LUNDS UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

NABIF, Masterprogram i bioinformatik, 120 högskolepoäng

Master Programme in Bioinformatics, 120 credits

Program med akademiska förkunskapskrav och med slutlig examen på avancerad nivå / *Second cycle degree programme requiring previous university study*

Beslutsuppgifter

Utbildningsplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2007-10-24 (N 2007-45) och senast reviderad 2021-05-27 (U 2021/658). Den reviderade utbildningsplanen gäller från och med 2021-05-27, höstterminen 2021.

Programbeskrivning

Programmet för masterexamen i bioinformatik omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en masterexamen i huvudområdet bioinformatik.

Utbildningen vilar på en vetenskaplig grund och har ett nära samband med forskningen på 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.

Utbildning på avancerad nivå i huvudområdet bioinformatik bygger väsentligen på de kunskaper som studenterna fått inom utbildning på grundnivå.

Utbildning på avancerad nivå inom huvudområdet bioinformatik innebär en fördjupning av kunskaper, färdigheter och förmågor i förhållande till utbildning på grundnivå och ska, utöver vad som gäller för denna
- ytterligare utveckla studenternas förmåga att självständigt integrera och använda kunskaper,
- utveckla studenternas förmåga att hantera komplexa företeelser, frågeställningar

och situationer, och
- utveckla studenternas förutsättningar för yrkesverksamhet som ställer stora krav på självständighet eller för forsknings- och utvecklingsarbete.

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 bilagan Måluppfyllelse för masterexamen i bioinformatik vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs huvudområdets vetenskapliga grund och samband med forskningen.

Mål

Kunskap och förståelse

För masterexamen skall studenten

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

Färdighet och förmåga

För masterexamen skall studenten

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

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För masterexamen skall studenten

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

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

Kursuppgifter

Programmet omfattar 2 år (120 högskolepoäng) för masterexamen. I bilagan Måluppfyllelse för masterexamen i bioinformatik vid den naturvetenskapliga fakulteten beskrivs de ingående kurserna.

Se bilaga Måluppfyllelse för masterexamen huvudområde Bioinformatik.

Examen

Examensbenämningar

Masterexamen i bioinformatik
Huvudområde: Bioinformatik
Degree of Master (120 credits) in Bioinformatics
Major: Bioinformatics

Förkunskapskrav och urvalsmetod

Förkunskapskrav

Kandidatexamen om minst 180 hp i molekylärbiologi, biomedicin, biologi, bioinformatik, bioteknik, mikrobiologi, biokemi eller motsvarande.

Engelska 6/Engelska B.

eller

Kandidatexamen om minst 180 hp i datavetenskap, matematik eller motsvarande.

Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser samt en motivering för ansökan och meriter från forskning/arbete som är relevanta för utbildningsprogrammet (från den sökandes ”Summary sheet”).

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

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

LUNDS UNIVERSITET

NATUR-
VETENSKAPLIGA
FAKULTETEN

Bilaga 1 till utbildningsplan för
masterprogram U 2021/658

Biologiska institutionen

Måluppfyllelse för masterexamen huvudområde Bioinformatik

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

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2019-12-18

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2021-05-27

Innehåll

Basuppgifter **2**
- Program 2
- Examensbenämning 2
- Förkunskapskrav 2
- Urvalsmetod 2
- Utbildningens plats i utbildningssystemet 2

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning **2**

Perspektiv i utbildningen **4**
- Hållbar utveckling 4
- Lika villkor 4
- Internationalisering 5

Förberedelse för arbetslivet **5**

Kvalitetsutveckling **5**

Översiktlig beskrivning av utbildningens uppbyggnad och progression **6**

Kursfordringar för examen **7**

Basuppgifter

Program

Programmet för masterexamen i bioinformatik omfattar studier om 120 högskolepoäng som leder till en masterexamen i huvudområdet bioinformatik.

Examensbenämning

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

Masterexamen i bioinformatik

- Huvudområde: Bioinformatik

Degree of Master in Bioinformatics (120 credits)

- Major: Bioinformatics

Förkunskapskrav

Kandidatexamen om minst 180 hp i molekylärbiologi, biomedicin, biologi, bioinformatik, bioteknik, mikrobiologi, biokemi eller motsvarande. Engelska 6/Engelska B.

eller

Kandidatexamen om minst 180 hp i datavetenskap, matematik eller motsvarande. Engelska 6/Engelska B.

Urvalsmetod

Baseras på betyg på akademiska kurser samt en motivering för ansökan och meriter från forskning/arbete som är relevanta för utbildningsprogrammet (från den sökandes ”Summary sheet”).

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 bioinformatik som på avancerad nivå leder till masterexamen 120 hp.

Huvudområdets vetenskapliga grund, utbildningens innehåll och forskningsanknytning

Bioinformatik är ett multidisciplinärt fält i gränslandet mellan biologi, datavetenskap, fysik och medicin. Under det senaste årtiondet har ny teknologi inom genomik och proteomik revolutionerat modern forskning i biologi och medicin. Vetenskapliga upptäckter är idag till stor del beroende av effektivt hanterande och analys av enorma mängder data som produceras genom våtlabsexperiment. Bioinformatiska analyser har därmed blivit centrala i de flesta forskningsområdena i biologi och medicin.

Masterutbildningen på avancerad nivå i bioinformatik vid Lunds universitet ger studenter från olika fält träning i att utföra dataanalyser av biologiska data samt att utveckla nya verktyg för dessa analyser. Utbildningen inleds med grundläggande bioinformatik och programmering. Därefter läses modellering, statistik och fördjupning i sekvenseringsinformatik, varefter studenten genomför ett bioinformatiskt projekt eller ett tillämpat arbete. Avslutningsvis genomförs ett examensarbete om 30, 45 eller 60 hp. Undervisningen sker i anpassade lokaler och datorsalar med modern programvara. Studenterna får även erfarenhet av installation och uppdatering av nya program vilket är viktigt för anställningsbarheten. För att läsa programmet krävs en kandidatexamen eller motsvarande examen med inriktning mot biologi, molekylärbiologi, biomedicin, bioinformatik, bioteknologi, mikrobiologi, biokemi, datavetenskap eller matematik.

Förutom utbildningens omfattande ämnesinnehåll tillämpas ett systematiskt angreppssätt för att studenterna ska tillägna sig generiska kunskaper och färdigheter av vikt för bioinformatiska 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 projektrapporter samt muntliga presentationer. Detaljer om examinationsformer och betygskriterier framgår av respektive kursplan.

Utmärkande för utbildningen är en stark forskningsanknytning. Forskningen vid Biologiska institutionen vid Lunds universitet inkluderar flera världsledande forskargrupper och karakteriseras av avancerad grundforskning inom en mängd olika områden, men institutionen har också framgångsrik tillämpad forskning. Inom ett flertal av forskningsmiljöerna utgör bioinformatik ett centralt inslag och övningsexempel inom kurserna hämtas ofta från forskningsprojekt som bedrivs vid institutionen. Samtliga lärare är forskare och utbildningen anpassas därför kontinuerligt till forskningsfronten, både beträffande typer av analyser och arbetssätt. 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 masterexamensarbetet, då studenten självständigt, men under handledning av en forskare, genomför ett 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 tydlig internationell prägel. Utbildningens ämnesinnehåll har global relevans, kurslitteraturen är på engelska och undervisningsspråket är engelska. Runt undervisningen och utbildningen finns en omfattande internationell verksamhet. Lärare och handledare har internationell erfarenhet och verkar i internationella sammanhang via samarbeten, vistelser, besök och utbyten. Lärarna kan därför förmedla kunskap om utbildningsämnet ur ett internationellt perspektiv. Internationalisering av utbildningen understödjs av att en stor del av institutionens studentpopulation är internationell. Internationalisering på hemmaplan ska öppna för möten som ger internationell förståelse och interkulturell kompetens, vilket stärker studenternas förmåga att verka i internationella sammanhang. Utlandsstudier ska bidra ytterligare till internationalisering av utbildningen och utbildningens utformning ger studenterna möjlighet att via utbytesavtal studera utomlands. Det finns även möjlighet att genomföra examensarbetet utomlands.

Förberedelse för arbetslivet

Masterprogrammet i Bioinformatik förbereder studenterna för ett framtida yrkesliv genom att tillhandahålla kunskaper, färdigheter,

förmågor och perspektiv anpassade för forsknings- och utvecklingsarbete och annan kvalificerad verksamhet på en arbetsmarknad där bioinformatiska frågeställningar intar en central plats. Eftersom bioinformatikexpertis är en bristvara finns det goda möjligheter att efter examen fortsätta med en karriär både inom och utanför den akademiska miljön, bland annat som bioinformatik- eller biodatateknikspecialist. Utbildningen ger också behörighet till forskarutbildning. Utveckling av utbildningens användbarhet sker med hjälp av arbetsmarknads- och alumniundersökningar, 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 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

Masterutbildningen i bioinformatik utgörs av 60 hp bioinformatiska och biologiska kurser på avancerad nivå, 0–30 hp valfria kurser samt 30-60 hp examensarbete. Undervisningen är varierad och inkluderar föreläsningar, seminarier, gruppövningar, räkne- och datorövningar samt projektarbeten med muntliga och skriftliga presentationer.

Masterprogrammet i bioinformatik kombinerar avancerad forskning med utbildning i nuvarande tekniker och utveckling av nya mjukvaruverktyg. För att få en övergripande förståelse för en organism eller grupper av

organismer analyseras och kombineras data inom proteomik, genomik och transkriptomik. Utbildningen har en rak studiegång som inleds med en kurs i grundläggande bioinformatik och sekvensanalys och sedan fördjupas programmeringskunskaperna genom kursen Programmering i Python. Därefter läses Modellering av biologiska system och Bearbetning och analys av biologiska data, vilket ger en fördjupad förståelse för analys av resultat. Andra terminen inleds med fördjupande kurser i sekvenseringsinformatik, DNA-sekvenseringsinformatik I och II, varefter studenten kan välja mellan att genomföra ett projektarbete eller arbeta tillämpat (praktik) inom valfritt bioinformatikområde med målet att ytterligare vässa de kunskaper som erhållits i tidigare kurser. Dessa projekt genomförs ofta inom Lunds universitet, men även vid något av de högteknologiska företagen i Lund eller vid annan ort i Sverige eller utomlands. Utbildningen avslutas med ett examensarbete (30, 45 eller 60 hp) som genomförs i en forskargrupp eller på ett högteknologiskt företag, oftast inom bioteknik, biomedicin eller IT-sektorn.

Kursfordringar för examen

Obligatoriska kurser 45 hp

BINP11	Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp
BINP16	Programmering i Python, 7,5 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BINP28	DNA-sekvenseringsinformatik I, 7,5 hp
BINP29	DNA-sekvenseringsinformatik II, 7,5 hp

Valbara kurser minst 15 hp

BINP35	Bioinformatik: Forskningsprojekt, 7.5 hp
BINP37	Bioinformatik: Forskningsprojekt, 15 hp
BINP39	Bioinformatik: Forskningsprojekt, 30 hp
BINP36	Bioinformatik, Praktik, 7,5 hp
BINP38	Bioinformatik, Praktik, 15 hp
BIOR59	Genetisk analys I, 7,5 hp
BIOR60	Genetisk analys II, 7,5 hp

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

BINP50	Bioinformatik: Examensarbete – masterexamen, 30 hp
BINP51	Bioinformatik: Examensarbete – masterexamen, 45 hp
BINP52	Bioinformatik: Examensarbete – masterexamen, 60 hp

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