



Naturvetenskapliga fakulteten

**NGNAT, Naturvetenskapligt kandidatprogram, 180
högskolepoäng**
Sciences, 180 credits

**Program utan akademiska förkunskapskrav och med slutlig examen på
grundnivå / First cycle degree programme not requiring previous university study**

Beslutsuppgifter

Utbildningsplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetsstyrelsen 2017-09-05 (U 2017/281) och senast reviderad 2025-05-28 av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd (U 2025/590). Den reviderade utbildningsplanen träder i kraft 2025-05-28 och gäller från och med höstterminen 2026.

Inriktningar

Kod	Svensk benämning	Engelsk benämning	Hp
ASTR	Astronomi och astrofysik	Astronomy and Astrophysics	180 hp
BIOL	Biologi	Biology	180 hp
FYSI	Fysik	Physics	180 hp
ENFY	Fysik (undervisning på engelska)	Physics	180 hp
GEOB	Geologi	Geology	180 hp
KEMI	Kemi	Chemistry	180 hp
KEYF	Kemi/Fysik	Chemistry/Physics	180 hp
KEMO	Kemi/Molekylärbiologi	Chemistry/Molecular Biology	180 hp
MATE	Matematik	Mathematics	180 hp
ENMA	Matematik (undervisning på engelska)	Mathematics	180 hp
MEBG	Meteorologi och biogeofysik	Meteorology and Biogeophysics	180 hp
MIHS	Miljö- och hälsoskydd	Environmental Health	180 hp

MIVE	Miljövetenskap	Environmental Science	180 hp
MOBI	Molekylärbiologi	Molecular Biology	180 hp
INES	Naturgeografi och ekosystemvetenskap	Physical Geography and Ecosystem Science	180 hp
FONE	Naturvetenskap med fotoner och neutroner	Science with Photons and Neutrons	180 hp
TEOF	Teoretisk fysik	Theoretical Physics	180 hp

Programbeskrivning

Programmet för naturvetenskaplig kandidatexamen omfattar studier om 180 högskolepoäng som leder till en naturvetenskaplig kandidatexamen i något av huvudområdena biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap.

Utbildningen vilar på vetenskaplig grund och har ett nära samband med forskningen vid den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet. Verksamheten vid fakulteten värnar om vetenskapens trovärdighet och forskningssed och är avpassad så att en hög kvalitet nås i utbildningen. Vidare främjar verksamheten en hållbar utveckling, jämställdhet mellan kvinnor och män samt förståelse för andra länder och internationella förhållanden. Dessa aspekter är integrerade i utbildningens examensmål.

Utbildningen ska utveckla studenternas:

- förmåga att göra självständiga och kritiska bedömningar,
- förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem, och
- beredskap att möta förändringar i arbetslivet.

Inom det huvudområde som utbildningen avser ska studenterna, utöver kunskaper och färdigheter, utveckla förmåga att:

- söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå,
- följa kunskapsutvecklingen, och
- utbyta kunskaper även med personer utan specialkunskaper inom området.

Inom utbildningen tillämpas ett lärandeperspektiv, där studenterna tar en aktiv roll i lärandeprocessen samt medvetet och kontinuerligt reflekterar över sitt lärande och sin utveckling mot examensmålen.

I bilagorna 1-8: *Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde () vid den naturvetenskapliga fakulteten* beskrivs huvudområdenas vetenskapliga grund och samband med forskningen.

Mål

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 förhållningsätt

För kandidatexamen skall studenten:

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga 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.

Självständigt arbete (examensarbete)

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

Kursuppgifter

Programmet omfattar 3 år (180 högskolepoäng) för kandidatexamen. Studierna inleds med ett sammanhållet basblock av kurser inom respektive programingång. För de fortsatta studierna finns ett utbud av fördjupande eller breddande profileringskurser att välja bland. Studierna avslutas med ett självständigt arbete (examensarbete) om 15 högskolepoäng. För varje huvudområde finns rekommenderade studievägar, men den som vill kan också utforma delar av sitt eget program genom att använda utrymmet för valfria kurser. Även kurser från andra fakultetsområden kan ingå. Examenskraven beskrivs närmare i bilaga 1: *Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde () vid den naturvetenskapliga fakulteten.*

Betyg och examination:

Regler för betyg och examination anges i kursplaner som fastställs av fakultetsstyrelsen.

Se bilaga c) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Geologi, g) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Naturgeografi och ekosystemvetenskap, a) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Biologi, b) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Fysik, d) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Kemi, e) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Matematik, f) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig

kandidatexamen huvudområde Miljövetenskap och h) Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Molekylärbiologi.

Examen

Examensbenämningar

Naturvetenskaplig kandidatexamen

Huvudområde: Biologi

Huvudområde: Fysik

Huvudområde: Geologi

Huvudområde: Kemi

Huvudområde: Matematik

Huvudområde: Miljövetenskap

Huvudområde: Molekylärbiologi

Huvudområde: Naturgeografi och ekosystemvetenskap

Degree of Bachelor of Science

Major: Biology

Major: Chemistry

Major: Environmental Science

Major: Geology

Major: Mathematics

Major: Molecular Biology

Major: Physical Geography and Ecosystem Science

Major: Physics

Generellt gäller följande förkunskapskrav för att få påbörja examensarbete om 15 högskolepoäng: minst 75 högskolepoäng inom respektive huvudområde ska vara godkända. Utöver de generella kraven kan förekomma förkunskapskrav på att specifika kurser ska vara godkända. Dessa krav kan avse kurser både inom och utanför huvudområdet. Kraven specificeras i kursplanerna för respektive examensarbete.

Regler för vissa huvudområden avseende examen:

Geologi: Kurser i geovetenskap kan inte i examen räknas som kurser utanför huvudområdet geologi.

Matematik: Till huvudområdet matematik räknas matematik, matematisk statistik och numerisk analys. Examensarbete kan göras inom någon av de tre ämnesdisciplinerna eller ämnesövergripande inom matematisk modellering.

Miljövetenskap: Miljövetenskap är ämnesöverskridande och innehåller kurser med både naturvetenskaplig och samhällsvetenskaplig inriktning. Till huvudområdet miljövetenskap kan därmed räknas kurser med miljövetenskaplig inriktning från flera naturvetenskapliga, tekniska och samhällsvetenskapliga ämnesområden. Huvudområdestillhörigheten framgår av respektive kursplan.

Molekylärbiologi: Som kurser i molekylärbiologi räknas också kurser i biokemi, kurser i biologi med molekylärbiologiskt eller kemiskt-biologiskt innehåll samt vissa kurser i bioinformatik respektive biomedicin (enligt specifikation i kursfordringar).

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Astronomi och astrofysik

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Biologi

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Fysik

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Fysik (undervisning på engelska)

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Geologi

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 1, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 1, Matematik 4 eller Biologi A, Fysik A, Kemi A, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Kemi**Förkunskapskrav**

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Kemi/Fysik**Förkunskapskrav**

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Kemi/Molekylärbiologi**Förkunskapskrav**

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Matematik**Förkunskapskrav**

Grundläggande behörighet samt Matematik 4 eller Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Matematik (undervisning på engelska)**Förkunskapskrav**

Grundläggande behörighet samt Matematik 4 eller Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Meteorologi och biogeofysik

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Miljö- och hälsoskydd

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Miljövetenskap

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Molekylärbiologi

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Naturgeografi och ekosystemvetenskap

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 1, Fysik 1a eller 1b1+1b2, Kemi 1 och Matematik 4 (eller äldre kurs Matematik D) eller Biologi 2, Fysik 2 och Matematik 4 (eller äldre kurs Matematik D) eller Biologi 2, Kemi 2 och Matematik 4 (eller äldre kurs

Matematik D) eller Fysik 2, Kemi 2 och Matematik 4 (eller äldre kurs Matematik D).

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Naturvetenskap med fotoner och neutroner

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Teoretisk fysik

Förkunskapskrav

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik D

Urvalsmetod

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %. Universitetet har beslutat att använda giltigt högskoleprovsresultat som skiljekriterium vid lika meriter.

Övergångsregler

Fakultetsstyrelsen kan besluta om nedläggning av program eller huvudområde och beslutar i samband med detta även om övergångsregler för studenter som påbörjat dessa utbildningar.

Övrigt

Urval för programinriktningar som ges på engelska

Universitets- och högskolerådet beslutade 2015-12-21, med stöd av 7 kap. 15 § högskoleförordningen, att Lunds universitet får tillstånd att till de ingångar på naturvetenskapligt kandidatprogram som ges på engelska använda enbart betyg som urvalsinstrument i den tidiga antagningsomgången med sista ansökningsdag 15 januari. I den nationella antagningsomgången, med sista ansökningsdag den 15 april, fördelas platserna utifrån bestämmelserna i 7 kap. 13 §, högskoleförordningen (1993:100). 50 procent av platserna till utbildningarna tillsätts i den tidiga omgången (15 januari) och 50 procent i den nationella omgången. Tillståndet gäller från och med antagningen till höstterminen 2016 och till och med antagningen till höstterminen 2020.

Geologiska institutionen

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Geologi

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet geologi uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2024-05-23

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod.....	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet.....	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning.....	3
Perspektiv i utbildningen	5
Hållbar utveckling.....	5
Lika villkor.....	5
Internationalisering.....	5
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	6
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression.....	6
Kursfordringar för examen	9

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningen Geologi leder till en examen i huvudområdet geologi.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Geologi
- Bachelor of Science
Major: Geology

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Programinriktningen Geologi:

Förkunskapskrav:

Grundläggande behörighet samt Biologi 1, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 1, Matematik 4 eller Biologi A, Fysik A, Kemi A, Matematik D (områdesbehörighet 11/A11)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet geologi på grundnivå och avancerad nivå.

Geobiosfärvetenskap har inrättats som ett forskarutbildningsområde.

Undervisningen inom geologi och geobiosfärvetenskap sker vid geologiska institutionen vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Geologi handlar om planeten jorden som system och dess olika sammankopplade delar; litosfären, biosfären, atmosfären, hydrosfären och kryosfären, samt jordens bildning och dynamiska utveckling i olika tidsperspektiv, från miljarder år före nutid till de senaste decennierna. Geologins olika vetenskapliga områden är i stora drag relaterade till de specifika sfärerna enligt ovan men det förekommer ofta processmässiga kopplingar mellan dem. Fysikens lagar, solsystemets och planetens utveckling under mycket långa tidsrymder samt evolutionsteorin utgör centrala vetenskapliga grunder inom geologin.

Den grundläggande utbildningen omspänner i stort sett alla geologins discipliner. Centrala områden är de endogena och exogena processer som bildar och ständigt omvandlar geologiska material, samt sammansättning och uppbyggnad av produkterna – mineral, bergarter, sediment och fossil – och hur dessa kan användas för att rekonstruera jordens historia i olika tidsperspektiv. Den geologiska tidsskalan (geokronologi), lagerföljdslära (stratigrafi), livets uppkomst och utveckling i ett evolutionärt perspektiv (paleontologi), paleoekologi, klimatets utveckling och jordens biogeokemiska kretslopp utgör gemensamma grunder för geologiska metoder och problemformuleringar. Inom regionalgeologin behandlas främst Sveriges berggrund och jordarter samt hur dessa kan beskrivas och åskådliggöras med hjälp av geologiska kartor. Stor vikt läggs också vid den tillämpade geologin, alltså hur geologisk kunskap kan användas för undersökning och uthålligt utnyttjande av råmaterial, vattentillgångar, geoenergi och andra naturresurser, samt utredning och åtgärdande av miljöproblem inom mark och vatten.

Studenterna läser även 30 hp utanför huvudområdet geologi, har ytterligare 45 hp valfria kurser och genomför ett examensarbete om 15 hp. Undervisningen sker i moderna lokaler och laboratorier med avancerad utrustning. Fältundervisning utgör en central del av utbildningen, och inom i stort sett samtliga kurser studeras geologiska processer, berggrund eller jordarter samt landformer under exkursioner och fältövningar. Dokumentation och provtagning i fält följs ofta av olika typer av laboratorieanalyser som ligger till grund för sammanställning av rapporter, geologiska kartor etc. Den metodik som tillämpas inom fält- och laboratorieundervisningen uppdateras också regelbundet i takt med utvecklingen inom geologisk forskning.

Förutom den omfattande ämneskunskap som uppnås i utbildningen tillämpas även ett systematiskt angreppssätt för att studenterna ska tillägna sig generiska kunskaper och färdigheter av vikt för yrkesverksamma geologer. Detta gäller t.ex. informationssökning, datahantering, vetenskapligt och populärvetenskapligt skrivande samt presentationsteknik. Studenterna får därför grundlig träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå, att hantera och analysera data i olika form, samt att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga. Fortlöpande kontakter och utvecklingsarbete med experter vid geologiska institutionen och inom fakulteten säkerställer att även dessa aspekter av utbildningen vilar på vetenskaplig grund.

Under utbildningen genomförs examinationer, bland annat i form av skriftliga tentamina, skriftliga laborations- och projektrapporter samt muntliga presentationer. Detaljer om examinationsformer och betygskriterier framgår av respektive kursplan.

Utmärkande för utbildningen är en stark forskningsanknytning, och innehållet i utbildningen anpassas fortlöpande till forskningsfronten, inte minst genom att samtliga lärare vid geologiska institutionen deltar aktivt i forskning inom sina respektive specialområden. Den geologiska forskningen vid Lunds universitet har flera världsledande forskargrupper och karakteriseras av avancerad grundforskning inom en mängd olika områden. Studenternas förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning och referat av aktuella forskningsrapporter, vilket även utvecklar förmågan till kritisk granskning. Vetenskapligt förhållningssätt och god forskningssed tränas speciellt i samband med projektarbeten, som inkluderar analys och utvärdering av resultat samt produktion av egna vetenskapliga texter och rapporter. Denna träning avslutas med kandidatexamensarbetet, då studenten självständigt, men under handledning av en forskare, genomför ett mer omfattande vetenskapligt forskningsprojekt.

På motsvarande sätt som forskningsanknytningen främjar utbildningen, bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Studenters examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika forskningsinriktningar. Eftersom den som undervisar samtidigt fördjupar sin egen förståelse kommer lärarnas lärande och utveckling, och därmed deras forskning, att gynnas av kopplingen till undervisning. Integreringen av perspektiv som hållbar

utveckling, lika villkor, etik och internationalisering i utbildningen bidrar till ökad medvetenheten om dessa aspekter även inom forskningen.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter och förmågor är målsättningen att studenterna under utbildningen tillägnar sig ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering.

Hållbar utveckling

I samband med planering av kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling utvecklas under utbildningen. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor.

Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans och kurslitteratur och undervisningsspråk är oftast på engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därmed förmedla kunskap om utbildningsämnet ur ett

internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell och under sina valfria kurser samläser programstudenterna i allmänhet med dessa internationella studenter. Internationalisering på hemmaplan öppnar för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och utbildningen är strukturerad så att ett mobilitetsfönster om 30 hp ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Utbildningen förbereder för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetslivet. Utveckling av utbildningens användbarhet sker via arbetsmarknads- och alumnundersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Basblocket inom kandidatutbildningen i geologi utgörs av 90 hp obligatoriska kurser som ger gedigna kunskaper inom stora delar av de geologiska ämnesområdena. Undervisningen är varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, fältövningar, studiebesök,

laborationer, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Den första terminen inleds med en grundkurs som ger baskunskaper inom geologins olika ämnesområden. Kursen erbjuds även som stödämne för studenter på övriga inriktningar inom det naturvetenskapliga kandidatprogrammet. Därefter följer en kurs som dels omfattar livets utveckling, paleontologi och paleoekologi, och dels jordens klimatsystem, klimatförändringar och klimatrekonstruktion.

Under denna termin får studenterna också grundläggande träning i självstudieteknik, presentationsteknik och informationssökning, samt vetenskaplig referensteknik, rapportskrivning och vetenskapligt författande inom olika genrer.

Den andra terminen inleds med en kurs i mineral- och bergartslära som även behandlar bildning av magmatiska, sedimentära och metamorfa bergarter. Därefter följer en kurs som fokuserar på geologiska processer i olika skalor och tidsperspektiv som leder till bildning av sediment, landformer och strukturer, samt berggrundsgeologiskt fältarbete. Under denna termin ingår även grundläggande statistisk metodik, diagramkonstruktion och illustrationsteknik av relevans för ämnet.

Den tredje terminen inleds med en kurs som beskriver processer, sediment och landformer relaterade till nedisningarna under kvartärtiden, samt den därmed förknippade utvecklingen av landskap, fauna och flora, inklusive mänsklig påverkan. Studenterna får också praktisk träning i jordartskartering. Därefter följer en avslutande obligatorisk kurs i tillämpad geologi som ger kunskaper, färdigheter och förhållningssätt inom utvinning och hållbart utnyttjande av olika typer av georesurser, särskilt grundvatten (hydrogeologi), liksom hantering av miljöproblem i geologiska sammanhang. Under denna termin får studenterna också inblick i kartdatabaser och geografiska informationssystem, samt riskvärdering i samband med geologiskt fältarbete. De får även träning i kamratgranskning och ytterligare träning i muntlig och skriftlig kommunikation, särskilt vad gäller geologins betydelse i samhället.

Efter genomgången basblock har studenterna möjlighet att fördjupa sig i geologiämnet samhällsrelevans genom att läsa en eller flera av våra kurser i tillämpad geologi med fokus på hydrogeologi, förorenad mark och geofysisk undersökningsmetodik. Studiegången omfattar också minst 30 hp utanför huvudområdet geologi, vilket ger en breddning av utbildningen. Här kan studenten välja att läsa t.ex. kemi, ekologi,

miljörätt eller GIS, vilket ger dem ökade möjligheter att tillämpa sina geologiska kunskaper i ett vidare perspektiv och ökad flexibilitet i ett framtida arbetsliv. I kandidatutbildningen ingår också 45 hp valfria kurser då studenterna har möjlighet att utifrån sina egna mål med fortsatta studier eller yrkesverksamhet fördjupa sina geologiska kunskaper och/eller komplettera med fler kurser inom andra ämnesområden.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 15 hp. Under detta genomför studenterna under handledning självständiga forskningsprojekt. Här ingår bl.a. insamling och kritiskt värderande av information, vetenskapsetik, ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning, samt granskning och opposition på andras vetenskapliga arbeten. Sammantaget innebär detta att studenterna under det avslutande examensarbetet tränar och tillämpar de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt de förvärvat under utbildningen och att de härigenom uppnår examensmålen. Under utbildningen utvecklar studenterna också kontinuerligt sin förmåga att tänka kritiskt och självständigt, att identifiera och hantera problem, att söka och värdera kunskap utifrån ett vetenskapligt perspektiv samt att kommunicera sin kunskap i olika sammanhang.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 90 hp

GEOA02	Planeten Jorden – en introduktion, 15 hp
GEOB21	Livets utveckling och jordens klimat, 15 hp
GEOB32	Mineral och bergarter, 15 hp
GEOB33	Sedimentologi och strukturgeologi, 15 hp
GEOB24	Från istid till nutid och Sveriges regionalgeologi, 15 hp
GEOB25	Geologi i samhället, 15 hp

Valbara kurser 30 hp

30 hp utanför huvudområdet geologi.

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 15 hp

GEOL02	Examensarbete, 15 hp
--------	----------------------

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde Geologi* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet Geologi. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.



Institutionen för naturgeografi och
ekosystemvetenskap

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Naturgeografi och ekosystemvetenskap

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2024-05-23

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning	3
Perspektiv i utbildningen	5
Självständighet och kritisk hållning.....	5
Hållbar utveckling	5
Lika villkor	6
Internationalisering	6
Förberedelse för arbetslivet	7
Kvalitetsutveckling	8
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression	8
Kursfordringar för examen	12

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningen Naturgeografi och ekosystemvetenskap leder till en examen i huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Naturgeografi och ekosystemvetenskap
- Bachelor of Science
Major: Physical Geography and Ecosystem Science

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav:

Grundläggande behörighet samt Biologi 1, Fysik 1, Kemi 1, Matematik 4 eller Biologi 2, Fysik 2, Matematik 4 eller Biologi 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 (områdesbehörighet 13/A13).

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Naturgeografi och ekosystemvetenskap har också

inrättats som en specialisering inom forskarutbildningsområdet geobiosfärvetenskap som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Naturgeografi och ekosystemvetenskap behandlar tillstånd och processer inom jordens miljö med särskild tonvikt på samspelet mellan de olika sfärerna: biosfär, litosfär, atmosfär, hydrosfär och kryosfär samt hur dessa samspelar med antroposfären (människan). Ämnet beskriver hur olika processer samverkar och påverkar landskapets funktion och utveckling i olika rumsliga och tidsmässiga skalor. Det rumsliga perspektivet utgör grunden för ämnet geografi, och det tidsmässiga perspektivet innebär studier av förändringar, inte minst till följd av mänsklig påverkan. Ämnet naturgeografi och ekosystemvetenskap vid Lunds universitet lägger tonvikt vid studier av både de naturliga processerna och hur människan påverkar klimat, miljö och landskap. Ökad kunskap kring klimatförändringen och dess konsekvenser är ett genomgående tema i forskning och undervisning. Institutionen har en lång tradition inom användning och utveckling av digitala metoder och arbetssätt för att studera och modellera landskap, ekosystem och samhälle, samt utnyttjar avancerade mätmetoder för att studera tillstånd och processer. Detta återspeglas i starka forskarmiljöer med fokus på klimat- och ekosystemmodellering, geografisk informationsvetenskap, fjärranalys och växthusgaser. Verksamheten spänner över ett brett fält från digital metodutveckling och dataanalys till fördjupad kunskap om hur ekosystemen fungerar och interagerar samt berör mänsklig påverkan i form av t.ex. hållbar markanvändning och samhällsplanering. Institutionens forskning och utbildning har en global inriktning och bedrivs inom olika klimatområden och regioner. Grundutbildningen vid institutionen har en stark förankring i pågående forskning.

Kandidatutbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap vid Lunds universitet täcker ämnet naturgeografi och ekosystemvetenskap i hela dess bredd och har som mål att utveckla studenternas kunskaper och färdigheter för ett inträde på arbetsmarknaden och att förbereda för studier på mastersnivå. Programmet inleds med en översikt av ämnets breda omfattning och med grundläggande kunskaper om geologi, jordens uppbyggnad och de processer som formar jordytan, samt grunderna inom ekosystemvetenskap och klimatologi. Under resten av programmet följer metodkurser i geografiska informationssystem (GIS), som ger gedigen digital kompetens, och i fjärranalys, som lägger grunden för användning

av flyg- och satellitbilder. Tematiska kurser med fördjupningar mot hydrologi, ekosystemanalys, klimatsystemet och landskapsformande processer ges under framför allt de två första åren. Metodikurserna omfattar även delar av vetenskapsteori, projektplanering, försöksdesign samt statistiska och kartografiska metoder. Fältundervisning är en viktig komponent och institutionen förfogar över moderna försöksstationer i närheten av Lund. Under grundutbildningens tre år tillbringas studenten ca sju veckor i fält, varav två veckor är förlagda till en miljö utanför Europa. Undervisningen kopplas till relevanta forskningsfrågor och samhällsfrågor.

Förutom teoretiska kunskaper i ämnet utvecklas studenternas generiska färdigheter när det gäller moderna verktyg för insamling av data, analys och presentation av resultat, till exempel användning av utrustning för mätningar i fält, fjärranalysbilder, datormodeller och informationssystem. För att stimulera självständighet och förbereda för framtida yrkesliv och studier utvecklas studenternas färdigheter när det gäller presentation av resultat, kritisk tänkande gällande egna och andras resultat, samt integrering av kunskap i ett bredare perspektiv.

Studenterna får därför omfattande träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå, att hantera och analysera data i olika form och att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga. För att bredda studenternas kompetens omfattar programmet en termin med kurser utanför huvudområdet samt ytterligare 15 hp då de fritt kan välja kurser inom eller utanför huvudområdet. Inför sina valbara och valfria kurser uppmanas studenterna att dra nytta av de internationella möjligheter som finns för att få bredare perspektiv i sin utbildning genom utbytesstudier.

Grundutbildningen vid institutionen är förankrad i pågående forskning, och vilar på vetenskaplig grund genom att den bedrivs med kursmaterial som återspeglar det vetenskapliga kunskapsläget inom området och genom att lärarna är forskningsaktiva. Forskningen bedrivs inom en rad aktuella områden, som klimat- och ekosystemförändringar, och i miljöer som spänner från tropiska till arktiska klimatområden. Redan under den första terminen får studenterna reflektera över relevanta forskningsartiklar och rapporter som belyser den aktuella forskningsfronten. Studenterna delges under utbildningens gång resultat från forskning inom området genom att föreläsningsunderlag, exempel och övningsmaterial till stor del hämtas från pågående forskningsprojekt och knyter an till relevanta samhällsproblem. På motsvarande sätt bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Studenters

examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika inriktningar.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter tillägnar sig studenterna ett antal förmågor som förbereder dem för arbetsliv och vidare studier, till exempel att göra självständiga och kritiska bedömningar och att självständigt urskilja, formulera och lösa problem. Utbildningen har en stark miljöprägel och betonar hållbar utveckling i ett ämnesintegrerat perspektiv samt stärker studenternas demokratiska grundsyn genom att bygga på lika villkor och ha en internationell prägel.

Självständighet och kritisk hållning

Förutsättningar för att kunna göra självständiga och kritiska bedömningar skapas genom att studenterna successivt bygger upp kunskap gällande terminologi, processer och samband inom programmets olika ämnesgrenar. Därvid erhålls en grundkompetens som ger möjlighet att söka och kritiskt värdera kunskap på vetenskaplig nivå. Programmet har stort inslag av praktiska övningsmoment där studenten genom att arbeta med olika typer av material och angreppssätt lättare kan ta till sig teorin. Förmågan att självständigt urskilja, formulera och lösa problem utvecklas inom programmets olika kurser. Dessa innefattar olika aspekter av datainsamling, fältarbete, statistiska metoder, laboratorietechnik, digitala analys- och modelleringsverktyg samt litteraturstudier. Genom att arbeta med data och texter självständigt och i grupp tränas olika sätt att bearbeta, belysa och kritiskt värdera de givna problemställningarna. Inledningsvis dominerar övningar med stegvisa instruktioner, och successivt ökar graden av flexibilitet, svårighet och självständighet och studenterna uppmanas hitta egna lösningar. Examensarbetet, som utförs individuellt, samlar upp studentens samlade förmåga att söka, bearbeta och kritiskt värdera information på vetenskaplig nivå samt att förmedla kunskap i muntlig och skriftlig form.

Hållbar utveckling

I kursernas innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling successivt utvecklas under utbildningen. Tillämpliga aspekter

på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet. I huvudområdet ingår starka kopplingar till hållbar utveckling, inte minst knutet till naturresurshantering och överlevnadsstrategier i fattigare länder och i regioner med extrema klimat, till exempel torrområden och Arktis, där ett stort antal av institutionens lärare bedriver forskning som återkopplas till undervisningen. Hållbarhet relaterat till klimatförändring, markanvändning och extrema väderfenomen belyses under utbildningen.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor en studie- och arbetsmiljö som genomsyras av jämlikhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap förmedlas en medveten hållning till detta. Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas på flera nivåer under utbildningen. En viktig aspekt är studentens syn på individer i sin omgivning och här är det av betydelse att många studenter och lärare har internationell bakgrund och därmed representerar olika kulturer och synsätt. Ur ett större perspektiv och i en internationell kontext handlar det om lika villkor för individers möjligheter till ett bra liv oberoende av var på jorden de lever. Det sistnämnda relaterar direkt till utbildningens innehåll beträffande klimatområden, naturresurser, etc. Principen för lika villkor beaktas också i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen och känner sig välkomna. Speciellt stöd erbjuds i form av specialutformade examinationer, alternativa uppgifter för dem som inte kan delta i vissa aktiviteter och mentorer till studenter som behöver speciellt stöd för att tillgodogöra sig utbildningens innehåll.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, och kurslitteratur och undervisningsspråk är engelska (för svenska studenter kompletteras dock med svensk litteratur i vissa kurser för att de skall tillgodogöra sig svensk terminologi). Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell

bakgrund eller erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna har därmed också kunskap om huvudämnet ur ett internationellt perspektiv och institutionen bedriver ett flertal internationella forsknings- och utbildningssamarbeten med länder i Europa, Nordamerika, Australien, Afrika och Asien. Internationalisering av utbildningen understödjs av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell. Programmets internationella popularitet medför att en betydande del av institutionens programstudenter är utländska medborgare och institutionen välkomnar många utbytesstudenter. Internationalisering på hemmaplan öppnar för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och utbildningen är strukturerad så att ett mobilitetsfönster om 30 hp ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands. Under vår utomeuropeiska fältkurs arbetar våra studenter med lokala lärare och studenter, och genomför projekt som kräver att de interagerar med lokalbefolkningen på landsbygden. Detta berikar deras förståelse för internationell samverkan och för andra vetenskapliga och kulturella synsätt och traditioner.

Förberedelse för arbetslivet

Kandidatutbildningen i naturgeografi och ekosystemvetenskap förbereder studenterna för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetslivet. Det görs genom att erbjuda ett brett utbildningsprogram som förser studenterna med en omfattande uppsättning verktyg och relevanta kunskaper för att anpassa sig till olika roller inom arbetslivet och de förändringar som kan uppstå. Under programmet skaffar sig studenterna gedigen erfarenhet av att använda olika digitala metoder för analys av data inom områdena miljö, klimat och samhälle. Genom att utveckla dessa praktiska färdigheter kopplade till erfarenheter av fältarbete i Sverige och utomlands samt god överblick över en rad tillämpningsområden tränas studenterna i flexibilitet och möjlighet till arbete inom en rad yrkesområden.

Institutionen utvecklar utbildningens användbarhet via arbetsmarknads- och alumniundersökningar, arbetslivskontakter och samverkan med arbetsmarknadsrådet (naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor). Dessutom utvecklas

utbildningen genom att flertalet lärare har egna arbetslivserfarenheter och att många arbetar i nära samarbete med till exempel naturvård och samhällsplanering på myndigheter eller som konsulter med miljökonsekvensutredningar, naturresursinventeringar eller andra liknande uppdrag. Mycket av lärandet sker i projektform med relevanta och aktuella teman hämtade från omvärlden. Studenterna ges därigenom rika möjligheter till egna initiativ och kreativa lösningar, och andelen tillhandahållen information och färdiga lösningar minskar efterhand för att stimulera det egna problemlösandet, informationsinhämtningen och ett kritiskt förhållningsätt till kunskapssökandet. Utbildningen innehåller formella komponenter i projektplanering och olika presentationstekniker, t.ex. digital kartografi, diagram, videopresentationer och postrar. Projektarbeten i grupp ger även goda erfarenheter av att samverka och lösa problem gemensamt i större och mindre grupper. För att ytterligare stärka studenternas anknytning till arbetsmarknaden ges även möjlighet att inkludera en praktikkurs om 15 hp i examen.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar studierektor och programansvariga tillsammans med grundutbildningsrådet (GU-rådet) för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet, med kursansvariga och lärarlag som huvudansvariga för ändringar och uppföljning. Prefekt och institutionsstyrelse sätter ramarna för detta arbete.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden, GU-rådet och olika beredande organ. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen och studenterna uppmuntras att komma med förslag till förbättringar även i informella sammanhang.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Utbildningen omfattar tre års heltidsstudier (180 hp). I examen ingår nio obligatoriska kurser om 15 hp vardera, totalt 135 hp, samt 45 hp valfria kurser av vilka 30 hp inte får vara inom huvudområdet. De obligatoriska

kurserna är Introduktion till jordens miljö, Naturgeografisk teori och metodik, Hydrologi, Ekosystemanalys, Geografiska informationssystem, Klimatsystemet, Fjärranalys för landskapsstudier, Markytans processer och landskapsdynamik samt Examensarbete om 15 hp. Tillsammans utgör dessa kurser en gedigen grund till huvudområdets olika teoretiska ämnesdelar och studenterna tillägnar sig också omfattande färdigheter i olika metoder för att samla in, organisera, bearbeta, analysera och presentera olika slags ämnesrelaterad information.

Den första terminen inleds med en översikt kurs som introducerar huvudområdet i hela dess bredd med fokus på geomorfologi, klimat och ekosystemvetenskap. Grundläggande geografisk datainsamling tränas under en veckas fältundervisning och processer och företeelser illustreras med ett antal exkursioner. I kursen ingår också ett projekt som behandlar informationssökning och vetenskaplig presentationsteknik som ges tillsammans med personal från Geobiblioteket och Studieverkstaden vid sektionen för Student och Utbildning. Terminens andra kurs är en Teori- och metodkurs med inriktning mot fysiska processer i atmosfären, bio-geosfären och hydrosfären där teoretiska begrepp och fysiska samband illustreras med bl.a. formler och laboratorieexperiment. Även statistik och kemiska analysmetoder behandlas och målsättningen är att studenterna ska tillägna sig färdigheter att välja och applicera relevanta metoder på ett givet problem. Kursen innehåller både grupparbeten och komponenter av muntlig och skriftlig vetenskaplig presentation.

Programmets andra termin inleds med en kurs i Hydrologi som behandlar såväl ytvatten- som grundvattenflöden. Studenterna tillägnar sig kunskaper om den hydrologiska cykeln och om vattnets betydelse för organiska och oorganiska processer i bio-geosfären. Hydrologiska fältmätningmetoder och hydrologisk modellering ingår som färdighetskomponenter i kursen. Vattnets betydelse för samhället och kopplingar till människans försörjningsmöjligheter och överlevnad och hur vattenresurser hanteras i olika klimatregioner behandlas också. Studenterna reflekterar kritiskt över lokala, regionala och globala vattenfrågor, konflikter och tänkbara lösningar som tar hänsyn till motstående intressen som till exempel urban expansion och vattenresurser. Studenterna orienterar sig om nationella och internationella regelverk som styr vattenfrågor. Nästa kurs, Ekosystemanalys, bygger vidare på den introduktion som ges i programmets början. Kursen syftar till att fördjupa kunskap och förståelse i ekologi och ekosystemvetenskap och är behörighetsgivande till högre kurser i ekologi som ges av biologiska

institutionen. Studenterna tillägnar sig färdigheter i biologisk och ekologisk metodik, fältmätningmetoder och analys under en veckolång fältkurs med muntlig och skriftlig presentation som bidrar till färdigheter i vetenskaplig kommunikation. Sökning, sammanställning och kritisk granskning av relevant forskning ingår också.

Programmets tredje termin består av två kurser i Geografisk informationsvetenskap, varav den första är obligatorisk. Kursen introducerar tekniska strukturer för lagring och hantering av geografiska data och tillhandahåller en lång rad geografiska analysverktyg i både teori och praktik. Studenterna skaffar sig goda kunskaper att kritiskt välja och applicera olika geografiska analysmetoder på relevanta problem hämtade från pågående forskning och samhällsproblem. Studenterna introduceras till datorprogrammering och till koordinatmätning med navigationssystem som GPS i fält. De utvecklar också mycket goda färdigheter i kartografi och kartframställning från digitala databaser. För att utöka sina färdigheter i vetenskaplig kommunikation färdigställer studenterna presentationer i form av en poster. Den senare hälften av terminen kan studenten antingen fortsätta på en avancerad GIS-kurs eller välja en annan kurs inom eller utanför huvudämnet.

I programmets fjärde termin ges kurserna Klimatsystemet och Fjärranalys för landskapsstudier. I första kursen förvärvar studenterna fördjupad kunskap och förståelse inom klimatologi och för de processer, interaktioner och tillstånd som skapar det lokala, regionala och globala klimatet och som också ligger till grund för klimatmodellens uppbyggnad. De fördjupar förståelsen för hur de kan applicera sina kunskaper för att uppskatta konsekvenser av pågående och framtida klimatförändringar. Bland färdigheter studenterna skaffar sig ingår att hantera ekvationer som beskriver t.ex. atmosfärens energi- och vattenbalans, och statistiska analysverktyg som används inom klimatologi. De vidareutvecklar sina programmeringsfärdigheter och applicerar dessa kunskaper på relevanta problem. Kursen innehåller ett mer omfattande projekt där problemformuleringen görs av studenterna på ett givet tema. Projektet är inriktat mot klimatanpassning och hur olika samhällsaktörer arbetar med att anpassa samhället till klimatförändringar, och ger därigenom exempel på hur kunskaperna appliceras i arbetslivet. I projektet ingår träning att söka och värdera relevant vetenskaplig litteratur, ett moment som handleds av personal från Geobiblioteket. Projektet presenteras muntligt och skriftligt med kamratopposition och diskussion. Under terminens andra kurs tillägnar sig studenten teoretiska

kunskaper inom strålningsfysik och det elektromagnetiska spektrumet, samt hur detta kommer till användning vid analys av flyg- och satellitbilder. Studenten får en fördjupad förståelse för skillnader och likheter mellan fotografisk och digital bildframställning, informationsinnehåll i olika typer av bildmaterial, och kunskaper kring hur man väljer relevanta bilder för ett givet problem eller tillämpning. Studenterna arbetar praktiskt med bildmaterial från olika tidsepoker, hanterar såväl flygbilder som satellitbilder och studerar skillnaderna i geometrisk och radiometrisk upplösning. Kursen innehåller ett antal individuella och gruppvisa projekt, där det största delvis bygger på ett samarbete med Länsstyrelsen och ger studenterna mycket omfattande färdigheter i digital flygbildstolkning, geografisk analysmetodik, förändringsstudier av vegetation, kartframställning, projektplanering och presentationsteknik. Kursen innehåller studiebesök hos relevant myndighet, demonstration av drönarteknik för bildframställning och bildanalys samt rapportskrivning i myndighetsrapportformat och produktion av videopresentation.

Programmets femte termin är i första hand tänkt som en sammanhängande period för att ge studenterna möjlighet till utbytesstudier eller att bredda sin utbildning genom att komplettera med kurser i andra ämnen. Totalt 30 hp måste vara från ett annat huvudämne. Institutionen har en internationell koordinator som ansvarar för utbytesstudier, och studenterna uppmuntras att ta vara på denna möjlighet att studera vid ett utländskt lärosäte.

Programmets sjätte termin inleds med kursen Markytans processer och landskapsdynamik som återkopplar till samtliga obligatoriska teorikurser. Kursen innehåller praktiska tillämpningar inom geomorfologi, klimatologi, och samspelet mellan atmosfär, biosfär, hydrosfär och litosfär, vilket innebär en fördjupning av redan inhämtade kunskaper. Dessutom är syftet att studenterna ska få ökad förmåga att kombinera kunskap från olika fält inom huvudområdet samt en fördjupad förståelse för hur processer skiljer sig åt mellan olika klimatområden. Även kunskap om metoder, som fjärranalys, GIS och statistik repeteras och fördjupas under kursen. Kursen baseras i huvudsak på projektarbeten där studenterna tränar att ta eget ansvar för kunskapsinhämtning och att kritiskt validera olika metoder och angreppssätt för relevanta problem. Kursen innehåller två fältkomponenter, varav den längsta är förlagd utanför Europa. I kursen utvecklar studenterna sina färdigheter i kritisk granskning, presentation för olika åhörargrupper och förmåga att

självständigt lösa problem samt utvecklar sina insikter kring den egna kompetensen att göra detta.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 15 hp. Under detta genomför studenterna under handledning självständiga forskningsprojekt. Här ingår bl.a. insamling och kritiskt värderande av information, ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper; problemformulering och problemlösning; projektplanering; tillämpning av relevanta metoder; vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning; samt granskning och opposition på andras vetenskapliga arbete. I kursen ingår ett antal moment som ges i samarbete med personal från Geobiblioteket och Studieverkstaden vid sektionen för Student och Utbildning, vilka inkluderar vetenskaplig projektplanering, vetenskaplig muntlig och skriftlig presentation, avancerad referenshantering med datorstöd, god sed vid opposition samt förberedelser för presentation och argumentation i samband med opposition eller försvar av ett vetenskapligt arbete.

Sammantaget innebär detta att studenterna under det avslutande examensarbetet tränar och tillämpar de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt de förvärvat under utbildningen och att de härigenom uppnår examensmålen. Under utbildningen utvecklar studenten också kontinuerligt sin förmåga att tänka kritiskt och självständigt, att identifiera och hantera problem, att söka och värdera kunskap utifrån ett vetenskapligt perspektiv samt att kommunicera sin kunskap i olika sammanhang.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 120 hp

NGEA01	Introduktion till jordens miljö 15 hp
NGEA03	Fjärranalys för landskapsstudier 15 hp
NGEA04	Ekosystemanalys 15 hp
NGEA07	Naturgeografisk teori och metodik 15 hp
NGEA09	Markytans processer och landskapsdynamik 15 hp
NGEA31	Geografiska Informationssystem introduktion 15 hp
NGEA22	Hydrologi 15 hp
NGEA21	Klimatsystemet 15 hp

Valfria kurser 45 hp

NGEA32 Geografiska Informationssystem fortsättning 15 hp

NGEA52 Praktikarbete 15 hp

Examensarbete 15 hp

NGEK01 Examensarbete 15 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde naturgeografi och ekosystemvetenskap* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet naturgeografi och ekosystemvetenskap. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Biologiska institutionen

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Biologi

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet biologi uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2025-05-28

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning	3
Perspektiv i utbildningen	4
Hållbar utveckling	5
Lika villkor	5
Internationalisering	5
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	6
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression	6
Kursfordringar för examen	8

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 12 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningen Biologi leder till en examen i huvudområdet biologi.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Biologi
- Bachelor of Science
Major: Biology

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Programinriktningen Biologi:

Förkunskapskrav:

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 11/A11)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet biologi som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet biologi på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarut- bildningsämnet biologi som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp.

Undervisningen inom biologi sker vid Biologiska institutionen vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Biologi omfattar allt levande, från celler, organ och organismer till ekologiska samband och globala processer. Biologi kan delas upp i ett antal olika vetenskapliga områden: systematik, strukturell biologi, fysiologi, ekologi, mikrobiologi och genetik, men gränserna mellan dessa blir alltmer flytande eftersom de flesta biologiska forskningsområdena idag griper över flera ämnen och nya metoder utvecklas som tillämpas över ämnesgränserna. Evolutionsteori utgör en central vetenskaplig bas för samtliga biologiska ämnesområden.

Utbildningen i biologi på grundläggande nivå vid Lunds universitet täcker hela bredden inom biologiämnet. Inledningsvis behandlas ämnena cellbiologi, mikrobiologi och genetik. I samband med dessa kurser har studenten omfattande träning i laborativt arbete. Evolutionära processer, som är centrala för all biologi, introduceras och är därefter integrerade i utbildningens samtliga delar. Vidare ingår ämnena botanik, zoologi, floristik, faunistik, växt- och zoofysiologi samt ekologi. Utbildningen inkluderar även vetenskapsteori, försöksdesign samt analys av resultat och statistik. Studenten läser dessutom 30 hp inom naturvetenskap och/eller miljörett, men utanför huvudområdet biologi, och genomför ett examensarbete om 15 hp eller 30 hp. I utbildningen ingår 45 hp valfria kurser. Undervisningen sker i moderna lokaler och laboratorier med avancerad utrustning. Fältundervisning utgör en viktig del av utbildningen. Det finns tillgång till flera fältstationer och i många kurser genomförs exkursioner och fältprojekt.

Förutom den omfattande ämneskunskap som uppnås i utbildningen tillämpas ett systematiskt angreppssätt för att studenterna ska tillägna sig generiska kunskaper och färdigheter av vikt för biologiska yrken. Detta gäller till exempel informationssökning, datahantering, vetenskapligt skrivande och presentationsteknik. Studenterna erhåller därför omfattande träning i att söka och kritiskt värdera kunskap, att hantera och analysera data i olika form, samt att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga. Fortlöpande kontakter och utvecklingsarbete med experter vid biologiska institutionen och inom fakulteten säkerställer att även dessa aspekter av utbildningen vilar på vetenskaplig grund.

Under utbildningen genomförs examinationer bland annat i form av skriftliga tentamina, skriftliga laborations- och projektrapporter samt muntliga presentationer. Detaljer om examinationsformer och betygskriterier framgår av kursplanerna.

Utmärkande för utbildningen är en stark forskningsanknytning. Den biologiska forskningen vid Lunds universitet har flera världsledande forskargrupper och karakteriseras av avancerad grundforskning inom en mängd olika områden, men också tillämpad forskning inom till exempel bevarandebiologi och ekosystemtjänster. Samtliga lärare är forskare och därför anpassas utbildningen kontinuerligt till aktuell forskning.

Studenternas förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning och referat av aktuella forskningsrapporter, vilket även utvecklar förmågan till kritisk granskning. Vetenskapligt förhållningssätt och god forskningssed tränas speciellt i samband med projektarbeten, som inkluderar analys och utvärdering av resultat samt produktion av egna vetenskapliga texter och rapporter. Denna träning avslutas med kandidatexamensarbetet, då studenten självständigt, men under handledning av en forskare, genomför ett mer omfattande vetenskapligt forskningsprojekt.

På samma sätt som forskningsanknytningen främjar utbildningen, bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Studenters examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika ämnesinriktningar. Eftersom den som undervisar samtidigt fördjupar sin egen förståelse kommer lärares lärande och utveckling, och därmed deras forskning, att gynnas av kopplingen till undervisning. Integreringen av perspektiv som hållbar utveckling, lika villkor, etik och internationalisering i utbildningen bidrar till ökad medvetenheten om dessa aspekter även inom forskningen.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper samt generella färdigheter och förmågor är målet att studenterna under utbildningen även tillägnar sig ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering. Biologiska institutionen har därför satt upp följande målsättningar:

Hållbar utveckling

I samband med planering av kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas. Under utbildningen utvecklas studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor. Studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla studenter bereds möjlighet att på lika villkor delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans och kurslitteraturen är till övervägande del på engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därmed förmedla kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens studenter är internationella och under sina valfria kurser samläser programstudenterna i allmänhet med dessa internationella studenter. Internationalisering på hemmaplan ska öppna för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen genom att studenterna har möjlighet att studera 30–60 hp utomlands via olika utbytesavtal.

Förberedelse för arbetslivet

Utbildningen förbereder för yrkesverksamhet genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetslivet. Utveckling av utbildningens användbarhet sker med hjälp av information från arbetsmarknads- och alumniundersökningar, inbjudna alumner, arbetslivskontakter och i samverkan med Arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor. Biologiska institutionen har även ett eget rådgivande alumninätverk med representanter från olika biologiska branscher.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och kursombud samt genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Lunds naturvetarkår är inbjuden att delta i fakultetens verksamhetsdialoger och kan där driva egna frågor. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Basblocket inom kandidatutbildningen i biologi utgörs av 90 hp obligatoriska kurser som ger gedigna kunskaper inom stora delar av de biologiska ämnesområdena. Undervisningen är varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, fältövningar, laborationer, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Den första terminen, som samläses med kandidatprogrammet i molekylärbiologi, behandlar cell- och mikrobiologi, genetik och evolution. Under denna termin tränar studenten ett

antal färdigheter, som till exempel laborativt arbete, informationssökning och vetenskaplig rapportskrivning.

Även första kursen den andra terminen samläses med kandidatprogrammet i molekylärbiologi och fokuserar människors och djurs fysiologi, inklusive hur organen fungerar, viktiga fysiologiska processer och hur organismen reglerar dessa för att kunna fungera i en föränderlig miljö. Här ingår också evolutionära fysiologiska anpassningar. Därefter läses vetenskaplig metodik och statistik varefter terminen avslutas med floristik och faunistik. Studenten vidareutvecklar under denna termin såväl sina evolutionära som sina och systematiska kunskaper genom att identifiera och bestämma växter och djur. Studenten fördjupar även kontinuerligt sina metodologiska färdigheter genom laborationer och fältövningar. Under terminen genomförs kortare projektarbeten och flera olika moment med presentationsteknik.

Under den tredje terminen läser studenten ekologi och därefter zoologi och botanik, varvid tidigare terminers kunskaper sätts in i mer övergripande sammanhang. Inom ekologin behandlas hur organismerna interagerar med varandra och den omgivande miljön, inklusive människans roll och påverkan på ekologiska system. Zoologin och botaniken innefattar fördjupning i zoologisk och botanisk systematik, samt växtfysiologi. Under denna termin vidareutvecklas presentationsteknik, inklusive posterframställning, kritisk informationssökning och vetenskapligt skrivande under projektarbeten, där studenterna självständigt ansvarar för kunskapsinhämtning, problemformulering, projektplanering, genomförande och redovisning.

Efter genomgången basblock läser studenterna minst 30 hp inom naturvetenskap och/eller miljörikt, men utanför huvudområdet biologi, vilket ger en vetenskaplig bredd. Här kan studenten välja att läsa till exempel kemi, miljörikt eller GIS. I kandidatutbildningen ingår också 45 hp valfria kurser då studenten har möjlighet att utifrån sina egna mål med fortsatta studier eller yrkesverksamhet fördjupa sina biologiska kunskaper och/eller komplettera med fler kurser inom andra ämnesområden, vilket studenten ökad möjlighet att tillämpa sina biologiska kunskaper i ett vidare perspektiv och ökad flexibilitet i ett framtida arbetsliv.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 15 eller 30 hp. Under detta genomför studenterna, under handledning, självständiga

forskningsprojekt. Här ingår bl. a insamling och kritiskt värderande av information, ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning, samt granskning och opposition på andras vetenskapliga arbete. Sammantaget innebär detta att studenterna under det avslutande examensarbetet tränar och tillämpar de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt de förvärvat under utbildningen och att de härigenom uppnår examensmålen. Under utbildningen utvecklar studenten också kontinuerligt sin förmåga att tänka kritiskt och självständigt, att identifiera och hantera problem, att söka och värdera kunskap utifrån ett vetenskapligt perspektiv samt att kommunicera sin kunskap i olika sammanhang.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 90 hp

BIOA10	Cell- och mikrobiologi, 15 hp
BIOA11	Genetik och evolution, 15 hp
BIOB13	Human- och zoofysiologi, 15 hp
BIOB11	Försöksdesign och analys för biologer, 7,5 hp
BIOB12	Faunistik och floristik, 7,5 hp
BIOC13	Ekologi 15 hp
BIOB10	Zoologi och botanik, 15 hp

Valbara kurser 30 hp

30 hp utanför huvudområdet biologi, men inom naturvetenskap eller miljörikt

Valfria kurser 30–45 hp

Examensarbete 15–30 hp

BIOK02	Examensarbete - kandidatexamen, 15 hp
BIOK10	Examensarbete - kandidatexamen, 30 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde biologi* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet biologi. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Fysiska institutionen

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Fysik

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet fysik uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2025-05-28

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning	3
Perspektiv i utbildningen	5
Hållbar utveckling	5
Lika villkor	5
Internationalisering	6
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	7
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression samt kursfordringar för examen	7

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap.

Programinriktningarna Fysik (undervisning på engelska), Astronomi och astrofysik, Kemi/Fysik samt Teoretisk fysik leder alla till en examen i huvudområdet fysik.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Fysik
- Bachelor of Science
Major: Physics

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav: Fysik (undervisning på engelska), Astronomi och astrofysik och Teoretisk fysik

Grundläggande behörighet samt Fysik 2, Kemi 1, Matematik 4 eller Fysik B, Kemi A, Matematik D (områdesbehörighet 9/A9)

Förkunskapskrav: Kemi/Fysik

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 13/A13)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet fysik på grundnivå och på avancerad nivå har inrättats fysik, beräkningsvetenskap samt astrofysik som huvudområden.

Fysik och teoretisk fysik samt astronomi och astrofysik har också inrättats som forskarutbildningsområden. Ansvaret för undervisningen inom fysik ligger på fysiska institutionen vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Fysiken är en vittomspännande vetenskap som behandlar alla längd- och tidsskalor: från materians minsta beståndsdelar och ultrasnabba förlopp i atomer till universums utveckling sedan Big Bang. Fysiken spänner också mellan tillämpningar som spektroskopi, kvantteknologi och utveckling av nya material till frågor om universums uppkomst och kvantmekanikens grundvalar.

Vid Lunds universitet finns ett brett spektrum av forskning inom fysikområdet, som till exempel: acceleratorfysik, astronomi och astrofysik, atomfysik, fasta tillståndets fysik, förbränningsfysik, kärnfysik, laserfysik, kvantfysik, magnetresonansavbildning, atmosfärfysik, nukleärmedicin, partikelfysik, strålterapi, synkrotronljusfysik och teoretisk fysik. Därtill finns två världsunika anläggningar: MAXIV-laboratoriet och den europeiska spallationskällan (ESS) med användningsområden inom många delar av naturvetenskapen.

Under kandidatutbildningen i fysik kommer studenterna att inhämta grundläggande kunskaper i både klassisk fysik och kvantfysik. I den klassiska fysiken ingår bland annat mekanik, termodynamik, optik, vågrörelselära, elektromagnetism och statistisk fysik. Inom kvantfysiken studeras både den teoretiska beskrivningen med kvantmekanik och kvantstatistik, såväl som tillämpningar på atomer, molekyler, atomkärnor, fasta ämnen och elementarpartiklar både ur ett experimentellt och ett teoretiskt perspektiv. Efter de första två åren kommer studenter att ha möjlighet till specialisering i något av fysikämnen, både med experimentell och teoretisk utformning, eller i astrofysik.

Studenterna kommer under utbildningen också att förvärva kunskaper om matematiken som tillämpas inom fysiken: analys i en och flera variabler, vektoranalys, Fourier-serier och transformer, ordinära och partiella differentialekvationer, linjär algebra, numeriska metoder samt grunderna i sannolikhetslära och statistik. De grundläggande delarna är gemensamma med kandidatprogrammet i matematik, vilket ger en solid

matematisk förståelse, medan andra delar är integrerade med fysikkurserna. Under utbildningen ges studenterna möjlighet att inhämta goda kunskaper inom programmering och modellering av fysikaliska system samt användning av numeriska metoder och beräkningar för att lösa fysikaliska problem.

Utbildningen i dessa grundläggande delar sker genom föreläsningar, lektioner, gruppövningar, räkneövningar och laborationer. Genom laborationer med uppsättning av experiment, datatagning, analys och rapportskrivning tränas ett analytiskt angreppssätt på experimentella problem, medan gruppövningar ofta tränar den konceptuella förståelsen av fysiken. Vid räkneövningarna och programmeringen tränar studenterna under ledning lösningsstrategier för olika fysikaliska problem.

En central del av kandidatutbildningen är skriftlig och muntlig kommunikation. Detta tränas och examineras genom skrivning av rapporter, journaler, korta artiklar, populärvetenskapliga texter och muntliga presentationer. Informationssökning och ett kritiskt läsande av vetenskaplig litteratur ingår också i utbildningen. I många moment tränas självständigt arbete, där kandidatarbetet säkerställer detta viktiga lärandemål. Genomgående är också vikten av att samarbeta i grupp och att kommunicera effektivt med sina kollegor. Ett centralt mål är att studenterna ska skaffa sig en förståelse för fysikens roll i samhället och ett kritiskt förhållningssätt till hur fysiken formulerats, utnyttjats och utvecklats. Detta är en viktig del för att studenterna skall vara förberedda för en bred och mångfacetterad arbetsmarknad.

Alla delar anpassas fortlöpande till forskningsfronten inom naturvetenskap men även till nya utvecklingar i exempelvis pedagogiken. Detta säkerställs genom följande punkter:

- En uttalad målsättning är att alla lärare deltar aktivt i forskning inom sina respektive specialområden och att exempel från ny och pågående forskning ofta integreras i undervisningen.
- Laborationerna utvecklas progressivt från standardiserade undervisningsuppsättningar under första året till laborationer på aktiva forsknings- uppsättningar och – anläggningar.
- Kursmoment där studenterna läser, diskuterar, sammanfattar och presenterar forskningsartiklar är en integrerad del av utbildningen redan från första året.

- Under kandidatarbetet blir studenterna ofta en del av en forskningsgrupp och får möjlighet att jobba explorativt med ett forskningsprojekt.
- Målsättningen är att alla lärare ska genomgå pedagogiska kurser och på annat sätt utveckla ett forskande arbetssätt och studentcentrerad undervisning.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter och förmågor är målsättningen att studenterna under utbildningen tillägnar sig ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering.

Hållbar utveckling

I början av utbildningen introduceras begreppet hållbar utveckling, såväl ekologisk, ekonomisk som social. Detta förstärks under det obligatoriska blocket med obligatoriska moment som täcker social hållbarhet (lika villkor), ekologisk hållbarhet och klimatmedvetenhet. I samband med planering av alla kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling utvecklas under utbildningen. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas och examineras i det avslutande examensarbetet. I huvudområdets karaktär ingår naturligt betydande kopplingar till hållbar utveckling, till exempel knutet till naturresurshantering, energiomsättning, klimatförändringar, extrema väderfenomen och atmosfärsföroreningar. Inom alla nämnda områden bedriver lärare vid Lunds universitet aktiv forskning.

Lika villkor

Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor och dess betydelse för kvaliteten på forskning, utveckling och innovation. I början av utbildningen introduceras begrepp och skapas en medvetenhet om jämställdhet samt genus- och mångfaldsperspektiv genom specifika moment. Detta fördjupas senare i utbildningen, genom en förståelse för ett inkluderande arbetssätt. Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom

ämnesområdet och dess tillämpningar ska fördjupas och ett jämställdhetsperspektiv ska integreras under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön och studiestöd.

Vid planeringen av lärarlag, handledare, externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment och laborationer utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen, om det bedöms att lärandemålen kan uppnås.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen i fysik är mycket internationellt orienterad. Många lärare, handledare och övningsledare är utbildade vid utländska universitet. Detta ger en internationell och stimulerande undervisningsmiljö. Kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv kommer direkt att integreras i undervisningen. Nästan alla som undervisar är aktiva forskare och verkar i internationella forskningssamarbeten.

Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens programstudenter inte är svenska medborgare.

Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och studenterna har möjlighet att lägga upp sina studier så att det finns ett mobilitetsfönster om 30 högskolepoäng för att via olika utbytesavtal studera utomlands.

Institutionen tar också emot relativt många utbytesstudenter.

Utbildningens ämnesinnehåll är globalt orienterad med kurser och litteratur som motsvarar vad som används på många utländska universitet. Detta är viktigt då det ger möjlighet till ett effektivt utbyte av studenter med andra universitet och tillgodoräknande av kurser. I det avslutande kandidatprojektet blir studenterna ofta en del av en internationell forskningsgrupp bestående av doktorander, postdoktorer och forskare från olika länder.

Förberedelse för arbetslivet

Studenter med examen inom huvudområdet fysik kan efter utbildningen bli yrkesaktiva som till exempel forskare och lärare. De återfinns ofta på forsknings- och utvecklingsavdelningar, arbetar med matematisk

modellering i näringslivet eller i sjukvården för att etablera avancerad utrustning. De kan också arbeta vid stora internationella forskningsanläggningar som MAX IV och ESS, för att nämna några möjligheter. Genom att lösa fysikaliska problem, både med den matematik och med den programmering som studenterna tillägnat sig genom utbildningen, tränas det analytiska tänkandet vilket är en av de främsta egenskaper som ofta leder till anställning av en fysiker i näringslivet. Att snabbt bli expert i och få en överblick över ett nytt ämnesområde tränas också i kandidatutbildningen, till exempel i det avslutande kandidatprojektet där studenten ofta blir en del av en forskningsgrupp. Industriella samarbetsparter tar också ofta del i forskningsprojekt.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar studierektorer och programansvariga tillsammans med programråden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet, med kursansvariga och lärarlag som huvudansvariga för ändringar och uppföljning. Prefekter och institutionsstyrelser sätter ramarna för detta arbete.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden, och olika beredande organ. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen och studenterna uppmuntras att komma med förslag till förbättringar även ad hoc och i informella sammanhang.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression samt kursfordringar för examen

Utbildningen omfattar tre års heltidsstudier (180 hp) och kan inom fysikområdet läsas genom flera inriktningar och därmed associerade studiegångar:

- Fysik (undervisning på engelska)

- Astronomi och astrofysik
- Teoretisk fysik
- Kemi/Fysik

Obligatoriska kurser för samtliga Inriktningar

För samtliga inriktningar är följande kurser obligatoriska (sammanlagt 112,5 hp):

FYSA30	Ljus och materia, 7,5 hp
MATA31	Envariabelanalys, 15 hp
MATA32	Algebra och vektorgeometri, 7,5 hp
FYSA33	Elektricitet och magnetism, 7,5 hp
MATB32	Lineär algebra, 7,5 hp
FYSA35	Mekanik, 7,5 hp
NUMXXX	Programmeringskoncept med Python, 7,5 hp
FYSB31	Vågor och fluider, 7,5 hp
MATB3X	Flervariabelanalys med vektoranalys för fysiker, 7,5 hp
FYSB32	Grundläggande kvantmekanik, 7,5 hp
FYSB33	Termodynamik och statistisk fysik, 7,5 hp
FYSC30	Elektromagnetism, 7,5 hp
FYSC31	Atom- och molekylfysik, 7,5 hp
FYSC33	Fasta tillståndets fysik, 7,5 hp

Alla kurser ges på engelska. Inledande kurser kommer att ha kompletterande icke-obligatoriska moment på svenska för att förmedla svensk terminologi och underlätta inläringen för studenter med svenska som modersmål. På de inledande kurserna accepteras också inlämningar och tentamina skrivna på svenska.

Termin 1 börjar med en orientering till centrala begrepp inom fysiken samt en inledande träning i mätningar och labbsäkerhet. Merparten av terminen åt att introducera de matematiska verktyg som är nödvändiga för fysiker, genom kurser i envariabelanalys och vektorgeometri. I alla kurser tränas enkel användning av programmeringsspråket Python.

Termin 2 täcker ämnesområdena elektricitet, magnetism och mekanik med en introduktion till relativitetsteori. Studenterna tränar på att utföra mätningar under handledning och att redogöra för resultat muntligt och skriftligt i rapporter. Kunskaper i matematik fördjupas inom linjär algebra och programmeringsfärdigheter samt förståelse av underläggande programmeringsbegrepp stärks. I alla kurser är problemlösning en central del och tränas både i grupp och individuellt, där matematiken används flitigt. Genom aktiv deltagande i en workshop får studenterna kunskap om mångfald och etiska aspekter.

Termin 3 ger en fördjupning i matematiska verktyg i form av flervariabelanalys och Fouriertransformer, vilket ingår i kursen om vågor och fluider. De matematiska verktygen tränas vidare i grundläggande kvantmekanik där studenterna utför enklare kvantmekaniska beräkningar både analytiskt och med numeriska metoder. Samtidigt introduceras studenter till det kvantmekaniska tankesättet och situationer där detta behövs. Dessutom behandlas termodynamik med tillämpning inom klimat. Under terminen genomför studenter mer självständiga experimentella projekt i mindre grupper. Tillämpning av statistiska verktyg och metoder tränas speciellt. Här finns också en workshop om hållbarhet och fysikens roll i samhället.

Första hälften av termin 4 lär sig studenter den elektromagnetiska fältteorin. Den är grunden till en detaljerad förståelse av ljusets och radiovågors egenskaper likasom deras växelverkan med material. Parallellt fördjupar kursen i atom- och molekylfysik de kvantmekaniska begreppen och tränar studenterna i avancerade experimentella tekniker såsom spektroskopiska metoder. Båda kurserna introducerar även forskningsnära tillämpningar, inom till exempel synkrotronljus- och laserfysik.

Efter dessa tre och en halv obligatoriska terminer återstår en kurs i fasta tillståndets fysik, som kan läsas på olika terminer beroende på inriktningen och eventuella utlandsstudier. Här förmedlas teoretiska och experimentella kunskaper med användningar för bland annat solceller och detektorer.

Ytterligare kurskrav för olika inriktningar

För inriktningar Fysik (undervisning på engelska), Teoretisk fysik och Astronomi och Astrofysik

Obligatoriska kurser (totalt 15 hp):

Två av kurserna:

FYSC32 Kärnfysik, 7,5 hp

FYSC34 Partikelfysik, kosmologi och accelerators, 7,5 hp

FYSC35 Klassisk mekanik med speciell relativitetsteori, 7.5 hp

Valfria kurser (totalt 37,5 hp):

där minst 7,5 hp är inom fysik eller astronomi som förberedelse för kandidatarbetet.

För inriktningen Kemi/Fysik:

Obligatoriska kurser (totalt 37,5 hp):

KEMA20	Allmän kemi, 15 hp
KEMA41	Organisk kemi – grundkurs, 7,5 hp
KEMA13	Biokemi – grundkurs, 7,5 hp
FYSC32	Kärnfysik, 7,5 hp

Valfria kurser (totalt 15 hp)

De obligatoriska kurserna förmedlar relevanta ämneskunskaper för den specifika inriktningen. Dessa kunskaper fördjupas ytterligare genom valfria kurser, där det finns ett stort utbud av grundläggande och avancerade kurser inom Fysik och Astronomi att välja ifrån. Speciellt rekommenderas kursen FYSN27, Kvantmekanik, 7,5 hp, som fördjupar förståelse i kvantmekanik och ger förkunskap till flera avancerade kurser. Dessutom har studenter möjlighet att utifrån sina egna mål komplettera med flera kurser inom andra ämnesområden, vilket ger en breddning av utbildningen och ökar flexibiliteten i ett framtida arbetsliv. Här rekommenderas kursen MASB13, Matematisk statistik för Fysiker, 7,5 hp, som konsoliderar kunskaper i statistik.

Examensarbete

Samtliga inriktningar avslutas med den obligatoriska kursen FYSK04, Examensarbete för kandidatexamen, 15 hp. Detta projekt utförs vanligtvis under handledning i en forskningsgrupp vid fysiska institutionen men kan även göras vid andra institutioner eller företag. Studenterna tränas här i att jobba självständigt med ett mindre forskningsprojekt som redovisas med en rapport och en presentation. Projektet utförs ofta i anknytning till ett doktorand- eller postdoktorsprojekt och studenterna blir därför för första gången i sin utbildning en integrerad del av en forskningsgrupp. De kan exempelvis få ansvar för att designa ett mätprogram, utföra en beräkning eller genomföra en analys. I examensarbetet ingår att skriva en uppsats på engelska. Under skrivprocessen får studenterna utveckla sitt skrivande genom stegvis återkoppling på texten från handledaren.

De utvecklar också förmågan att kritiskt söka information i vetenskaplig litteratur, och sätter genom examensarbetet in sig i ett för dem nytt område.

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde Fysik* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet Fysik. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Kemiska institutionen

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Kemi

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet kemi uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2025-05-28

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning	3
Perspektiv i utbildningen	5
Hållbar utveckling	5
Lika villkor	5
Internationalisering	6
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	6
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression	7
Kursfordringar för examen	9

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningarna Kemi, Kemi/Fysik samt Kemi/Molekylärbiologi kan leda till en examen i huvudområdet kemi.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Kemi
- Bachelor of Science
Major: Chemistry

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav: Programinriktningarna Kemi, Kemi/Fysik och Kemi/Molekylärbiologi

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik B, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 13/A13)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet kemi som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet kemi på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet kemi som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp.

Undervisningen inom kemi sker vid kemiska institutionen vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Liksom alla naturvetenskapliga ämnen handlar kemi om att förstå oss själva och den värld vi lever i. Med hjälp av kemi kan vi förklara vardagliga fenomen och förstå hur levande organismer fungerar. Kemin har därtill en viktig roll för samhället genom att skapa förståelse för hur vi kan skydda vår miljö och samtidigt upprätthålla en hög levnadsstandard genom utveckling av exempelvis effektiva läkemedel och innovativa material.

I kemin studeras sammansättning, struktur och egenskaper hos atomer, joner och molekyler, liksom blandningar och lösningar. Av särskilt intresse är reaktioner där kemiska ämnen omvandlas till nya substanser och de energiförändringar som då sker. Kemin skiljer sig från övrig naturvetenskap i att den inte bara studerar naturen som den är utan i allt väsentligt framställer sina egna studieobjekt (molekyler och material) genom kemisk syntes.

Kemi är en grundvetenskap som historiskt delats in i olika grenar. Den organiska kemin behandlar kolföreningarnas kemi och är nära knuten till biokemin som beskriver molekyler och processer i levande organismer, medan den oorganiska kemin behandlar kemiska ämnen från resten av det periodiska systemet. Fysikalisk kemi använder termodynamik och kvantmekanik för att förstå molekyler och är tätt knuten till teoretisk kemi som använder metoder baserade på matematik. Analytisk kemi använder sig av olika metoder för att kvalitativt och kvantitativt undersöka kemisk sammansättning av prover.

Utbildningen i kemi på grundläggande nivå vid Lunds universitet täcker hela bredden inom kemiämnet. Utbildningen inleds med en kurs i allmän kemi som behandlar bindningslära, termodynamik, kinetik och jämviktslära samt ett mått av deskriptiva kunskaper om organiska och oorganiska ämnen och molekyler. Det molekylära perspektivet, som är centralt för all kemi, genomsyrar denna kurs och är därefter integrerat i utbildningens samtliga delar. Vidare ingår kurser i matematik, analytisk kemi, biokemi, fysikalisk kemi, inklusive spektroskopi och dynamik, oorganisk kemi samt organisk kemi. Utbildningen inkluderar även vetenskapsteori, ett stort mått av laborativa färdigheter samt analys av

resultat och statistik. Studenten läser dessutom minst 30 hp utanför huvudområdet kemi, har 45 hp valfria kurser och genomför ett examensarbete om minst 15 hp. Undervisningen sker i moderna lokaler och laboratorier med avancerad utrustning. Laborationer utgör en viktig och omfattande del av utbildningen.

Förutom den omfattande ämneskunskap som uppnås i utbildningen tillämpas även ett systematiskt angreppssätt för att studenterna ska tillägna sig generella akademiska kunskaper och färdigheter. Detta gäller t.ex. informationssökning, datahantering, kritisk granskning, vetenskapligt skrivande och presentationsteknik. Studenterna erhåller därför omfattande träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå, att hantera och analysera data i olika form, samt att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga.

Utbildningens lärare är disputerade och forskningsaktiva vilket säkerställer att samtliga aspekter av utbildningen vilar på vetenskaplig grund.

Under utbildningen genomförs examinationer bland annat i form av skriftliga och muntliga tentamina, skriftliga laborations- och projektrapporter samt muntliga presentationer. På så vis säkerställs en hög kvalitet på utbildningen. Detaljer om examinationsformer och betygskriterier framgår av respektive kursplan.

Utmärkande för utbildningen är den starka forskningsanknytningen. Forskningen vid den kemiska institutionen vid Lunds universitet bedrivs i forskningsfronten och karakteriseras av avancerad grundforskning inom en mängd olika områden. Samtliga lärare är forskare och därför anpassas utbildningen kontinuerligt till aktuell forskning. Studenternas förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning och referat av aktuella forskningsrapporter, vilket även utvecklar förmågan till kritisk granskning.

Vetenskapligt förhållningssätt och god forskningssed tränas speciellt i samband med laborationer och projektarbeten, som inkluderar analys och utvärdering av resultat samt produktion av egna vetenskapliga texter och rapporter. Denna träning avslutas med kandidatexamensarbetet, då studenten självständigt, men under handledning av en forskare, genomför ett mer omfattande vetenskapligt forskningsprojekt.

På motsvarande sätt som forskningsanknytningen främjar utbildningen, bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Studenters

examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika inriktningar. Eftersom den som undervisar samtidigt fördjupar sin egen förståelse kommer lärares lärande och utveckling, och därmed deras forskning, att gynnas av kopplingen till undervisning. Integreringen av perspektiv som hållbar utveckling, lika villkor, etik och internationalisering i utbildningen bidrar till ökad medvetenheten om dessa aspekter även inom forskningen.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter tillägnas sig studenterna ett antal förmågor som förbereder dem för arbetsliv och vidare studier, t.ex. att göra självständiga och kritiska bedömningar och att självständigt urskilja, formulera och lösa problem. Målet är att studenterna även skall tillägna sig ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering under sin utbildning.

Hållbar utveckling

I samband med planering av kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling successivt utvecklas under utbildningen. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor en studie- och arbetsmiljö som genomsyras av jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen i kemi förmedlas en medveten hållning till detta. Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare såväl som studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment och laborationer utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans och kurslitteraturen är till övervägande del på engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därmed hjälpa studenterna att få kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell och under sina valfria kurser samläser programstudenterna i allmänhet med dessa internationella studenter. Internationalisering på hemmaplan öppnar för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och utbildningen är strukturerad så att ett mobilitetsfönster om 30 hp ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Kandidatprogrammet i kemi förbereder studenterna för yrkesutövning genom att de ges möjlighet till att skaffa sig kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetslivet. Det görs genom att erbjuda ett brett utbildningsprogram som där studenterna försöker sig med en uppsättning verktyg och relevanta kunskaper för att anpassa sig till olika roller inom arbetslivet. Institutionen utvecklar utbildningens användbarhet via arbetsmarknads- och alumniundersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor. Kemiska institutionen har ett eget rådgivande alumninätverk med representanter från olika kemibranscher.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Lunds naturvetarkår är inbjuden att delta i fakultetens verksamhetsdialoger och kan där driva egna frågor. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Basblocket inom kandidatutbildningen i kemi utgörs av 105 hp obligatoriska kurser som ger gedigna kunskaper inom stora delar av de kemiska ämnesområdena. Undervisningen är varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, workshops, tutorials, laborationer, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Den första terminen inleds med en kurs i allmän kemi som introducerar huvudområdets grundläggande begrepp så som bindningslära, termodynamik, kinetik och jämviktslära samt ett mått av deskriptiva kunskaper om organiska och oorganiska ämnen och molekyler. Under andra delen av terminen läser studenten kurser i organisk kemi, med fokus på ämnesklasser, reaktivitet och stereokemi, samt biokemi där centrala biomolekyler uppbyggnad, egenskaper och funktion samt levande cellers energiomsättning introduceras. Studenten tränar även ett antal färdigheter fortlöpande under hela terminen, så som laborativt arbete, informationssökning, vetenskaplig rapportskrivning, referenshantering samt muntlig presentation.

Under termin två läser studenten grundläggande matematik för naturvetare följt av fysikalisk kemi med fokus på klassisk termodynamik och grundläggande kvantmekanik samt deras tillämpningar inom naturvetenskapen. Studenten fördjupar också sina metodologiska färdigheter genom både experimentella och datorbaserade laborationer.

Under termin tre läser studenten analytisk och organisk kemi, varvid tidigare terminers kunskaper sätts in i mer övergripande sammanhang. I den analytiska kemin introduceras studenten för grundläggande teori gällande instrumentell analytisk kemi och färdigheter för flertalet instrumentella tekniker så som kromatografi, masspektrometri, spektrofotometri, automatiserad flödes- och elektrokemisk analys samt tekniker för provupparbetning och komplexometri. Studenten förbereds

även för en laborativ analytisk kemisk yrkesroll och tränas i att utföra kvalitativa och kvantitativa analyser på ett säkert och tillförlitligt sätt. Den organiska kemin bygger vidare på den grundläggande kursen från första terminen. Studenten får en djupare kunskap och förståelse för området med fokus på kemisk bindning, stereokemi, organiska reaktioners mekanismer och selektivitet, organisk reaktionslära samt syntesplanering.

Studenten fördjupar sina metodologiska färdigheter ytterligare och erhåller grundläggande färdighet i strukturbestämning av kolföreningar med spektroskopiska metoder.

Under den fjärde terminen läser studenten oorganisk kemi samt fysikalisk kemi med inriktning på spektroskopi och dynamik. I den oorganiska kemin utökas och fördjupas studentens kunskap och förståelse för området, med fokus på övergångsmetallernas kemi. Kursen behandlar koordinationsföreningars egenskaper med tyngdpunkt på struktur, dynamik och bindning. Studenten får en djupare förståelse för modern koordinationskemi och dess gränsskikt mot andra ämnesområden så som katalys och fasta tillståndets kemi. Den fysikaliska kemin bygger vidare på den grundläggande kursen från termin två. Studenten lär sig grundläggande kunskaper i fysikalisk kemi inom områdena spektroskopi och dynamik samt deras tillämpningar inom naturvetenskap. Studenten får en förståelse för sambanden mellan den kvantmekaniska beskrivningen av molekylära system och spektroskopiska observationer. Vidare erhålls grundläggande kunskap inom kemisk dynamik. Studenten tränas i att formulera och lösa kinetiska ekvationer som beskriver kemiska reaktioner samt att tolka och överföra kinetiska data och ekvationer i reaktionsmekanismer. Under terminens gång fördjupas studentens metodologiska färdigheter ytterligare genom omfattande laborativ verksamhet innefattande både experimentella och datorbaserade laborationer.

Efter basblocket läser studenterna ytterligare minst 15 hp utanför huvudområdet kemi, vilket ger en breddning av utbildningen. Här kan studenten välja fritt, vilket ger ökade möjligheter att tillämpa sina kemiska kunskaper i ett vidare perspektiv och ökad flexibilitet i ett framtida arbetsliv. I kandidatutbildningen ingår också 30–45 hp valfria kurser då studenten har möjlighet att utifrån sina egna mål med fortsatta studier eller yrkesverksamhet fördjupa sina kemiska kunskaper och/eller komplettera med fler kurser inom andra ämnesområden.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 15 eller 30 hp då studenten genomför ett självständigt forskningsprojekt under handledning. Här ingår bl. a insamling och kritiskt värderande av information, ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning. Sammantaget innebär detta att studenterna under det avslutande examensarbetet tränar och tillämpar de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt de förvärvat under utbildningen och att de härigenom uppnår examensmålen. Under utbildningen utvecklar studenten också kontinuerligt sin förmåga att tänka kritiskt och självständigt, att identifiera och hantera problem, att söka och värdera kunskap utifrån ett vetenskapligt perspektiv samt att kommunicera sin kunskap i olika sammanhang.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 105 hp

KEMA20	Allmän kemi, 15 hp
KEMA41	Organisk kemi - grundkurs, 7,5 hp
KEMA13	Biokemi - grundkurs, 7,5 hp
KEMB21	Organisk kemi, 15 hp
KEMB16	Analytisk kemi, 15 hp
KEMB39	Fysikalisk kemi, 15 hp
KEMB22	Oorganisk kemi, 7,5 hp
KEMB29	Spektroskopi och dynamik, 7,5 hp
KEMB23	Biokemi – funktion och reglering, 15 hp

Valbara kurser 30 hp

30 hp utanför huvudområdet kemi, vari skall ingå MATA03 Matematik för naturvetare 1, 15 hp eller motsvarande

Valfria kurser 30–45 hp

Examensarbete 15–30 hp

KEMK10	Examensarbete för kandidatexamen, 15 hp
KEML10	Examensarbete för kandidatexamen, 30 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde kemi* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet kemi. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Matematikcentrum

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Matematik

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet matematik uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2025-05-28

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod.....	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet.....	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning.....	3
Perspektiv i utbildningen	4
Hållbar utveckling	5
Lika villkor.....	5
Internationalisering.....	5
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	6
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression.....	6
Kursfordringar för examen	12

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningarna Matematik och Matematik (undervisning på engelska) leder till en examen i huvudområdet matematik.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Matematik
- Bachelor of Science
Major: Mathematics

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav: Programinriktningarna Matematik och Matematik (undervisning på engelska)

Grundläggande behörighet samt Matematik 4 eller Matematik D (områdesbehörighet9/A9)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet matematik som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet matematik på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet matematik som leder till en filosofie

doktorsexamen 240 hp. Undervisningen inom matematik sker vid Matematikcentrum på den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Matematiken är en vetenskap där man använder logiska resonemang för att utifrån givna förutsättningar, så kallade axiom, studera samband mellan olika objekt. Dessa objekt kan komma från en modell av verkligheten, t.ex. kurvor och ytor, men kan också vara helt abstrakta. En av matematikens styrkor är det är möjligt att utveckla abstrakta teorier som kan användas för att beskriva till synes orelaterade fenomen i vitt skilda områden inom t.ex. naturvetenskap, teknik, medicin eller ekonomi. Matematiken är således inte en experimentell vetenskap, men experiment, beräkningar och simuleringar har stor betydelse för att utforska vilka resultat som man kan vänta sig att bevisa logiskt. Det pågår hela tiden en växelverkan mellan matematiken och dess tillämpningar. Tillämpningarnas olika behov inspirerar till nya teoretiska resultat och man upptäcker nya tillämpningar av abstrakt matematisk teori.

Kandidatutbildningen i matematik omspänner matematikens grundläggande grenar såsom analys och algebra, samt numerisk analys och matematisk statistik.

Ett centralt område både i undervisning och i forskning är matematisk analys, som tillhandahåller en gemensam ram för beskrivning av fysiska, kemiska, ekonomiska och i växande mått också biologiska processer i form av differentialekvationer. Algebra, ett annat centralt område, är väsentligt för matematikens och datalogins grunder såväl som för tillämpningar inom bland annat teoretisk fysik, kristallografi och kryptografi. Geometri är av stor betydelse för fysik, exempelvis relativitetsteori.

Den teoretiska matematiken beskriver matematiska problem och karakteriserar deras exakta lösning. Däremot är det sällan möjligt att konstruera lösningen på slutet form. I ämnet numerisk analys utvecklar man approximativa beräkningsmetoder för sådana matematiska problem. Beräkningsmetoderna måste kunna generera approximativa lösningar av specificerad noggrannhet, och de måste vara stabila och effektiva. Ämnet inriktas på konstruktion och analys av sådana approximativa metoder, och konstruerar programvara som implementerar algoritmerna.

Matematisk statistik är ett ämne som innehåller dels avancerad matematik i form av sannolikhets teori, dels statistik som ger möjlighet att tolka vetenskapliga undersökningar, experiment och data. Studenterna får beskriva och analysera data med hjälp av matematik lämplig för olika typer av slumpmässiga fenomen. Dessa kan vara komplicerade, som t.ex. överlevnad vid canceroperationer och extrema våghöjders variation över världshaven, eller enklare, illustrativa, som t.ex. resultat vid tärningskast. Kurser ges bl.a. i sannolikhets teori och inferens teori.

Utbildningen anpassas fortlöpande till forskningsfronten, inte minst genom att nästan samtliga lärare är aktiva forskare inom sina respektive specialområden. Exempel på moderna forskningsframsteg och öppna problem ges redan i de grundläggande kurserna för att väcka intresse för forskning och förmedla bilden av matematiken som en levande vetenskap. Genom examensarbetet ges studenterna möjlighet att sätta sig djupare in i aktuell forskning vid institutionen.

I hela utbildningen läggs stor vikt vid problemlösning, problemanalys och problemlösning. De grundläggande principerna för bevisföring har en central plats. Särskilt inom numerisk analys och statistik spelar också modellering en stor roll, det vill säga frågan om hur en given problemställning i t.ex. naturvetenskap, teknik eller ekonomi kan översättas till ett problem som kan analyseras med matematiska verktyg. På grund av den digitala revolutionen har datorerna fått en allt centralare roll i tillämpningar av matematik. I kandidatprogrammet märks detta genom att studenterna redan tidigt får undervisning i programmering med matematisk koppling, vilket utnyttjas i många efterföljande kurser.

Förutom teoretiska ämneskunskaper betonas praktiska verktyg av vikt för yrkesverksamma matematiker. Bland dessa kan nämnas programmeringsspråk lämpade för beräkningar och numeriska lösningar av matematiska problem samt typsättningssystem för framställning av matematiska texter. Till detta kommer träning i informationssökning och i att presentera matematiska resonemang för en icke-specialiserad publik.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter och förmågor tillägnas sig studenterna ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering under utbildningen.

Hållbar utveckling

I samband med planering av utbildningens innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas. Målsättningen är att studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling utvecklas under utbildningen. Relevanta aspekter på hållbar utveckling kan inkluderas i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor. Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, kurslitteratur och undervisningsspråk är oftast på engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna har därmed också kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell och under sina valfria kurser samläser programstudenterna i allmänhet med dessa internationella studenter. Internationalisering på hemmaplan öppnar för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och utbildningen är strukturerad så att ett mobilitetsfönster om 30 hp ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Utbildningen förbereder för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är relevanta för arbetslivet. Utveckling av utbildningens relevans sker via arbetsmarknads- och alumniundersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med Arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor. Institutionen anordnar årligen Math Students' Day, en heldag med inspirerande föreläsningar och möten med alumni och representanter från arbetslivet.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar beredningsgruppen för grundutbildningsfrågor för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Lunds naturvetarkår är en aktiv part i fakultetens verksamhetsdialoger och driver där frågor om kvalitetsutveckling och studenträttigheter. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Kandidatprogrammet i matematik har en enkel struktur som ger utrymme för stor flexibilitet och många valmöjligheter. Programmet innehåller ett basblock av obligatoriska kurser omfattande 75 hp, valbara (alternativ-obligatoriska) kurser om 30 hp inom ett specificerat utbud, valfria kurser om 60 hp varav 30 hp ska vara utanför de matematiska ämnesdisciplinerna, samt ett examensarbete om 15 hp som kan göras inom matematik, matematisk statistik eller numerisk analys.

Med denna flexibla struktur kan utbildningen ges en helt teoretisk profil som förbereder för fortsatta studier i matematik, eller en mer tillämpad prägel för den som vill arbeta med att använda matematiska metoder för modellering och problemlösning inom andra ämnesområden.

Obligatoriska kurser

Det obligatoriska blocket sträcker sig över programmets första tre terminer och ger studenterna en gedigen teoretisk grund.

Under den första terminen, som samläses med kandidatprogrammets samtliga fysikinriktningar, behandlas analys i en variabel (*MATA31 Envariabelanalys, 15 hp*), grundläggande algebra och vektorgeometri (*MATA32 Algebra och vektorgeometri, 7,5 hp*) samt grundläggande programmering med Python som är ett modernt programmeringsspråk med starka kopplingar till beräkningsmatematik (*NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp*). Studenterna introduceras till matematikämnets formella språk och stringenta teoretiska uppbyggnad (axiom, definitioner av grundläggande begrepp, satser och bevis), samtidigt som de får träning i problemlösning och matematisk argumentation samt möjligheten att utforska betydelsen av matematiska begrepp genom programmering och numeriska beräkningar. Under denna termin tränar studenterna också sin förmåga till både matematisk och populärvetenskaplig kommunikation i tal och skrift.

I den andra terminens kurser behandlas inledningsvis differential- och integralkalkyl för funktioner av flera variabler och lineär algebra i två parallella kurser som är obligatoriska för matematik- och fysikinriktningarna (*MATB21 Flervariabelanalys 1, 7,5 hp* och *MATB32 Lineär algebra, 7,5 hp*). Under den andra halvan av terminen ges två kurser i matematik som enbart är obligatoriska för matematikstudenter och valfria för intresserade studenter på andra programinriktningar. Den ena kursen, *MATB23 Flervariabelanalys 2, 7,5 hp*, behandlar vektoranalys och grundläggande potentialteori medan den andra kursen, *MATB33 Introduktion till högre analys* ger en introduktion till reell analys samt förser studenterna med nödvändiga teoretiska verktyg för fortsatta studier i olika inriktningar inom matematisk analys. Dessa kurser fördjupar studenternas ämneskunskaper och vidareutvecklar deras förmåga till stringent matematisk argumentation, problemlösning, skriftlig och muntlig kommunikation.

Undervisningen är mycket varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, laborationer, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Den sista obligatoriska kursen är *Matematisk statistik grundkurs* (*MASA03, 15 hp*) som ges på halvfart under den tredje terminen. Kursen omfattar sannolikhetsteori och statistik, och här tillämpas det första årets

studier i matematisk analys. I kursen ingår det att konstruera statistiska modeller utifrån ett problem hämtat ur verkligheten eller från ett insamlat datamaterial, att kunna använda ett beräkningsprogram för simulering och tolkning av statistiska modeller samt för analys av data samt att kunna välja, modifiera, utföra och tolka en statistisk procedur som besvarar en given statistisk frågeställning. Studenterna vidareutvecklar sin förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper samt att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter.

Alternativ-obligatoriska kurser

Från och med den tredje terminen kan studenterna välja ett flertal kurser i matematik, matematisk statistik och numerisk analys omfattande 30 hp ur ett specificerat utbud. Utbudet omfattar sex periodiserade kurser i matematik, fem kurser i statistik och två kurser i numerisk analys, som ger studenterna möjlighet att både bredda och fördjupa sina studier inom programmet. Studenterna rekommenderas läsa grundkurserna i matematisk statistik och numerisk analys innan de väljer inriktning inom programmet som så småningom leder till valet av ämnesdisciplin och examensarbete. Studenternas kursval underlättas av rekommenderade studiegångar och terminsvisa möten som anordnas inför kommande antagningsomgång.

Under den tredje terminen rekommenderas studenterna läsa två av kurserna *Lineär analys* (MATB34, 7,5 hp) *Diskret matematik* (MATB35, 7,5 hp), *Numerisk analys, grundkurs* (NUMA41, 7,5 hp) och *Numerisk lineär algebra* (NUMB11, 7,5 hp) parallellt med den obligatoriska grundkursen i matematisk statistik. De kurser som studenterna inte väljer denna termin kan väljas under den femte terminen på programmet.

Diskret matematik behandlar bland annat differensteori och kombinatorik, samt grundläggande algebraiska strukturer med tillämpning på kodningsteori, vilket bygger på algebran i de tidigare kurserna. *Lineär analys* fördjupar den matematiska analysen som ingår i tidigare kurser och behandlar likformig konvergens och Fourieranalys med tillämpningar på klassiska differentialekvationer. *Numerisk analys, grundkurs*, 7,5 hp, behandlar den grundläggande teorin för konstruktion av beräkningsbara approximationer till de vanligaste typerna av matematiska modeller i naturvetenskaperna. I *Numerisk lineär algebra* kopplas den matematiska teorin från lineär algebra samman med numeriska algoritmer och programmering. Algoritmerna kan till exempel

användas för att lösa stora system av linjära ekvationer som uppstår vid diskretisering av partiella differentialekvationer. Båda de sistnämnda kurserna är obligatoriska för att senare genomföra ett examensarbete i numerisk analys.

Samtliga kurser utgör en naturlig ämnesmässig progression och tidigare terminers kunskaper sätts in i mer övergripande sammanhang. Under denna termin vidareutvecklas såväl presentationsteknik och kritisk informationssökning som vetenskapligt skrivande under flera mer omfattande inlämningsuppgifter, där studenterna självständigt ansvarar för planering, genomförande och redovisning.

Under den fjärde terminen öppnas ytterligare valmöjligheter för studenterna. Man kan välja bland ett flertal av de alternativobligatoriska kurserna i matematik, matematisk statistik och numerisk analys; man kan välja att uteslutande studera kurser inom andra ämnen, eller så kan man kombinera matematikstudier med studier inom andra ämnen. En av de rekommenderade kurserna är *MASC01 Sannolighetsteori*, 7,5 hp, som fördjupar och utvidgar kunskaperna i sannolighetsteori och stokastiska processer och som är obligatorisk för att senare genomföra ett examensarbete i matematisk statistik. Dessa kurser kan kombineras under denna och kommande termin med fler kurser i matematik (såsom Algebraiska strukturer, Komplex analys 1 och Komplex analys 2, Bildanalys, Differentialgeometri, Matristeori, Ordinära differentialekvationer 1 och Ordinära differentialekvationer 2, Optimering, Talteori, Variationskalkyl, mm.), matematisk statistik (Inferensteori, Markovprocesser, Stationära stokastiska processer, Försöksplanering) numerisk analys (Numeriska metoder för differentialekvationer, Numeriska metoder för simuleringsproblem mm.).

Valet av ämneskombinationer förutsätter att studenterna reflekterar över det egna lärandet och identifierar sitt behov av ytterligare kunskap och kompetensutveckling.

Valfria kurser

De valfria kurserna i utbildningen är sammanlagt på 60 hp, varav 30 hp måste vara utanför huvudämnet matematik. Dessa kurser kan studenten välja från hela Lunds universitets utbud av kurser eller vid ett annat lärosäte, i Sverige eller i utlandet genom utbytesstudier. Man kan välja att läsa 30 hp i ett annat ämne under den fjärde eller den femte terminen, under delar av dessa eller över båda. Den femte terminen rekommenderas för eventuella utbytesstudier. De vanligaste valen av andra ämnen är

fysik, datavetenskap och ekonomi. Inom huvudämnet matematik finns ett stort utbud av valfria kurser utöver de alternativobligatoriska kurserna som studenten inte redan tagit. För övrigt finns ett stort urval, både av fördjupningskurser i matematik och tillämpade kurser i matematisk statistik och numerisk analys. Det är även möjligt att välja avancerade kurser. I matematik ges bland annat kurser i Fourieranalys, partiella differentialekvationer, topologi och integrationsteori. I matematisk statistik har man till exempel kurser i sannolikhetssteorins matematiska grunder, finansiell statistik och Monte Carlo-metoder. I numerisk analys finns specialiserade kurser i numeriska metoder för differentialekvationer och avancerade algoritmer med Python.

Examensarbetet

Den sjätte terminen består av ett examensarbete i matematik, matematisk statistik eller numerisk analys (MATK11, MASK11 eller NUMK11, 15 hp), samt valfria kurser om 15 hp. Valet av examensarbetesinriktning beror på studentens tidigare kursval av alternativobligatoriska och valfria kurser. MATK11 kräver minst 90 hp i ren matematik. MASK11 kräver det obligatoriska blocket samt kursen *MASC01 Sannolikhetssteori*, 7,5 hp, minst en av kurserna *MATB35 Diskret matematik* 7,5 hp och *MATB34 Lineär analys* 7,5 hp och ytterligare 15 hp i matematisk statistik. NUMK11 kräver det obligatoriska blocket samt kurserna *NUMA41 Numerisk analys: grundkurs*, 7,5 hp och *NUMB11 Numerisk lineär algebra*, 7,5 hp.

Examensarbetet består av en självständig uppgift som väljs i samråd med handledaren. Det kan vara en mindre matematisk forskningsuppgift, eller en uppgift där man genom sökning i olika källor kommer fram till ett nytt sätt att framställa en matematisk teori. Vidare kan examensarbetet gälla tillämpningar av matematiken, till exempel en beräkningsteknisk uppgift eller en uppgift inom matematisk statistik. Studenten ska visa förmåga att tillämpa och sammanställa kunskaper och färdigheter förvärvade inom kandidatprogrammet i matematik och även visa att han/hon behärskar vetenskaplig metodik. Arbetet ska redovisas skriftligt i form av en projektrapport och muntligt vid ett seminarium.

I examensarbetet ingår insamling och kritiskt värderande av information, ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning, samt granskning av andras vetenskapliga arbete. Sammantaget innebär detta

att studenterna under det avslutande examensarbetet tränar och tillämpar de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt de förvärvat under utbildningen och att de härigenom uppnår examensmålen. Under utbildningen utvecklar studenten också kontinuerligt sin förmåga att tänka kritiskt och självständigt, att identifiera och hantera problem, att söka och värdera kunskap utifrån ett vetenskapligt perspektiv samt att kommunicera sin kunskap i olika sammanhang.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 75 hp

MATA31	Envariabelanalys, 15 hp
MATA32	Algebra och vektorgeometri, 7,5 hp
NUMA01	Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp
MATB21	Flervariabelanalys 1, 7,5 hp
MATB23	Flervariabelanalys 2, 7,5 hp
MATB32	Lineär algebra, 7,5 hp
MATB33	Introduktion till högre analys, 7,5 hp
MASA03	Matematisk statistik, grundkurs 15 hp

Valbara kurser 30 hp

MATB34	Lineär analys, 7,5 hp
MATB35	Diskret matematik, 7,5 hp
MATC21	Komplex analys 1, 7,5 hp
MATC22	Ordinära differentialekvationer 1, 7,5 hp
MATC31	Algebraiska strukturer, 7,5 hp
MATC35	Talteori, 7,5 hp
MASC01	Sannolighetsteori, 7,5 hp
MASC12	Inferensteori, 7,5 hp
MASC13	Markovprocesser, 7,5 hp
MASC14	Stationära stokastiska processer, 7,5 hp
MASC15	Försöksplanering, 7,5 hp
NUMA41	Numerisk analys: Grundkurs, 7,5 hp
NUMB11	Numerisk lineär algebra, 7,5 hp

Valfria kurser 60 hp

Varav minst 30 hp utanför huvudområdet. Ytterligare kurser i matematik, matematisk statistik och numerisk analys rekommenderas.

Examensarbete 15 hp

Examensarbetet kan utföras i matematik, matematisk statistik eller numerisk analys:

MATK11	Matematik, 15 hp
MASK11	Matematisk statistik, 15 hp
NUMK11	Numerisk analys, 15 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde matematik* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet matematik. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Centrum för miljö- och
klimatforskning (CEC)

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Miljövetenskap

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet miljövetenskap uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2025-05-28

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod.....	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet.....	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning	3
Perspektiv i utbildningen	4
Hållbar utveckling.....	4
Lika villkor.....	5
Internationalisering.....	5
Förberedelse för arbetslivet	5
Kvalitetsutveckling	5
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression....	6
Kursfordringar för examen	9

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningarna Miljövetenskap samt Miljö- och hälsoskydd leder till en examen i huvudområdet miljövetenskap.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Miljövetenskap
- Bachelor of Science
Major: Environmental Science

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Programinriktningarna Miljövetenskap samt Miljö- och hälsoskydd:

Förkunskapskrav:

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 11/A11)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet miljövetenskap som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet

miljövetenskap på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Huvudområdet miljö- och hälsoskydd på avancerad nivå leder till en naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet miljövetenskap som leder till en filosofie doktorsexamen 240 hp. Undervisningen inom miljövetenskap sker vid Centrum för miljö- och klimatforskning (CEC) vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Miljövetenskap omfattar den kunskap som krävs för att bygga en hållbar värld. Ämnet kombinerar kunskap om hur olika mänskliga aktiviteter växelverkar med naturliga processer t.ex. klimat- och ekosystem, hur politiska, ekonomiska och juridiska verktyg kan användas för att i samverkan med samhällets aktörer åstadkomma en långsiktig hållbar utveckling.

Den miljövetenskapliga utbildningen har en naturvetenskaplig grund och utgår från samhällsutmaningar som även är aktuella forskningsområden. Utbildningen behandlar dynamiska, abiotiska och biotiska processer i mark, luft och vatten och hur dessa påverkar förutsättningarna för mänsklig verksamhet. Tvärvetenskapliga perspektiv ger kunskap om drivkrafterna bakom samhällets utmaningar på lokal, regional och global nivå. Utbildningen har en bred analyserande bas och ger specialisering inom områden som t.ex. förorenad mark, vattenvård, naturvård eller miljö- och hälsoskydd. Utbildningen förbereder för yrkesverksamhet, forskning eller utveckling.

Förutom den ämneskunskap som uppnås inom utbildningen tillämpas även ett systematiskt angreppssätt för att studenten ska tillägna sig generiska kunskaper och färdigheter av vikt för yrkesverksamma miljövetare. Detta gäller t.ex. informationssökning, datahantering, vetenskapligt skrivande och presentationsteknik. Studenten erhåller träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå, att hantera och analysera data i olika form, samt att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga. Fortlöpande kontakter och utvecklingsarbete med experter vid Centrum för miljö- och klimatforskning (CEC), inom fakulteten och övriga fakulteter vid Lunds universitet säkerställer att utbildningen har en vetenskaplig grundsyn.

Den miljövetenskapliga utbildningen har stark forsknings- och samhällsanknytning. Centrum för miljö- och klimatforskning är drivande för en hållbar lokal, regional och global utveckling inom miljö- och klimatområdet genom att vara ett nyskapande och levande forum för tvärvetenskaplig forskning, utbildning och samverkan. Centret ger mervärde för ämnesinriktad forskning vid Lunds universitet och är en språngbräda för nya generationer av tvärvetenskapligt skolade forskare och yrkesverksamma samt tillgängliggör evidensbaserad kunskap som bidrar till hållbara lösningar inom miljö- och klimatområdet. Det samlade resultatet är en ökad vetenskaplig förståelse och förmåga att hantera förutsättningarna för en hållbar utveckling. Lärarna inom miljövetenskap är forskare inom miljö- och klimatområdet och representerar kunskapsinriktningar från flera fakulteter vid universitet. Dessutom deltar även yrkesverksamma i undervisningen för att få den samhällsförankring som utbildningen står för.

På motsvarande sätt som forskningsanknytningen främjar utbildningen, bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Utbildningens inriktningar bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika inriktningar. Integreringen av perspektiv som hållbar utveckling, lika villkor, etik och internationalisering i utbildningen bidrar till ökad medvetenheten om dessa aspekter inom utbildning såväl som forskning.

Perspektiv i utbildningen

Förutom lärande om kunskapsmål eller träning i generella färdigheter och förmågor tillägnar sig studenten ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering under utbildningen. Inom miljövetenskaplig utbildning utgör tvärvetenskap, dvs integrering av flera ämnen från såväl natur- som samhällsvetenskap, en bas för lärandet.

Hållbar utveckling

I utformningen och genomförandet av de miljövetenskapliga kurserna inkluderas och behandlas ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet. Den miljövetenskapliga utbildningen inriktas särskilt på lärande om metoder och angreppssätt för att nå en global hållbar utveckling. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas även i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor.

Målsättningen är att studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet ska fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla bereds möjlighet att delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en internationell prägel.

Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans och kurslitteratur kan vara på engelska. Lärare verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna har därmed också kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv.

Internationalisering av utbildningen understödjs av att en stor del av de valbara kurserna ges på engelska för internationella studenter.

Internationalisering på hemmaplan öppnar för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens och stärker studentens förmåga att verka i internationella sammanhang.

Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och utbildningen är strukturerad så att ett mobilitetsfönster om 30 hp ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Utbildningen förbereder för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetslivet. Utveckling av utbildningens användbarhet sker via arbetsmarknads- och alumnundersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens

kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden vid CEC för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbete.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och andra beslutande och beredande organ. Studentens synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Kandidatutbildningen i miljövetenskap utgörs av ett basblock om 120 hp med obligatoriska eller alternativobligatoriska kurser, 30 hp valfria kurser samt 15 hp examensarbete. Utbildningen har två inriktningar; miljövetenskap och miljö- och hälsoskydd. Under basblocket läser de två inriktningarna fem kurser gemensamt. Utöver dessa kurser läses två kurser som är specifika för respektive inriktning.

Basblocket ger studenten kunskap om de natur- och samhällsvetenskapliga aspekterna av det miljövetenskapliga området. Då miljö- och klimatfrågorna inte är strikt naturvetenskapliga krävs både breda natur- och samhällsvetenskapligt baskunskaper. Progression inom utbildningen sker därför i form av såväl breddning som fördjupning inom huvudområdet miljövetenskap.

Gemensamma kurser

Miljövetenskap, grundkurs (MVEA10)

I kursen tillägnar sig studenten grundläggande kunskaper inom hållbar utveckling, förvaltning av ekosystem, ekosystemtjänster och naturresurser, klimat och energi. Här ingår också en orientering kring beslutsprocesser och styrmedel av nationella och internationella miljö- och klimatfrågor, mål och ekonomi.

Geologi: Berg, jord och vatten ur ett miljöperspektiv (GEOA82)

Kursen omfattar grundläggande geologi, geologiska resurser och hur exploatering av dessa påverkar miljö, lokalisering och sanering av förorenad mark samt sambandet mellan geologi och hälsa.

Biologi: Ekologi (BIOC10)

Kursen omfattar hur organismerna interagerar med varandra och omgivande miljö t.ex. människans roll och påverkan på ekologiska system.

Kemi: Allmän kemi (KEMA20)

Kursen omfattar både grundläggande kemiska begrepp och kunskaper för fortsatta kemistudier. Kursen tränar också färdigheter i laboratoriemetodik, självständigt laborativt arbete samt vetenskaplig noggrannhet.

Miljövetenskap: Miljörätt (MVEC18)

Kursen introducerar det svenska rättssystemet, grundläggande principer för myndighetsutövning, lagstiftning om markanvändning och naturresurser samt miljöskydd. Vidare studeras myndigheternas uppgifter, kompetens och tillämpning av lagstiftningen, internationell miljörätt samt miljöpolitiken i EU. Kursen ger träning i att identifiera relevanta juridiska frågeställningar på miljöområdet samt att analysera juridiska problem som miljörättsliga frågeställningar ger upphov till.

Miljövetenskap: Strategiskt Miljö- och Hållbarhetsarbete (MVEA02)

Kursens övergripande mål är att studenten skall tillägna sig kunskaper och färdigheter för att förstå och analysera hur det svenska strategiska miljö- och hållbarhetsarbetet är organiserat och implementeras, hur det kan utvecklas, samt hur detta arbete påverkar Sveriges möjlighet att uppnå uppsatta miljö- och hållbarhetsmål på nationell och internationell nivå.

Miljövetenskap: Miljövetenskaplig forskningsmetodik

Kursen ger kunskaper och färdigheter för att bedriva miljövetenskaplig forskning inkluderat forskningsetik, vetenskapsfilosofi, djupare förståelse i likheter och skillnader mellan kvalitativa och kvantitativa metoder samt hur man planerar och strukturerar ett forskningsarbete.

I de gemensamma kurserna ingår grundläggande ämneskunskaper samt träning i informationssökning, faktagranskning, muntlig presentation och vetenskapligt skrivande. Särskild vikt läggs vid att studenten ska förstå miljövetenskapens roll i samhället och därigenom kunna identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och kompetens inom det miljövetenskapliga vetenskapsområdet.

Kurser specifika för miljövetenskapsinriktningen

Miljövetenskap: Industriell miljöekonomi för miljövetare (MVEC20)

Kursen ger grundläggande kunskap om orsaker till miljö- och klimatutmaningarna ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Under kursen utvecklar studenten färdigheter för att på ett systematiskt sätt åtgärda miljö- och klimatproblemen kopplade till framför allt industriella verksamheter. Studenten tränas i systematiskt tänkande runt hur miljöeffekter värderas i samhällsekonomiska analyser. Studenten tränas också i att inom sin framtida yrkesroll kunna redovisa och kommunicera med andra utan specialkunskaper i ämnet.

Kurser specifika för miljö- och hälsoskyddsinriktningen

Biologi: Cell- och mikrobiologi (BIOA10)

Kursen behandlar grundläggande cell- och mikrobiologi. Här ingår också en översikt av den biologiska mångfalden och en introduktion till systematiken. Studenten tränas i att diskutera och problematisera mikroorganismernas betydelse för människan och miljön och att reflektera kring mänskliga aktiviteter av betydelse för den biologiska mångfalden.

Miljövetenskap: Miljöpolitik och förvaltning (MVEB16)

Kursen beskriver hur den svenska miljöpolitiken formas och vilken roll det politiska systemet spelar för möjligheterna att hantera miljöproblem, liksom vilken påverkan miljöpolitiken kan ha på miljön. Kursen syftar också till att förbereda studenten för ett arbete inom svensk förvaltning på statlig, regional eller kommunal nivå.

Inom basblocket läser studenten minst 30 hp utanför huvudområdet miljövetenskap, t.ex. kemi, ekologi eller miljö rätt vilket ger en breddning av utbildningen och ger studenten ökade möjligheter att tillämpa sina miljövetenskapliga kunskaper i ett vidare perspektiv. Studier utanför huvudämnet ger flexibilitet i det framtida arbetslivet. I kandidatutbildningen ingår också 45 hp valfria kurser då studenten har möjlighet att utifrån sina egna mål med fortsatta studier eller yrkesverksamhet fördjupa sina miljövetenskapliga kunskaper och/eller komplettera med fler kurser inom andra ämnesområden.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 75 hp

- MVEA10 Miljövetenskap: Grundkurs, 15 hp
KEMA20 Kemi: Allmän kemi, 15 hp
MVEC18 Miljövetenskap: Miljörätt för miljövetare, 15 hp
MVEA02 Strategiskt miljö och hållbarhetsarbete, 15 hp
MVEA03 Miljövetenskaplig forskningsmetodik, 15 hp

Valbara kurser 45 hp

- MVEC20 Miljövetenskap: Industriell miljöekonomi för miljövetare, 15 hp
MVEB16 Miljövetenskap: Miljöpolitik och förvaltning, 15 hp

Samt två av följande kurser:

- GEOA82 Geologi: Berg, jord och vatten i ett miljöperspektiv, 15 hp
BIOC10 Biologi: Ekologi, 15 hp
BIOA10 Biologi: Cell- och mikrobiologi, 15 hp

Valfria kurser 45 hp

Examensarbete 15 hp

- MVEK12 Miljövetenskap: Examensarbete för kandidatexamen, 15 hp

eller

- MVEK13 Miljövetenskap: Examensarbete för kandidatexamen med inriktning mot miljö- och hälsoskydd, 15 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde miljövetenskap* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet miljövetenskap. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.

Biologiska institutionen

Måluppfyllelse för naturvetenskaplig kandidatexamen huvudområde Molekylärbiologi

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. Här redogörs för hur en naturvetenskaplig kandidatexamen inom huvudområdet molekylärbiologi uppfyller de nationella examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-11-06

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2025-05-28

Innehåll

Basuppgifter	2
Program och inriktningar	2
Examensbenämning	2
Förkunskapskrav och urvalsmetod.....	2
Utbildningens plats i utbildningssystemet.....	2
Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning.....	2
Perspektiv i utbildningen	4
Hållbar utveckling.....	5
Lika villkor.....	5
Internationalisering.....	5
Förberedelse för arbetslivet	6
Kvalitetsutveckling	6
Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression.....	6
Kursfordringar för examen	8

Basuppgifter

Program och inriktningar

Det naturvetenskapliga kandidatprogrammet vid Lunds universitet utlyses med 13 sökbara inriktningar. Utbildningen inom programmet leder till en examen inom ett av åtta huvudområden; biologi, fysik, geologi, kemi, matematik, miljövetenskap, molekylärbiologi samt naturgeografi och ekosystemvetenskap. Programinriktningarna Molekylärbiologi samt Kemi/Molekylärbiologi kan leda till en examen i huvudområdet molekylärbiologi.

Examensbenämning

Lunds universitet har rätt att utfärda naturvetenskaplig kandidatexamen, vilket i högskoleförordningens mening utgör en generell examen.

Examensbenämningen är:

- Naturvetenskaplig kandidatexamen
Huvudområde: Molekylärbiologi
- Bachelor of Science
Major: Molecular Biology

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav:

Grundläggande behörighet samt Biologi 2, Fysik 1a/1b1 + 1b2, Kemi 2, Matematik 4 eller Biologi B, Fysik A, Kemi B, Matematik D (områdesbehörighet 11/A11)

Urvalsmetod:

Platserna fördelas enligt: Betyg: 66 %, Högskoleprov: 34 %.

Utbildningens plats i utbildningssystemet

Lunds universitet har rätt att utfärda kandidatexamen, magisterexamen, masterexamen och forskarexamen, vilka i högskoleförordningens mening utgör generella examina.

Den naturvetenskapliga fakulteten vid Lunds universitet har inrättat huvudområdet molekylärbiologi som på grundnivå leder till naturvetenskaplig kandidatexamen 180 hp. Huvudområdet molekylärbiologi på avancerad nivå leder till naturvetenskaplig magisterexamen 60 hp eller till en naturvetenskaplig masterexamen 120 hp. Fakulteten har också inrättat forskarutbildningsämnet molekylärbiologi som leder till en

filosofie doktorexamen 240 hp. Undervisningen inom molekylärbiologi sker vid biologiska institutionen vid den naturvetenskapliga fakulteten.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Molekylärbiologi är biologi på molekylnivå. Det vetenskapliga ämnet molekylärbiologi omfattar molekylära processer inuti cellen, inklusive interaktioner och samband mellan DNA, RNA och proteiner samt hur dessa förlopp regleras. Molekylärbiologi ligger nära biokemi och genetik. Gränserna mellan dessa ämnen blir alltmer flytande eftersom de flesta forskningsområden idag är ämnesövergripande och nya molekylärbiologiska tekniker utvecklas som tillämpas inom flera områden.

Utbildningen i molekylärbiologi på grundläggande nivå vid Lunds universitet täcker hela kedjan av livets mekanismer från molekyl till organismnivå. I början av utbildningen behandlas ämnena cellbiologi, mikrobiologi och genetik. I samband med dessa kurser har studenten omfattande träning i laborativt arbete. Evolutionära processer, vilka är centrala för all biologi, introduceras och återkommer sedan som en integrerad del av kurserna. Kemi, inklusive biokemi, organisk och oorganisk kemi, utgör en omfattande del av utbildningen. Genom statistik och bioinformatikmoment tränas studenten i hur man hanterar data, något som blir viktigare i takt med att de nya molekylärbiologiska teknikerna levererar allt större datamängder. Vidare ingår humanfysiologi och fördjupningar i såväl cellens kemi som molekylärbiologi. Studenten läser dessutom 45–60 hp valfria kurser och genomför ett examensarbete om 15 hp eller 30 hp. Relevanta examensarbeten inom molekylärbiologi erbjuds av biologiska institutionen, men även av många forskargrupper inom medicin och kemi. Undervisningen sker i moderna lokaler och laboratorier med avancerad utrustning.

Förutom den omfattande ämneskunskap som uppnås genom utbildningen tillämpas ett systematiskt angreppssätt för att studenterna ska tillägna sig generiska kunskaper och färdigheter av vikt för biologiska yrken. Detta gäller t.ex. informationssökning, datahantering, vetenskapligt skrivande och presentationsteknik. Studenterna erhåller därför omfattande träning i att söka och värdera kunskap på vetenskaplig nivå, att hantera och analysera data i olika form, samt att kommunicera såväl med allmänheten som med ämneskunniga. Fortlöpande kontakter och utvecklingsarbete

med experter vid biologiska institutionen och inom fakulteten säkerställer att även dessa aspekter av utbildningen vilar på vetenskaplig grund.

Under utbildningen genomförs examinationer bland annat i form av skriftliga tentamina, skriftliga laborations- och projektrapporter samt muntliga presentationer. Detaljer om examinationsformer och betygskriterier framgår av respektive kursplan.

Utmärkande för utbildningen är en mycket stark forskningsanknytning. Den molekylärbiologiska forskningen vid Lunds universitet har flera världsledande forskargrupper och karakteriseras av avancerad grundforskning inom en mängd olika områden, men också tillämpad forskning inom till exempel neurobiologi, mikrobiologi och biomedicinska områden. Närheten och kopplingen till de världsledande faciliteterna på MAXIV och ESS kommer också att utnyttjas då ett antal grupper redan nu arbetar med till exempel synkrotronljusanalyser. Samtliga lärare är forskare och därför anpassas utbildningen kontinuerligt till aktuell forskning. Studenternas förmåga att följa och förstå kunskapsutvecklingen inom fältet tränas genom läsning och referat av aktuella forskningsrapporter, vilket även utvecklar förmågan till kritisk granskning. Vetenskapligt förhållningssätt och god forskningssed tränas speciellt i samband med projektarbeten, som inkluderar analys och utvärdering av resultat samt produktion av egna vetenskapliga texter och rapporter. Denna träning avslutas med kandidatexamensarbetet, då studenten självständigt, men under handledning av en forskare, genomför ett mer omfattande vetenskapligt forskningsprojekt.

På motsvarande sätt som forskningsanknytningen främjar utbildningen, bidrar utbildningsanknytningen konstruktivt till forskningen. Studenters examensarbeten, med sin starka koppling till forskningen, bidrar på ett självklart sätt till kunskapsbildning och metodutveckling inom huvudområdets olika inriktningar. Eftersom den som undervisar samtidigt fördjupar sin egen förståelse kommer lärares lärande och utveckling, och därmed deras forskning, att gynnas av kopplingen till undervisning. Integreringen av perspektiv som hållbar utveckling, lika villkor, etik och internationalisering i utbildningen bidrar till ökad medvetenheten om dessa aspekter även inom forskningen.

Perspektiv i utbildningen

Förutom ämnesmässiga kunskaper och generella färdigheter och förmågor är målet att studenterna under utbildningen även tillägnar sig

ämnesintegrerade perspektiv på hållbar utveckling, lika villkor och internationalisering. Biologiska institutionen har därför satt upp följande målsättningar:

Hållbar utveckling

I samband med planering av kursers innehåll, utformning och genomförande tas hänsyn till att ämnesrelevanta aspekter på hållbarhet ska inkluderas och behandlas i utbildningen. Under utbildningen utvecklas studenternas kunskap och förståelse för hur ämneskunskap kan användas i arbetet med att främja en hållbar utveckling. Tillämpliga aspekter på hållbar utveckling inkluderas i det avslutande examensarbetet.

Lika villkor

Vid naturvetenskapliga fakulteten innebär lika villkor jämlikhet, jämställdhet, mångfald, likabehandling och tillgänglighet. Inom utbildningen förmedlas en medveten hållning till lika villkor. Studentens förmåga att identifiera och kritiskt analysera frågor som gäller lika villkor inom ämnesområdet fördjupas under utbildningen. Principen för lika villkor beaktas i samband med planeringen av undervisningens innehåll, organisation och genomförande samt utformningen av studiemiljön. Vid planeringen av lärarlag, handledare och externa föreläsare och studentgruppers sammansättning tas hänsyn till aspekter rörande lika villkor. Praktiska övningsmoment, laborationer och fältverksamhet utformas så att alla studenter bereds möjlighet att på lika villkor delta i undervisningen.

Internationalisering

Utbildningsmiljön och utbildningen har en betydande internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans och kurslitteraturen är till övervägande del på engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därmed förmedla kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understöds av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell och under sina valfria kurser samläser programstudenterna i allmänhet med dessa internationella studenter. Internationalisering på hemmaplan ska öppna för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens

och som stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier bidrar till internationaliseringen och utbildningen är strukturerad så att ett mobilitetsfönster om 30 hp ger studenterna möjlighet att via olika utbytesavtal studera utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Utbildningen förbereder för yrkesutövning genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter, förmågor och perspektiv som är anpassade till arbetslivet. Utveckling av utbildningens användbarhet sker via arbetsmarknads- och alumni undersökningar, arbetslivskontakter och i samverkan med arbetsmarknadsrådet, som är naturvetenskapliga fakultetens organ för kunskapsutbyte gällande arbetsmarknadsfrågor. Biologiska institutionen har även ett eget rådgivande alumni nätverk med representanter från olika molekylärbiologiska branscher.

Kvalitetsutveckling

Naturvetenskapliga fakultetens styrelse har det övergripande ansvaret för kvaliteten i utbildningen. Inom ramen för fakultetens kvalitetssäkringssystem sker ett systematiskt uppföljnings- och utvecklingsarbete inklusive en årlig avstämning av hur utbildningen uppnår examensmålen. På institutionsnivå ansvarar grundutbildningsnämnden för genomförande och uppföljning av kvalitetsarbetet.

Studentinflytande sker via kursvärderingar och genom representation i fakultetsstyrelsen, institutionsstyrelsen, utbildningsnämnden och olika beredande organ. Lunds naturvetarkår är en aktiv part i fakultetens verksamhetsdialoger och driver där frågor om kvalitetsutveckling och studenträttigheter. Studenternas synpunkter är betydelsefulla i det systematiska kvalitetsarbetet inom utbildningen.

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression

Basblocket inom kandidatutbildningen i molekylärbiologi utgörs av 105 hp obligatoriska kurser som ger gedigna kunskaper inom molekylärbiologi och kemi. Undervisningen är mycket varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, laborationer, räkne- och datorövningar, exkursioner, studiebesök, samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Den första terminen samläses med kandidatprogrammet i biologi och behandlar cellers uppbyggnad och funktion, mikrobiologi, genetik och evolution. Här ingår även en översikt av den biologiska mångfalden och systematiken. Under denna termin tränar studenten ett antal färdigheter, som t.ex. laborativt arbete, informationssökning och vetenskaplig rapportskrivning.

Under andra terminen läses en kurs i human- och zoofysiologi, där de molekylära mekanismerna sätts i perspektiv och studenten utvecklar sin förståelse för mer övergripande och komplexa fysiologiska samband. Därefter följer vetenskapsteori, försöksdesign samt analys av resultat och statistik. Terminen avslutas med en kurs i komparativ cellbiologi, där kunskaperna om cellulära processer fördjupas.

Under den tredje terminen ligger fokus på kemi. Först läses allmän kemi varefter studenten fördjupar sina kunskaper i organisk kemi och biokemi. Under dessa kurser vidareutvecklas de laborativa färdigheterna samt rapportskrivande och muntliga presentationer.

Under fjärde terminen följer sedan en fördjupning i molekylärbiologi på cellnivå, vilket ger lämpliga förkunskaper inför vidare utbildning och examensarbete. Studenten läser därefter en kurs med fokus på cellens kemi, vilken fördjupar de biokemiska kunskaperna. Ett moment om bioinformatik ingår, där studentens förmåga att hantera och analysera data utvecklas. Under denna termin ingår omfattande laborationer, kritisk informationssökning, att ta ansvar för sin kunskapsinhämtning, projektplanering, vetenskapligt skrivande och presentationsteknik.

I kandidatutbildningen ingår också 30–45 hp valfria kurser då studenten har möjlighet att utifrån sina egna mål med fortsatta studier eller yrkesverksamhet fördjupa sina molekylärbiologiska kunskaper och/eller komplettera sin utbildning med fler kurser inom andra ämnesområden för ökad flexibilitet i ett framtida arbetsliv.

Utbildningen avslutas med ett examensarbete om 15 eller 30 hp. Under detta genomför studenterna under handledning självständiga forskningsprojekt. Här ingår bl. a. insamling och kritiskt värderande av information, ansvar för att självständigt inhämta relevanta kunskaper, problemformulering och problemlösning, projektplanering, tillämpning av relevanta metoder, vetenskaplig och populärvetenskaplig kommunikation, inklusive skrivande och muntlig framställning, samt granskning och opposition på andras vetenskapliga arbete. Sammantaget

innebär detta att studenterna under det avslutande examensarbetet tränar och tillämpar de kunskaper, färdigheter och förhållningssätt de förvärvat under utbildningen och att de härigenom uppnår examensmålen. Under utbildningen utvecklar studenten också kontinuerligt sin förmåga att tänka kritiskt och självständigt, att identifiera och hantera problem, att söka och värdera kunskap utifrån ett vetenskapligt perspektiv samt att kommunicera sin kunskap i olika sammanhang.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 120 hp

BIOA10	Cell- och mikrobiologi, 15 hp
BIOA11	Genetik och evolution, 15 hp
BIOB13	Human- och zoofysiologi, 15 hp
BIOB11	Försöksdesign och analys för biologer, 7,5 hp
BIOB14	Komparativ cellbiologi, 7,5 hp
KEMA20	Allmän kemi, 15 hp
KEMA41	Organisk kemi - grundkurs, 7,5 hp
KEMA13	Biokemi – grundkurs, 7,5 hp
MOBA03	Molekylärbiologi, 15 hp
KEMB23	Biokemi - funktion och reglering 15 hp

Valfria kurser 30–45 hp

Examensarbete 15–30 hp

MOBK02	Molekylärbiologi: Examensarbete – kandidatexamen, 15 hp <i>eller</i>
MOBK10	Molekylärbiologi: Examensarbete, 30 hp

I bilagan *Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, huvudområde molekylärbiologi* redovisas mer detaljerat för hur de nationella examensmålen uppnås med hjälp av etappvis fördjupning av kursmålen i de obligatoriska kurserna för en kandidatexamen i huvudområdet Molekylärbiologi. För varje examensmål är de relevanta kursmålen indelade i tre olika progressionsnivåer, s.k. etappmål.