 2017 följer antagligen en nyare struktur.

Kemistutbildningen

Till de studier som leder till magisterexamen ingår:

Huvudämne 80 sp

Biämnena 25 sp

Valfria studier 15 sp

HUVUDÄMNE

80 sp

Fördjupade studier

Kemikurser inom det valda delområdet i 20 sp

överenskommelse med examinator.

(analytisk kemi, fysikalisk kemi, oorganisk kemi eller organisk kemi)

Följande enligt valt delområde (denna del skall motsvara 45 sp):

Analytisk kemi

410518	Speciallaborationer i analytisk kemi I	5
410519	Speciallaborationer i analytisk kemi II	5
410517	Seminarier i analytisk kemi	5
410793	Pro gradu avhandling i analytisk kemi	30

Oorganisk kemi

416508	Speciallaborationer	10
416500	Seminarier	5
416793	Pro gradu avhandling i oorganisk kemi	30

Fysikalisk kemi

263108	Speciallaborationer	6
263110	Seminarier	2
263114	Uppsats i fysikalisk kemi	3
263105	Laborativa metoder i yt- och kolloidkemi	4
268930	Specialarbete och uppsats pro gradu	30

Organisk kemi

268926.0	Experimentella forskningsmetoder, (uppsats/seminarier och speciallaborationer)	15
268927	Pro gradu avhandling	30

Valbara fördjupade kemikurser från andra delområden (ovan) eller från följande valbara kurser. Notera att alla kurser inte föreläses alla läsår: 15 sp

Analytisk kemi

410304 Tillämpad elektrokemi, 5
 410501 Avancerade instrumentella analysmetoder, 4
 410505 Litteraturstudier i analytisk kemi, 14
 266102 Miljö och processanalytisk kemi, 5
 410508 Processanalytisk kemi 2
 410522 Kemiska sensorer, 5

Fysikalisk kemi

263099 Artikelskrivande och litteraturutvärdering, 2
 263101 Dispersionsteknologi, 5 (vartannat läsår)
 263104 Kolloidal sol-gel processering av nanomaterial, 5
 263105 Laborativa metoder i yt- och kolloidkemi, 4
 263111 Atkins fysikalisk kemi, 10
 263112 Dynamisk vätnings av heterogena ytor, 5
 263113 Vätnings av ideala ytor
 263115.1 Teknisk yt- och kolloidkemi, 3
 263115.2 Teknisk yt- och kolloidkemi, laborationer, 2
 263116 Boktent i fysikalisk kemi, A, 5
 263117 Boktent i fysikalisk kemi, B, 8
 263118 Boktent i fysikalisk kemi, C, 10
 263119 Specialkurs i fysikalisk kemi A, 2
 263120 Specialkurs i fysikalisk kemi B, 5
 263121 Nanomaterial inom energiteknologi
 263109 Specialseminarier i fysikalisk kemi, 3

Oorganisk kemi

416521 Bioaktiva glas
 416515 Ceramic chemistry, 5
 416512 Materials in energy technology
 416520 Corrosion of metals, 5
 416518 Förbränningsprocesserna kemi I, 5
 416514 Förbränningsprocesserna kemi II, 5
 416519 Advanced inorganic chemistry, 5

Organisk kemi

262200 Introduktion till laborativa forskningsmetoder i organisk kemi, 3 ej 2016-2017
 263201 Industriella tillämpningar av organisk kemi, 5
 263206 Kolhydratkemi, 5,
 263203 Organisk kemi III, 5
 262004 Metallorganisk kemi och katalys, 5
 263208 Moderna syntesmetoder, 6
 262006 Organisk stereokemi, 5
 263210 Tillämpad NMR-spektroskopi, 5
 263212 Organisk miljökemi, 5
 263213 Fysikalisk organisk kemi, 5
 262001-262003 Valbar fördjupad specialkurs i organisk kemi 1-3 , 5

BIÄMNE**25 sp**

Fortsatta biämnestudier

VALFRIA STUDIER**15 sp**

Som valfria kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen

FILOSOFIE MAGISTEREXAMEN 120 sp**Lärarytbildningen**

Till de studier som leder till magisterexamen ingår:

1. Huvudämne 60 sp
2. Biämnen 60 sp

HUVUDÄMNE**60 sp****Fördjupade studier**

Kemikurser inom det valda delområdet i
överenskommelse med examinator.

(analytisk kemi, fysikalisk kemi, kvantkemi och molekylärspektrometri,
oorganisk kemi eller organisk kemi)

Följande enligt valt delområde:

Analytisk kemi

410517	Seminarier i analytisk kemi	5
410794	Pro gradu (inkl. specialarbete)	20

Oorganisk kemi

416500	Seminarier	5
416794	Pro gradu avhandling	20

Fysikalisk kemi

263110	Seminarier	2
263114	Uppsats i fysikalisk kemi	3
268931	Specialarbete och uppsats pro gradu	20

Organisk kemi

268926.1	Experimentella forskningsmetoder, (uppsats/seminarier)	5
268928	Pro gradu avhandling	20

Valbara fördjupade kemikurser (se kemistutbildningen) 15 sp

BIÄMNEN**60 sp**

Fortsatta biämnestudier

25

Förutsätter att 25 sp pedagogik ingår i kandidatexamen.

Annars måste pedagogiken omfatta 60 sp och det andra biämnet (25 sp) faller bort i magisterexamen.

Pedagogik 35

7.3.4 Rekommenderad studiegång i huvudämnet kemi

Den färdigt planerade studiegången rekommenderas för varje studerande, trots att det inte är obligatoriskt. Flertalet av studieperioderna fordrar vissa andra kurser som förkunskap. Om man inte följer det rekommenderade schemat bör man kontrollera vilka studieperioder som förutsätter speciella förkunskaper.

Kemistutbildningen

Årskurs 1

Atomstruktur och kemiska egenskaper	5	Akademiska studiefärdigheter	5
Organiska föreningar och reaktioner	5	Finska/svenska	5
Kemiska ämnen och reaktionslära	5	Gemensamma studier	30
Kemisk jämvikt och drivkraft	5		

Årskurs 2

Analytisk kemi	5	Kemiportfölj	5
Kemi och samhället	5	Biämnestudier/valfria	30
Fysikalisk kemi	5		
Organisk kemi	5		
Oorganisk kemi	5		

Årskurs 3

Strukturanalys och molekylmodellering	5	Engelska	5
Karakterisering av material och ytor	5	Akademisk framställning	5
Kandidatavhandling o. semi.	10	Biämnestudier/valfria	30

OBS! Studiegången är endast rekommendation, se närmare om strukturen i avsnitten 6.1 och 6.2.

Årskurs 4-5 (gammal struktur)

Fördjupade kurser i det valda delområdet	20	Valbara fördjupade kemikurser	15
Uppsatser/seminarier	5	Fortsatta biämnestudier	25
		Valbara studier	15
Speciallaborationer	10	Pro gradu avhandling	30

Lärarutbildningen**Årskurs 1**

Atomstruktur och kemiska egenskaper	5	Akademiska studiefärdigheter	5
Organiska föreningar och reaktioner	5	Finska/svenska	5
Kemiska ämnen och reaktionslära	5	Pedagogik	10
Kemisk jämvikt och drivkraft	5	Sannolikhetslära och statistik	5
		Biämne	15

Årskurs 2

Analytisk kemi	5	Kemiportfölj	5
Kemi och samhället	5	Pedagogik	10
Fysikalisk kemi	5	Biämnestudier	20
Organisk kemi	5		
Oorganisk kemi	5		

Årskurs 3

Strukturanalys och molekylmodellering	5	Akademisk framställning	5
Karakterisering av material och ytor	5	Pedagogik	5
Kandidatavhandling o. Semi	10	Biämnestudier	25
Engelska	5		

Årskurs 4-5

Fördjupade kemikurser	40	Pedagogik	35
Biämnestudier	25	Pro gradu avhandling	20

OBS! Studiegången är endast rekommendation, se närmare om strukturen i avsnitten 6.1 och 6.2.

7.3.5 Biämnesstudier för studenter från andra utbildningsprogram

Kort biämne i kemi (25 sp)

260015	Kemiska ämnen och reaktionslära	5
260017	Kemisk jämvikt och drivkraft	5
260013	Atomstruktur och kemiska egenskaper	5
260016	Organiska föreningar och reaktioner	5
260014	Kemi och samhället	5

Långt biämne i kemi (60 sp)

Obligatoriska 45 sp:

260015	Kemiska ämnen och reaktionslära	5
260017	Kemisk jämvikt och drivkraft	5
260013	Atomstruktur och kemiska egenskaper	5
260016	Organiska föreningar och reaktioner	5
260014	Kemi och samhället	5
263009	Fysikalisk kemi	5
267101	Oorganisk kemi	5
410306	Analytisk kemi	5
261003	Organisk kemi	5

Valbara 15 sp, tre av följande kurser väljs enligt intresse:

261007 Strukturanalys och molekylmodellering, 5 sp

263022 Karakterisering av material och ytor, 5 sp

260018 Kemiportfölj, 5 sp

260019 Forskningspraktik i kemi, 5 sp

423309 Biomassa och dess förädling, 5 sp

422301 Teknisk polymerkemi, 5 sp

7.4 Matematik och statistik

Matematikens betydelse inom olika vetenskapsgrenar har på ett avgörande sätt ökat sedan början av förra århundradet. De facto är vetenskapernas "matematisering" ett av vår tidsålders, den teknisk-vetenskapliga tidsålderns, väsentligaste fenomen. Efter att redan en längre tid ha varit förhärskande inom astronomi och fysik håller matematiken nu på att tränga in på sådana områden, där den som metod tidigare varit helt främmande, eller till sin betydelse alldeles oväsentlig. Sålunda har sådana vetenskapsgrenar som biologi, logik, lingvistik osv. utvecklats kvalitativt och nått ett nytt plan efter det att de ingått förbund med matematiken.

Matematikens styrka ligger dels i dess förmåga att överföra många av den existerande omvärldens invecklade processer på beräkningsplanet, d.v.s. utsätta dessa för en kvantitativ värdering, dels i dess förmåga att uppställa exakta modeller för de objekt och fenomen som är föremål för forskning.

Studierna i matematik förutsätter stor koncentrationsförmåga och förmåga att absorbera nya begrepp och slutledningsmetoder. Matematikstudierna ger också kännedom om matematikens relationer till andra vetenskaper, dess tillämpningsområden. Man lär sig förstå hur tillämpningar och matematikens teori står i ett fruktbart förhållande till varandra.

Inom ämnet statistik sysslar man med olika inferensteoretiska problem i anknytning till situationer där det gäller att dra så tillförlitliga slutsatser som möjligt på basis av begränsade iakttagelser; ett problem som uppstår inom ramen för alla empiriska vetenskaper. I och med den snabba utvecklingen av möjligheterna att hantera stora mängder av kvantitativa data kommer statistiken under de närmaste årtiondena att stå i en kontinuerlig och snabb frammarsch på så gott som alla områden dit människans intresse når.

Liksom studierna i matematik förutsätter också deltagandet i statistikundervisningen stor koncentrationsförmåga och fallenhet för att operera med abstrakta begrepp och teoribildningar. Ett framgångsrikt deltagande i den högre statistikundervisningen kräver också initiativrikedom och god förmåga att jobba på egen hand.

7.4.1 Målsättning

Inom utbildningsprogrammet finns fem alternativ på magistersnivån:

- 1) en inriktning för matematiklärare
- 2) en linje för tillämpad matematik
- 3) en linje i försäkrings- och finansmatematik
- 4) en linje matematisk statistik
- 5) en allmän linje i matematik

OBS! Linjerna som beskrivs här gäller dig som blivit antagen direkt till magisternivån 2017. Du som blivit antagen till kandidatnivån 2017 följer antagligen en nyare struktur.

Inom alla inriktningar bör en matematiker eller statistiker som genomgått programmet ha:

- kännedom om de viktigaste matematiska strukturerna och matematikens logiska grundvalar
- inblick i matematikens tillämpningsområde

Läroarutbildningen sker fr.o.m 2015 vid utbildningslinjen för ämneslärare och siktär på tjänster inom olika stadiers skolor: det grundläggande stadiet, gymnasiet och yrkesutbildning såsom handelsläroverk och tekniska institut. I programmet ingår 60 sp pedagogiska studier för ämneslärare för att studerande skall erhålla nödiga undervisningsfärdigheter och dessutom minst 60 sp i ett annat undervisningsämne.

Alla linjer ger matematikläroarkompetens om de kompletteras med 60 sp pedagogikstudier.

Linjerna för tilläpbad matematik och matematiskt statistik ger utbildning för utredningsuppgifter inom kvantitativ planering, offentlig förvaltning och näringsliv.

Linjen i försäkrings- och finansmatematik ger färdigheter för verksamhet i riskbedömning och planering av ekonomiska processer inom offentliga sektorn, försäkringsbolag, banker och olika investeringsföretag. På linjen kan man välja kurser som ingår direkt i eller stöder SGF-examen (s.k. aktuarieexamen). Denna examens krav och omfattning övervakas av Social- och hälsovårdsministeriet, som också ordnar examination.

Den allmänna linjen är den som innehåller mest s.k. ren matematik. Biämnesvalet är särskilt flexibelt på denna linje.

Studierna på linjen i försäkrings- och finansmatematik är utformade i enlighet med Aktuarieföreningens rekommendationer. Examen skall utgöra en god grund för vidare studier med sikte på SGF-examen, men en specialisering på bank- och finansieringsfrågor är också möjlig

Du som studerar för att avlägga examen för att **bli behörig ämnesläroare** studerar vid utbildningslinjen för ämnesläroare. Läroarutbildningen ger kompetens för läroartjänster vid högstudier och gymnasier. Ditt huvudämne utgör ditt första undervisningsämne. Andra undervisningsämnet består av minst 60 sp i läroämnet. Pedagogikstudierna består av 25 sp grundstudier och 35 sp ämnesstudier. Mer om strukturen i avsnitt 6.2.

Närmare information om antagningen och läroarlämplighetsprov hittas på:

<http://www.abo.fi/ansok/pedagogikamnesochyrkes>

ALLMÄN INFORMATION OM STUDIERNÄ

Studierna i matematik och statistik sker i allmänhet i form av föreläsningsskurser. En väsentlig del av föreläsningsskurserna utgörs av demonstrationer (och räkneövningar) där hemuppgifterna med anknytning till pågående föreläsningar gös igenom. Ett aktivt deltagande i föreläsningar, demonstrationer och räkneövningar är dock inte ännu någon garanti för framgång i studierna. Studeranden bör också göra sig förtrogen med kurslitteraturen så grundligt att inga dunkla punkter kvarstår. Av största betydelse är, att på egen hand försöka tillämpa teorin på uppgifter som ingår i kurslitteraturen.

Om man lärt sig använda kurslitteraturen på rätt sätt, underlättas studierna i ett senare skede, då avhandlingen pro gradu skall skrivas. Kurslitteraturen behövs också i arbetslivet, i synnerhet om man tänkt sig en yrkesbana med matematisk eller statistisk inriktning. Litteraturen finns i Akademins kursboksbibliotek och i matematiska och statistiska institutionernas bibliotek. De viktigaste kursböckerna behövs som uppslagsböcker för matematik- eller statistikstudier på högre nivå och kan med fördel inköpas.

Låt inte nya begrepp och härledningar förbli oklara, föreläsare och kursassistenter står gärna till tjänst med förklaringar och råd. Det hör till studenternas rättigheter att fråga om någonting är oklart, det hör till föreläsarnas skyldigheter att enskilt eller på föreläsning klargöra det som blivit oklart.

STRUKTUR

I utbildningen ingår en kandidatexamen som omfattar 180 sp och kan avläggas på tre år. Därefter fortsätter man med magisterexamen som omfattar 120 sp och två år. Hela utbildningen omfattar således 300 sp och kan avläggas på fem år.

Kandidatexamen, 180 sp, består av 70 sp huvudämnesstudier (25 sp grundstudier och 45 sp ämnesstudier), 30 sp gemensamma studier, 50-60 sp biämnesstudier, 20 sp språk och kommunikation, samt valfria studier. Kandidatexamen 180 sp, förnyades 2015 och följer samma struktur som alla huvudämnen vid utbildningslinjen för naturvetenskaper och de olika delarna beskrivs noggrannare i avsnitt 6.1 och 6.2.

7.4.2 Kandidatexamen

Kandidatexamen i naturvetenskaper 180 sp

HUVUDÄMNE **70 sp**

Grundstudier, obligatoriska 25 sp

271007	Sannolikhetslära och statistik	5
271009	Ingenjörsmatematik I	5
271005	Grundkurs i analys	5
271006	Algebra	5
271008	Matriser	5

Ämnesstudier, obligatoriska 45 sp

272021	Analys del I	5
272022	Analys del II	5
272023	Flerdimensionell analys del I	5
272024	Flerdimensionell analys del II	5
400107	Tillämpad diskret matematik	5
400211	Numerisk matematik	5
272026	Sannolikhetslära del 1	5
272011	Kandidatarbete med seminarier	10

För den som vill avlägga mera matematik rekommenderas följande kurser.
I examensstrukturen ingår de som valfria studier.

272025	Grafteori och partiell ordning
272006	Talteori
272010	Elementär gruppteori
272027	Sannolikhetslära del II (Ä/F)

7.4.3 Magisterexamen

Strukturen för filosofie magisterexamen 120 sp gäller för dig som blivit antagen direkt till magisternivån 2017. Du som blivit antagen till kandidatnivån 2017 följer antagligen en nyare struktur.

Lärlinjen

Till de studier som leder till magisterexamen inom lärlinjen ingår:

1. Huvudämne 60 sp
2. Biämnen 60 sp

HUVUDÄMNE

60 sp

Fördjupade studier

Obligatoriska

30/40

273049	Fördjupad analys, del I	5
273050	Fördjupad analys, del II	5
273996	Avhandling pro gradu, <i>alternativt</i>	20
273997	Avhandling pro gradu (lång)	30

Valbara fördjupade matematikkurser (omfattning beroende av gradu) Notera att alla kurser inte föreläses alla läsår!

20/30 sp

273022	Fourierserier, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273038	Approximationsteori I, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273039	Approximationsteori II, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273009	Försäkringsmatematik I, 10	<i>ej 2017-2018</i>
273020	Finansiell matematik I, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273021	Finansiell matematik II, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273047	Linjär algebra, 5	
273045	Ordinära differentialekvationer I, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273046	Ordinära differentialekvationer II, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273037	Stokastisk modellering, 10	<i>ej 2017-2018</i>
273040	Komplex analys I, 5	
273041	Komplex analys II, 5	
273042	Integrationsteori, 5	<i>ej 2017-2018</i>
400212	Försöksplanering (Ä/F), 5	
272027	Sannolikhetslära, del I (Ä/F), 5	
273023	Markovkedjor, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273019	Poissonprocesser, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273043	Konvex analys och optimering, del I, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273044	Konvex analys och optimering, del II, 5	<i>ej 2017-2018</i>
273048	Problemlösning, 5	

Man kan även avlägga kurser vid Åbo universitet i samråd med examinatorn.

BIÄMNEN

60 sp

Pedagogik

35 sp

Förutsätter att 25 sp pedagogik ingår i kandidatexamen. Annars måste pedagogiken omfatta 60 sp och det andra biämnet (25 sp) faller bort i magisterexamen.

Andra biämnet

25 sp

Linjen för tillämpad matematik

Till de studier som leder till magistersexamen inom linjen för tillämpad matematik ingår:

1. Huvudämne 75 sp
2. Biämnen 25/35 sp
3. Valfria studier 10/20 sp

HUVUDÄMNE**75 sp**Fördjupade studier*Obligatoriska*

273049	Fördjupad analys, del I	5
273050	Fördjupad analys, del II	5
273998	Avhandling pro gradu	30

Valbara fördjupade matematikkurser, se sid. 36 35 sp

Matematikrelaterade kurser vid utbildningsprogrammen i kemiteknik och datateknik godkänns som valbara fördjupade kurser i matematik för dem som går på linjen för tillämpad matematik eller föräkrings- och finansmatematik eller för matematisk statistik. Kurserna är: 411528.0 Process- och produktionsoptimering 5 sp, 424500.0 Optimering, 424511.0 Evolutionary algorithms 5 sp, 424501.0 Neural networks och 456506.0 Cryptography and network security.

Diskutera dina val med examinatorn.

Man kan även avlägga kurser vid Åbo universitet i samråd med examinatorn.

BIÄMNEN**25/35 sp**

Andra/tredje biämnet 25/35 sp

De rekommenderade biämnena är fysik, statistik och datavetenskap.

I examen ingår två biämnen, av vilka det ena är långt (60 sp).

Alternativt kan tre korta biämnen (å 25 sp) ingå.

Olika alternativ:

25 sp. Ett långt biämne från kandidatexamen. Detta ger ett långt och ett kort biämne.

25 sp. Två korta från kandidatexamen. Detta ger tre korta biämnen.

35 sp. Två korta från kandidatexamen. Detta ger ett långt och ett kort biämne.

VALFRIA STUDIER**10/20 sp**

Som valfria kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen.

Linjen för försäkrings- och finansmatematik

272004 Sannolikhetslära 10 sp *eller*

272026 Sannolikhetslära del I 5 sp **och** 272027 Sannolikhetslära del II 5 sp bör väljas innan man påbörjar den här linjen.

Till de studier som leder till magistersexamen inom linjen för försäkrings- och

finansmatematik ingår:

1. Huvudämne 70 sp
2. Biämnena 25/35 sp
3. Valfria studier 15 sp

HUVUDÄMNE

70 sp

Fördjupade studier

<i>Obligatoriska</i>	50 sp
273049 Fördjupad analys, del I	5
273050 Fördjupad analys, del II	5
273037 Stokastisk modellering	10 sp <i>ej 2017-2018</i>
273995 Avhandling pro gradu	30 sp

Valbara fördjupade matematikkurser, se sid. 36. 20 sp

Rekommenderade kurser är Försäkringsmatematik I och II, Finansmatematik och Riskteori (ÅU).

Matematikrelaterade kurser vid utbildningsprogrammen i kemiteknik och datateknik godkänns som valbara fördjupade kurser i matematik för dem som går på linjen för tillämpad matematik eller föräkrings- och finansmatematik eller för matematisk statistik. Kurserna är: 411528.0 Process- och produktionsoptimering 5 sp, 424500.0 Optimering, 424511.0 Evolutionary algorithms 5 sp, 424501.0 Neural networks och 456506.0 Cryptography and network security. Diskutera dina val med examinatorn.

Man kan även avlägga kurser vid Åbo universitet i samråd med examinatorn

BIÄMNE

25/35 sp

Andra/tredje biämnet

25/35 sp

Datavetenskap och statistik är obligatoriska biämnena.

Om båda av dessa är korta biämnena, så bör nationalekonomi, privaträtt eller redovisning väljas som ett tredje biämne.

I examen ingår två biämnena, av vilka det ena är långt (60 sp).

Alternativt kan tre korta biämnena (å 25 sp) ingå.

Olika alternativ:

25 sp. Ett långt biämne från kandidatexamen. Detta ger ett långt och ett kort biämne.

25 sp. Två korta från kandidatexamen. Detta ger tre korta biämnena.

35 sp. Två korta från kandidatexamen. Detta ger ett långt och ett kort biämne.

VALFRIA STUDIER

15/25 sp

Som fritt valbara kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen. Studier i nationalekonomi, privaträtt eller redovisning rekommenderas.

Linjen för matematisk statistik

Förutsätter att man har statistik som långt biämne (60 sp) i kandidatexamen. Man kan anhålla om att få avlägga statistik vid ÅU genom att göra en JOO-ansökan. 272004

Sannolikhetslära 10 sp *eller*

272026 Sannolikhetslära del I 5 sp **och** 272027 Sannolikhetslära del II 5 sp bör väljas innan man påbörjar den här linjen.

Till de studier som leder till magistersexamen inom linjen för försäkrings- och finansmatematik ingår:

1. Huvudämne 105 sp
2. Valfria studier 15 sp

För tillfället bör examinatorn kontaktas om avläggande av fördjupade kurser t.ex. vid Åbo universitet.

HUVUDÄMNE**105 sp****Fördjupade studier**

Statistik 80 sp

Valbara fördjupade statistikkurser 50 sp

355036 Avhandling pro gradu 30

Matematik 25 sp

273037 Stokastisk modellering 10 sp ej 2016-2017

Valbara fördjupade matematikkurser, se sid. 36. 15 sp

Matematikrelaterade kurser vid utbildningsprogrammen i kemiteknik och datateknik godkänns som valbara fördjupade kurser i matematik för dem som går på linjen för tillämpad matematik eller försäkrings- och finansmatematik eller för matematisk statistik. Kurserna är: 411528.0 Process- och produktionsoptimering 5 sp, 424500.0 Optimering, 424511.0 Evolutionary algorithms 5 sp, 424501.0 Neural networks och 456506.0 Cryptography and network security.

Diskutera dina val med examinatorn.

Man kan även avlägga kurser vid Åbo universitet i samråd med examinatorn

VALFRIA STUDIER**15 sp**

Som fritt valbara kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen. Studier i datavetenskap rekommenderas.

Linjen för allmän matematik

Till de studier som leder till magisterexamen inom linjen för allmän matematik ingår:

1. Huvudämne 75 sp
2. Biämnen 25/35 sp
3. Valfria studier 10/20 sp

HUVUDÄMNE

75 sp

Fördjupade studier

Obligatoriska

273049	Fördjupad analys, del I	5
273050	Fördjupad analys, del II	5
273994	Avhandling pro gradu	30 sp

Valbara fördjupade matematikkurser, se sid. 36 35 sp

Man kan även avlägga kurser vid Åbo universitet i samråd med examinatorn.

BIÄMNEN

25/35 sp

Andra/tredje biämnet 25/35 sp

I examen ingår två biämnen, av vilka det ena är långt (60 sp).

Alternativt kan tre korta biämnen (å 25 sp) ingå.

Olika alternativ:

25 sp. Ett långt biämne från kandidatexamen. Detta ger ett långt och ett kort biämne.

25 sp. Två korta från kandidatexamen. Detta ger tre korta biämnen.

35 sp. Två korta från kandidatexamen. Detta ger ett långt och ett kort biämne.

VALFRIA STUDIER

10/20 sp

Som valfria kurser godkänns alla kurser vid Åbo Akademi som inte innehållsmässigt överlappar andra kurser i din examen

7.4.4 Rekommenderad studiegång för huvudämnet matematik

Årskurs 1

Ingenjörsmatematik I	5	Matriser	5
Grundkurs i Analys	5	Akademiska studiefärdigheter	5
Algebra	5	Finska/svenska	5
Sannolikhetslära och statistik	5	Gemensamma studier	25

Årskurs 2

Analys del I	5	Gemensamma studier	5
Analys del II	5	Biämnestudier	35
Flerdimensionell analys del I	5		
Flerdimensionell analys del II	5		

Årskurs 3

Numerisk matematik	5	Akademisk framställning	5
Tillämpad diskret matematik	5	Engelska	5
Sannolikhetslära del I	5	Biämnestudier	25
Kandidatarbete med seminarier	10		

OBS! Studiegången är endast en rekommendation, läs mera om vad som kan ingå i examen i avsnitt 6.1 och 6.2.

Årskurs 4-5 (gammal struktur, strukturen kommer troligtvis att förnyas)

Analys II	10	**Fördjupade matematikkurser,	20-45
Avhandling pro gradu	30	valbara	
**Fördjupade kurser, obligatoriska	0-10	**Fritt valbara studier	10-15
**Biämnestudier	25-35		120 sp
** Beroende på linje och kursval			

Utbildningslinjen för ämneslärare med huvudämnet matematik**Årskurs 1**

Ingenjörsmatematik I	5	Matriser	5
Grundkurs i Analys	5	Akademiska studiefärdigheter	5
Algebra	5	Finska/svenska	5
Sannolikhetslära och statistik	5	Gemensamma studier	0-5
		Pedagogik	10
		Biämne	10-15

Årskurs 2

Analys del I	5	Pedagogik	10
Analys del II	5	Biämnestudier	30
Flerdimensionell analys del I	5		
Flerdimensionell analys del II	5		

Årskurs 3

Numerisk matematik	5	Akademisk framställning	5
Tillämpad diskret matematik	5	Engelska	5
Sannolikhetslära del I	5	Pedagogik	5
Kandidatarbete med seminarier	10	Biämnestudier	20

Årskurs 4-5

Fördjupade matematikkurser	40	Biämnestudier i pedagogik	35
Avhandling pro gradu	20	Biämnestudier	25

7.4.5 Biämnestudier för studenter från andra utbildningsprogram

Kort biämne i matematik (25 sp)

271007	Sannolikhetslära och statistik	5
271009	Ingenjörsmatematik I	5
271005	Grundkurs i analys	5
271006	Algebra	5
271008	Matriser	5

Långt biämne i matematik (60 sp)

271007	Sannolikhetslära och statistik	5
271009	Ingenjörsmatematik I	5
271005	Grundkurs i analys	5
271006	Algebra	5
271008	Matriser	5
272021	Analys del I	5
272022	Analys del II	5
272023	Flerdimensionell analys del I	5
272024	Flerdimensionell analys del II	5
400107	Tillämpad diskret matematik	5
400211	Numerisk matematik	5
272026	Sannolikhetslära del 1	5