

Biologiska institutionen

Progressionsplan för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde biologi

En generell examen ska uppfylla de nationella examensmålen och ha en successiv, poängangiven fördjupning inom huvudområdet, inklusive ett examensarbete. I denna progressionsplan för en naturvetenskaplig masterexamen i huvudområdet biologi beskrivs de kursfordringar som krävs för examen. I en detaljerad matris framgår hur kursmålen i de enskilda obligatoriska kurserna i två etapper (etappmål) leder fram till examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2020-02-05

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2023-05-25

Diarienummer: U 2023/626

Fördjupning akvatisk ekologi

Obligatoriska kurser 45 hp

- BIOR82 [Akvatisk ekologi, 15 hp](#)
BIOR87 [Limnologi och marinekologi - koncept och processer](#)
BIOR86 [Limnologi och marinekologi – organismer och habitat](#)

Valbara kurser minst 15 hp

- BIOS14 [Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp](#)
BIOR83 [Bevarandebiologi, 15 hp](#)
BIOR41 [Ekotoxikologi, 15 hp](#)
BIOS13 [Modellering av biologiska system, 7,5 hp](#)
BIOR52 [Tillämpad ekotoxikologi, 15 hp](#)
BIOR66 [Vattenvård, 15 hp](#)

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

- BIOM02 [Examensarbete - Masterexamen, 30 hp](#)
BION02 [Examensarbete - Masterexamen, 45 hp](#)
BION03 [Examensarbete - Masterexamen, 60 hp](#)

Spår/Fördjupning allmänt program***Obligatoriska kurser 15 hp***BIOR58 [Neurobiologi, 15 hp](#)

eller

BIOR69 [Populations- och samhällsekologi, 15 hp](#)

eller

BIOR85 [Immunologi, 15 hp](#)***Valbara kurser minst 45 hp***BIOR82 [Akvatisk ekologi, 15 hp](#)BIOR56 [Antibiotika - biologi och kemi, 7,5 hp](#)BIOS14 [Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp](#)BIOR83 [Bevarandebiologi, 15 hp](#)BINP11 [Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp](#)BIOR39 [Biologisk miljöövervakning, 15 hp](#)BIOR84 [Cellulär och molekylär neurobiologi, 15 hp](#)BIOR41 [Ekotoxikologi, 15 hp](#)BIOR89 [Evolutionsbiologi – mönster och processer, 15 hp](#)BIOR90 [Evolutionsbiologi – metoder och tillämpningar, 15 hp](#)BIOR14 [Farmakologi, 15 hp](#)BIOR92 [Genetisk analys, 7,5 hp](#)BIOR85 [Immunologi, 15 hp](#)BIOR88 [Immunologi och infektionsbiologi, 15 hp](#)BIOR87 [Limnologi och marinekologi - koncept och processer](#)BIOR86 [Limnologi och marinekologi – organismer och habitat](#)BIOR78 [Mark- och växtetekologi, 15 hp](#)BIOR18 [Mikrobiologi, 15 hp](#)BIOS08 [Mikroskopi - Bio-Imaging, 7,5 hp](#)BIOS13 [Modellering av biologiska system, 7,5 hp](#)BIOR31 [Molekylär bioteknik, 15 hp](#)BIOR25 [Molekylär ekologi och evolution, 15 hp](#)BIOR49 [Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp](#)BIOR63 [Molekylär mikrobiologi, 15 hp](#)BIOR79 [Molekylärbiologisk metodik, 15 hp](#)BIOR61 [Molekylärgenetik, 15 hp](#)BIOR11 [Mossor, lavar, svampar - biodiversitet och naturvård, 15 hp](#)BIOR73 [Mossor - morfologi och artidentifiering, 5 hp](#)BIOR58 [Neurobiologi, 15 hp](#)BIOR51 [Ornitologi, 15 hp](#)BIOR69 [Populations- och samhällsekologi, 15 hp](#)BINP16 [Programmering i Python, 7,5 hp](#)

BIOR20	Sinnesbiologi, 15 hp
BIOR52	Tillämpad ekotoxikologi, 15 hp
BIOR93	Tillämpad bioinformatik 7,5 hp
BIOR66	Vattenvård, 15 hp
BIOR76	Växtens funktion, 15 hp
BIOR77	Växternas evolution och adaptation, 15 hp
BIOR72	Växters systematik och diversitet, 10 hp
BIOR91	Zoökologi, 15 hp

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

BIOM02	Examensarbete - Masterexamen, 30 hp
BION02	Examensarbete - Masterexamen, 45 hp
BION03	Examensarbete - Masterexamen, 60 hp

Spår/Fördjupning bevarandebiologi och naturvård

Obligatoriska kurser 45 hp

BIOR69	Populations- och samhällsekologi, 15 hp
BIOR83	Bevarandebiologi, 15 hp
BIOR39	Biologisk miljöövervakning, 15 hp

eller

BIOR66	Vattenvård, 15 hp
--------	-----------------------------------

Valbara kurser 15 hp

BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BIOR39	Biologisk miljöövervakning, 15 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
BIOR66	Vattenvård, 15 hp
BIOR77	Växternas evolution och adaptation, 15 hp
BIOR91	Zoökologi, 15 hp

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

BIOM02	Examensarbete - Masterexamen, 30 hp
BION02	Examensarbete - Masterexamen, 45 hp
BION03	Examensarbete - Masterexamen, 60 hp

Fördjupning evolutionsbiologi

Obligatoriska kurser 30 hp

BIOR89	Evolutionsbiologi – mönster och processer, 15 hp
BIOR90	Evolutionsbiologi – metoder och tillämpningar, 15 hp

Valbara kurser 30 hp på avancerad nivå, varav minst 15 hp av följande kurser ska ingå

BINP11	Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp
BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BIOR92	Genetisk analys, 7,5 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
BIOR25	Molekylär ekologi och evolution, 15 hp
BIOR49	Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp
BIOR69	Populations- och samhällsekologi, 15 hp
BIOR93	Tillämpad bioinformatik 7,5 hp
BIOR77	Växternas evolution och adaptation, 15 hp
BIOR91	Zooekologi, 15 hp

Valfria kurser 0–30 hp**Examensarbete 30–60 hp**

BIOM02	Examensarbete - Masterexamen, 30 hp
BION02	Examensarbete - Masterexamen, 45 hp
BION03	Examensarbete - Masterexamen, 60 hp

Spår/Fördjupning växtbiologi**Obligatoriska kurser 15 hp**

BIOR76	Växtens funktion, 15 hp
--------	-----------------------------------------

eller

BIOR77	Växternas evolution och adaptation, 15 hp
--------	-----------------------------------------------------------

Valbara kurser 45 hp

KEMM23	Avancerad biokemi, 15 hp
BINP11	Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp
BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BIOR89	Evolutionsbiologi – mönster och processer, 15 hp
BIOR90	Evolutionsbiologi – metoder och tillämpningar, 15 hp
BIOR92	Genetisk analys, 7,5 hp
BIOR78	Mark- och växtekologi, 15 hp
BIOS08	Mikroskopi, bioimaging, 7,5 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
BIOR31	Molekylär bioteknik, 15 hp
BIOR79	Molekylärbiologisk metodik, 15 hp
BIOR25	Molekylär ekologi och evolution, 15 hp
BIOR49	Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp
BIOR69	Populations- och samhällsekologi, 15 hp
BIOR93	Tillämpad bioinformatik 7,5 hp
BIOR77	Växternas evolution och adaptation, 15 hp
BIOR72	Växters systematik och diversitet, 10 hp

Valfria kurser 0–30 hp**Examensarbete 30–60 hp**BIOM02 [Examensarbete - Masterexamen, 30 hp](#)BION02 [Examensarbete - Masterexamen, 45 hp](#)BION03 [Examensarbete - Masterexamen, 60 hp](#)**Spår/Fördjupning zoökologi****Obligatoriska kurser 45 hp**BIOR69 [Populations- och samhällsekologi, 15 hp](#)BIOR91 [Zoökologi, 15 hp](#)BIOR83 [Bevarandebiologi, 15 hp](#)

eller

BIOR25 [Molekylär ekologi och evolution, 15 hp](#)**Valbara kurser 15 hp**BIOR83 [Bevarandebiologi, 15 hp](#)BINP11 [Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp](#)BIOS14 [Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp](#)BIOR89 [Evolutionsbiologi – mönster och processer, 15 hp](#)BIOR90 [Evolutionsbiologi – metoder och tillämpningar, 15 hp](#)BIOS13 [Modellering av biologiska system, 7,5 hp](#)BIOR25 [Molekylär ekologi och evolution, 15 hp](#)BIOR51 [Ornitologi, 15 hp](#)BIOR20 [Sinnesbiologi, 15 hp](#)BIOR93 [Tillämpad bioinformatik 7,5 hp](#)**Valfria kurser 0–30 hp****Examensarbete 30–60 hp**BIOM02 [Examensarbete - Masterexamen, 30 hp](#)BION02 [Examensarbete - Masterexamen, 45 hp](#)BION03 [Examensarbete - Masterexamen, 60 hp](#)

Examensmål 1

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

Etappmål 1

Akvatisk biologi

BIOR82

Studenten ska efter avslutad kurs kunna redogöra för och förklara:

- grundläggande vetenskapsteori och metodik såsom induktiva och hypotetisk-deduktiva metoder och hypotesprövning
- avancerad teori och undersökningsmetodik inom akvatisk ekologi

BIOR87

- beskriva och redogöra för ekologiska processer i akvatiska ekosystem, från individer till systemnivå
- beskriva och redogöra för konceptuella och teoretiska modeller av ekologiska och evolutionära processer i akvatiska miljöer
- tillämpa sin inhämtade kunskap inom t.ex. experimentell design, databashantering och grundläggande molekylära tekniker
- förklara skillnader och likheter i processer mellan limniska och marina system för hur konkurrens inom och mellan arter påverkar fördelning och täthet av individer och hur dessa processer påverkar populationers dynamik

BIOR86

- beskriva struktur och funktion hos akvatiska ekosystem
- redogöra för akvatiska organismgrupper och deras roll i akvatiska ekosystem
- redogöra för provtagningsmetodik och de vanligaste kemiska och fysikaliska analysmetoderna i akvatiska system
- förklara skillnader och likheter mellan limniska och marina system Immunologi och infektionsbiologi

Allmänt program

BIOR58

- förklara nervsystemets olika celltypers uppbyggnad och funktion
- beskriva nervsystemets uppbyggnad i olika djurgrupper; samt dess evolution och utveckling
- förklara neurofysiologiska principer
- redogöra för hur beteende, minne och högre kognitiva funktioner genereras och styrs av nervsystemet

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redovisa ämneskunskaper och detaljerat redogöra för det aktuella kunskapsläget inom ämnesområdet
- på ett fördjupat sätt redogöra för metoder tillämpliga inom ämnesområdet samt metodernas möjligheter och begränsningar
- identifiera behovet av ytterligare kunskap inom ämnesområdet

eller

BIOR69 (Allmänt program, Bevarandebiologi, Zoökologi)

- redogöra för hur konkurrens inom och mellan arter påverkar fördelning och täthet av individer och hur dessa processer påverkar populationers dynamik
- redogöra för hur predation strukturerar populationer
- beskriva modeller som förutsäger populationers dynamik utifrån konkurrens- och predationsförhållanden
- redogöra för processer och interaktioner som strukturerar samhällen
- redogöra för processer som påverkar biodiversitet och hur människans aktiviteter påverkar diversiteten
- förklara hur fältobservationer och den experimentella metoden kan användas för att testa hypoteser om evolution och ekologi samt vilka för- och nackdelar metoderna har
- använda statistiska tester och välja korrekt statistisk metod för ett data-set

eller

BIOR85

- beskriva hur immunförsvaret skyddar mot infektioner
- beskriva och jämföra olika komponenter och processer i immunförsvaret hos däggdjur
- beskriva värd-patogen interaktioner och dess konsekvenser översiktligt redogöra för immunrelaterade sjukdomar, vaccin och immunförsvarets evolution
- redogöra för grundläggande immunologiska metoder

Bevarandebiologi

BIOR69

- redogöra för hur konkurrens inom och mellan arter påverkar fördelning och täthet av individer och hur dessa processer påverkar populationers dynamik
- redogöra för hur predation strukturerar populationer
- beskriva modeller som förutsäger populationers dynamik utifrån konkurrens- och predationsförhållanden
- redogöra för processer och interaktioner som strukturerar samhällen
- redogöra för processer som påverkar biodiversitet och hur människans aktiviteter påverkar diversiteten

- förklara hur fältobservationer och den experimentella metoden kan användas för att testa hypoteser om evolution och ekologi samt vilka för- och nackdelar metoderna har
- använda statistiska tester och välja korrekt statistisk metod för ett data-set

BIOR83

- redogöra för hur modern ekologisk och genetisk vetenskap kan användas i såväl praktiskt arbete med bevarande av hotade arter som inom grund- och tillämpad forskning med bevarandebiologisk inriktning
- beskriva omfattningen av och orsakerna till väsentliga hot mot global biodiversitet, samt metoder för att återställa förlorad biodiversitet
- beskriva populationsekologiska modeller, särskilt sådana som berör heterogena landskap
- beskriva problematiken med introducerade arter och genetiskt modifierade organismer
- redogöra för grundläggande bevarandegenetik, bl.a. effekter i små och isolerade populationer
- utföra analyser av populationers sårbarhet
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

BIOR39

- redogöra för den vetenskapliga grunden för biologisk miljöövervakning inom naturvården
- beskriva allmänt förekommande klassifikationssystem för vegetation samt skillnaderna mellan dem
- värdera vilka metoder för övervakning av växt- och djurpopulationer och analys av insamlade data som krävs för olika typer av verksamhet inom naturvård

eller

BIOR66

- redogöra för huvuddragen i EUs vattendirektiv och dess regelverk
- beskriva hur EUs vattendirektiv implementeras på kommun- och länsstyrelsenivå

Evolutionbiologi

BIOR89

- med hjälp av exempel redogöra för mål, innehåll och metodik för olika typer av evolutionära frågeställningar och förklaringsmodeller
- förklara hur DNA, organismers biologi, och fossil kan användas för att dra slutsatser om evolutionära förändringar och underliggande processer
- förklara grunderna i evolutionsteori och dess tillämpningar på biologiska system
- kritiskt applicera koncept, modeller och metoder för att studera hur biologiska system uppkommer och förändras över tid

BIOR90

- förklara hur genomik kan användas för att etablera organismers och populationers historia, samt för att identifiera genetiska och biologiska mekanismer för evolutionära förändringar
- förklara jämförande fylogenetiska modeller och metoder samt illustrera med exempel hur dessa kan användas för att testa förutsägelser från evolutionsteori
- sammanfatta de teoretiska grunderna för och tillämpningarna av modeller och metoder som används för att kvantifiera fenotypisk variation, naturlig selektion och evolutionära förändringar
- jämföra och kritiskt utvärdera olika tillvägagångssätt för att studera biologisk evolution
- kritisk tillämpa avancerade koncept, modeller och metoder för att dra slutsatser om hur organismer är besläktade och hur de har evolverat, samt testa teoretiska förutsägelser
- identifiera och använda lämplig bioinformatisk metodik för att analysera sekvensdata med avseende på evolutionära problem

Växtbiologi

BIOR76

- redogöra för den funktionella och strukturella uppbyggnaden av växter på organism-, organ- och cellnivå
- redogöra för växtens olika livsprocesser och hur dessa samverkar
- förklara växters grundläggande utvecklingsfaser och hur dessa styrs
- beskriva evolutionära processer i växtvärlden, speciellt med avseende på de olika genomens utveckling
- tillämpa metodik som används inom växt- och evolutionbiologiskt arbete, t ex cell- och växtodling, mutantjämförelser, bioinformatik och molekylärfylogenetisk rekonstruktion

eller

BIOR77

- beskriva den variation av pollinations- och reproduktionssystem som finns i växtvärlden samt förklara hur dessa påverkar växterns anpassningsförmåga
- förklara viktigare processer som leder till artbildning hos växter och principer för avgränsning av arter och andra taxonomiska enheter
- förklara hur växter anpassar sig till sin miljö och hur deras funktionella egenskaper påverkas av biotiska och abiotiska faktorer
- redogöra för de evolutionära mekanismer som leder till anpassning hos växter
- förklara och analysera hur fenotypisk plasticitet, hybridisering, polyploiditet och postglacial invandringshistoria påverkar växterns anpassningsförmåga

Zoökologi

BIOR69

- redogöra för hur konkurrens inom och mellan arter påverkar fördelning och täthet av individer och hur dessa processer påverkar populationers dynamik
- redogöra för hur predation strukturerar populationer
- beskriva modeller som förutsäger populationers dynamik utifrån konkurrens- och predationsförhållanden
- redogöra för processer och interaktioner som strukturerar samhällen
- redogöra för processer som påverkar biodiversitet och hur människans aktiviteter påverkar diversiteten
- förklara hur fältobservationer och den experimentella metoden kan användas för att testa hypoteser om evolution och ekologi samt vilka för- och nackdelar metoderna har
- använda statistiska tester och välja korrekt statistisk metod för ett data-set

BIOR91

- redogöra för grunderna i evolutionsteorin och dess betydelse för att förklara mönster och processer i naturen
- redogöra för moderna teorier inom evolutionär ekologi och var forskningsfronten ligger
- samla in och bearbeta vetenskaplig information inom zoökologi

BIOR25

- redogöra för hur genetisk variation påverkar organismers ekologi och evolution

- beskriva olika modeller för evolution på gen- och proteinnivå
- redogöra för hur man detekterar och utvärderar genetisk variation på olika nivåer, inklusive allelvariation samt variation inom och mellan individer, populationer och arter
- förklara den ekologiska betydelsen av genetisk variation t.ex. för artbildning, anpassningar till olika miljöer, beteende, spridning och interaktioner mellan parasit och värd
- behärska grunderna för olika typer av metoder som används för att detektera och analysera variation på gen-, genom- och proteinnivå inom och mellan individer, populationer och arter

eller

BIOR83

- redogöra för hur modern ekologisk och genetisk vetenskap kan användas i såväl praktiskt arbete med bevarande av hotade arter som inom grund- och tillämpad forskning med bevarandebiologisk inriktning
- beskriva omfattningen av och orsakerna till väsentliga hot mot global biodiversitet, samt metoder för att återställa förlorad biodiversitet
- beskriva populationsekologiska modeller, särskilt sådana som berör heterogena landskap
- beskriva problematiken med introducerade arter och genetiskt modifierade organismer
- redogöra för grundläggande bevarandegenetik, bl.a. effekter i små och isolerade populationer
- utföra analyser av populationers sårbarhet
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

Examensmål 2

- visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR82

- utnyttja relevanta databaser och genomföra ämnesrelaterade sökningar
- samla och sammanställa skriftlig information
- utvärdera skriftlig information och vetenskapliga artiklar inom akvatisk ekologi

BIOR87

- analysera och tolka akvatiska data samt integrera dessa till en syntes
- använda akvatiska data och processmodeller för att prediktera konsekvenser av en föränderlig akvatisk miljö
- planera, genomföra och sammanställa akvatiska projekt där mål, hypoteser och prediktioner formuleras och testas

BIOR86

- inhämta, analysera och tolka akvatiska data
- genomföra och sammanställa enklare akvatiska projekt

Allmänt program

BIOR58

- värdera och sammanställa information från vetenskapliga originalartiklar inom ämnet neurobiologi
- diskutera neurobiologiska frågeställningar med gelikar

eller

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- söka, läsa och kritiskt utvärdera samt sammanfatta vetenskapliga uppsatser
- söka och utvärdera vetenskaplig information

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- med utgångspunkt i det aktuella kunskapsläget formulera specifika frågeställningar av relevans för utvecklingen inom ämnesområdet
- självständigt söka och sammanställa information som behövs för att genomföra ett vetenskapligt projekt
- sammanställa en projektplan, som även inkluderar problemanalys, tidsplan och riskbedömning
- analysera och sammanställa erhållna resultat samt diskutera dessa ur ett vidare perspektiv

eller

BIOR85

- tillämpa ett antal grundläggande immunologiska metoder, samt tolka resultat från immunologiska studier baserade på dessa metoder
- söka och sammanställa immunologisk litteratur (review-artiklar och originalartiklar)
- diskutera immunologiska frågeställningar med adekvat terminologi, dvs i nivå med kurslitteraturen
- vetenskapligt utvärdera och bedöma relevansen av immunologiska resultat och immunologiska studier

Bevarandebiologi

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- söka, läsa och kritiskt utvärdera samt sammanfatta vetenskapliga uppsatser
- söka och utvärdera vetenskaplig information

BIOR83

- kritiskt analysera bevarandeeekologiska studier
- kritiskt granska och utvärdera bevarandeeekologiska analyser och studier

BIOR39

- planera undersökningar, kritiskt bedöma tillståndsbeskrivningar med olika metoder och i tillämpliga delar analysera tidsserier
- värdera vilka metoder för övervakning av växt- och djurpopulationer och analys av insamlade data som krävs för olika typer av verksamhet inom naturvård

eller

BIOR66

- söka och sammanställa relevant information från olika källor
- utvärdera och bedöma information från olika källor

Evolutionsbiologi

BIOR89

- integrera kunskap från olika delar av biologin för att analysera och diskutera evolutionära mönster och processer
- identifiera och utvärdera styrkor och svagheter hos olika tillvägagångssätt att studera evolution
- kritiskt granska och analysera evolutionsbiologisk forskning
- formulera egna hypoteser och förutsägelser och konstruera studier som testar dessa

BIOR90

- jämföra och kritiskt utvärdera olika tillvägagångssätt för att studera biologisk evolution
- kritisk tillämpa avancerade koncept, modeller och metoder för att dra slutsatser om hur organismer är besläktade och hur de har evolverat, samt testa teoretiska förutsägelser
- formulera egna hypoteser och förutsägelser, samt utforma och genomföra studier för att testa dessa

Växtbiologi

BIOR76

- värdera upptäckter och metoder inom växtförädling och bioteknik i ett samhällsligt perspektiv
- kvalitetsvärdera information från databaser i relation till vetenskapliga publikationer

eller

BIOR77

- förklara och analysera hur fenotypisk plasticitet, hybridisering, polyploidi och postglacial invandringshistoria påverkar växters anpassningsförmåga
- söka och sammanställa information från biologiska databaser
- utvärdera litteratur- eller internetbaserad information

Zoökologi

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- söka, läsa och kritiskt utvärdera samt sammanfatta vetenskapliga uppsatser
- söka och utvärdera vetenskaplig information

BIOR91

- samla in och bearbeta vetenskaplig information inom zoökologi
- sammanställa och skriva en vetenskaplig litteraturstudie
- kritiskt granska och analysera ekologiska problem och studier
- diskutera utifrån ett evolutionärt perspektiv och ett vetenskapligt förhållningssätt

BIOR25

- söka vetenskaplig information i biologiska databaser
- kritiskt granska innehållet i vetenskapliga uppsatser och rapporter som använder molekylärbiologiska metoder för att svara på ekologiska, evolutionära och bevarandebiologiska frågor
- värdera och sammanställa vetenskaplig information

eller

BIOR83

- kritiskt analysera bevarandekologiska studier
- kritiskt granska och utvärdera bevarandekologiska analyser och studier

Examensmål 3

- 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

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR82

- självständigt planera och genomföra projekt för att besvara frågeställningar inom akvatisk ekologi

BIOR87

- använda akvatiska data och processmodeller för att prediktera konsekvenser av en föränderlig akvatisk miljö
- planera, genomföra och sammanställa akvatiska projekt där mål, hypoteser och prediktioner formuleras och testas

BIOR86

- identifiera ett antal av de vanligaste akvatiska organismerna i svenska vatten
- genomföra provtagning av vattenkemi, mikroorganismer samt växt- och djurgrupper i olika akvatiska miljöer, inklusive olika fiskemetoder
- genomföra och sammanställa enklare akvatiska projekt

Allmänt program

BIOR58

- genomföra enklare neurobiologiska experiment

eller

BIOR69

- förklara hur fältobservationer och den experimentella metoden kan användas för att testa hypoteser om evolution och ekologi samt vilka för- och nackdelar metoderna har
- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- använda statistiska tester och välja korrekt statistisk metod för ett data-set

eller

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- med utgångspunkt i det aktuella kunskapsläget formulera specifika frågeställningar av relevans för utvecklingen inom ämnesområdet
- diskutera vetenskapliga metoder som är tillämpliga inom ämnesområdet samt argumentera för val av metoder för det aktuella examensprojektet
- tillämpa de metoder som behövs för att genomföra examensprojektet
- självständigt och inom planerade tidsramar genomföra ett vetenskapligt projekt med utgångspunkt från en projektplan
- analysera och sammanställa erhållna resultat samt diskutera dessa ur ett vidare perspektiv

BIOR85

- tillämpa ett antal grundläggande immunologiska metoder, samt tolka resultat från immunologiska studier baserade på dessa metoder
- planera och genomföra sitt arbete utifrån givna tidsramar

Bevarandebiologi

BIOR69

- förklara hur fältobservationer och den experimentella metoden kan användas för att testa hypoteser om evolution och ekologi samt vilka för- och nackdelar metoderna har
- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- använda statistiska tester och välja korrekt statistisk metod för ett data-set

BIOR83

- utföra analyser av populationers sårbarhet
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

BIOR39

- planera undersökningar, kritiskt bedöma tillståndsbeskrivningar med olika metoder och i tillämpliga delar analysera tidsserier

eller

BIOR66

- planera och utföra självständigt arbete inom området vattenvård
- tillämpa sin kunskap om vattenvård i yrkessituationer

Evolutionsbiologi

BIOR89

- identifiera fenomen som kräver evolutionära förklaringar och diskutera teori och aktuell forskning som är relevant för dessa förklaringar

- kritiskt applicera koncept, modeller och metoder för att studera hur biologiska system uppkommer och förändras över tid
- identifiera och utvärdera styrkor och svagheter hos olika tillvägagångssätt att studera evolution
- kritiskt granska och analysera evolutionsbiologisk forskning
- formulera egna hypoteser och förutsägelser och konstruera studier som testar dessa

BIOR90

- jämföra och kritiskt utvärdera olika tillvägagångssätt för att studera biologisk evolution
- kritisk tillämpa avancerade koncept, modeller och metoder för att dra slutsatser om hur organismer är besläktade och hur de har evolverat, samt testa teoretiska förutsägelser
- formulera egna hypoteser och förutsägelser, samt utforma och genomföra studier för att testa dessa
- identifiera och utvärdera styrkor och svagheter hos olika modeller och metoder att studera evolution

Växtbiologi

BIOR77

- planera och genomföra studier av växters anpassningar och interaktioner med sin omvärld

Zoökologi

BIOR69

- förklara hur fältobservationer och den experimentella metoden kan användas för att testa hypoteser om evolution och ekologi samt vilka för- och nackdelar metoderna har
- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- använda statistiska tester och välja korrekt statistisk metod för ett data-set

BIOR91

- formulera egna hypoteser och prediktioner samt planera hur man testar dessa
- genomföra och tolka experiment/studier

BIOR25

- behärska grunderna för olika typer av metoder som används för att detektera och analysera variation på gen-, genom- och proteinnivå inom och mellan individer, populationer och arter
- kritiskt granska innehållet i vetenskapliga uppsatser och rapporter som använder molekylärbiologiska metoder för att svara på ekologiska, evolutionära och bevarandebiologiska frågor

eller

BIOR83

- utföra analyser av populationers sårbarhet
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

Examensmål 4

-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

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR82

- presentera vetenskapliga teorier och studier muntligt och skriftligt, med naturvetenskaplig struktur och på vetenskapligt fackspråk

BIOR87

- presentera akvatiska projekt i skriftlig och muntlig form

BIOR86

- presentera ett akvatiskt projekt i skriftlig och muntlig form samt ta emot och ge återkoppling på andras projekt

Allmänt program

BIOR58

- presentera resultat från neurobiologiska studier muntligt och skriftligt
- diskutera neurobiologiska frågeställningar med gelikar

eller

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- presentera ett vetenskapligt projekt muntligt och skriftligt

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- organisera och skriva en projektrapport i vetenskaplig form samt en populärvetenskaplig sammanfattning av denna
- muntligt presentera och initierat diskutera det genomförda examensprojektet

eller

BIOR85

- genomföra skriftlig och muntlig rapportering av material med immunologiskt innehåll, med särskild hänsyn till vetenskapligt innehåll, språkbruk, struktur, figurer, tabeller och referenshantering
- diskutera immunologiska frågeställningar med adekvat terminologi, dvs i nivå med kurslitteraturen

Bevarandebiologi

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- presentera ett vetenskapligt projekt muntligt och skriftligt

BIOR83

- skriftligt och muntligt kommunicera bevarandebiologiska modeller
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

BIOR39

- Studenten ska efter avslutad kurs kunna redovisa muntligt och skriftligt för olika målgrupper:
- vegetationskartering med hjälp av flygbildstolkning och fältkontroller
- fågelinventeringar på olika detaljningsnivåer med absoluta och relativa metoder
- identifiering av lämpliga lokaler för övervakning av populationer av sällsynta eller hotade evertebrater, grod- och kräldjur, fåglar och däggdjur
- övervakning av populationer och artsammansättning i växt- och djursamhällen
- generell dokumentation av natur i text och på karta
- kart- och flygbildssökning i databaser

eller

BIOR66

- argumentera för hänsynstagande till multipla intressenter i vattenvårdsfrågor

Evolutionsbiologi

BIOR89

- integrera kunskap från olika delar av biologin för att analysera och diskutera evolutionära mönster och processer såväl muntligt som skriftligt

BIOR90

- initierat diskutera evolutionsbiologiska tillämpningar på samhällsproblem
- presentera evolutionsbiologiska studier muntligt och skriftligt

Växtbiologi

BIOR77

- kommunicera med vetenskapssamhället och med personer som inte är insatta i ämnesområdet

Zoökologi

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat
- presentera ett vetenskapligt projekt muntligt och skriftligt

BIOR91

- sammanställa och skriva en vetenskaplig litteraturstudie
- muntligt presentera en vetenskaplig studie
- diskutera utifrån ett evolutionärt perspektiv och ett vetenskapligt förhållningssätt

BIOR25

- kommunicera erhållna resultat muntligt och skriftligt

eller

BIOR83

- skriftligt och muntligt kommunicera bevarandebiologiska modeller
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

Examensmål 5

- visa sådan färdighet som fordras för att delta i forsknings- och utvecklingsarbete eller för att självständigt arbeta i annan kvalificerad verksamhet

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR82

- självständigt planera och genomföra projekt för att besvara frågeställningar inom akvatisk ekologi
- utvärdera skriftlig information och vetenskapliga artiklar inom akvatisk ekologi

BIOR87

- analysera och tolka akvatiska data samt integrera dessa till en syntes
- använda akvatiska data och processmodeller för att prediktera konsekvenser av en föränderlig akvatisk miljö
- planera, genomföra och sammanställa akvatiska projekt där mål, hypoteser och prediktioner formuleras och testas

BIOR86

- redogöra för provtagningsmetodik och de vanligaste kemiska och fysikaliska analysmetoderna i akvatiska system
- inhämta, analysera och tolka akvatiska data
- genomföra provtagning av vattenkemi, mikroorganismer samt växt- och djurgrupper i olika akvatiska miljöer, inklusive olika fiskemetoder
- genomföra och sammanställa enklare akvatiska projekt

Allmänt program

BIOR58

- genomföra enklare neurobiologiska experiment
- värdera och sammanställa information från vetenskapliga originalartiklar inom ämnet neurobiologi

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa de metoder som behövs för att genomföra examensprojektet
- självständigt och inom planerade tidsramar genomföra ett vetenskapligt projekt med utgångspunkt från en projektplan
- genomföra datainsamling, inklusive dokumentation av arbetet
- analysera och sammanställa erhållna resultat samt diskutera dessa ur ett vidare perspektiv
- organisera och skriva en projektrapport i vetenskaplig form samt en populärvetenskaplig sammanfattning av denna

eller

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat

eller

BIOR85

- planera och genomföra sitt arbete utifrån givna tidsramar
- vetenskapligt utvärdera och bedöma relevansen av immunologiska resultat och immunologiska studier
- arbeta i grupp på ett konstruktivt och resultatinriktat sätt

Bevarandebiologi**BIOR69**

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat

BIOR83

- utföra analyser av populationers sårbarhet
- kritiskt analysera bevarandekologiska studier
- kritiskt granska och utvärdera bevarandekologiska analyser och studier
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

BIOR39

- planera undersökningar, kritiskt bedöma tillståndsbeskrivningar med olika metoder och i tillämpliga delar analysera tidsserier
- värdera vilka metoder för övervakning av växt- och djurpopulationer och analys av insamlade data som krävs för olika typer av verksamhet inom naturvård

Studenten ska efter avslutad kurs kunna genomföra följande moment:

- vegetationskartering med hjälp av flygbildstolkning och fältkontroller
- fågelinventeringar på olika detaljeringsnivåer med absoluta och relativa metoder
- identifiering av lämpliga lokaler för övervakning av populationer av sällsynta eller hotade evertebrater, grod- och kräldjur, fåglar och däggdjur
- övervakning av populationer och artsammansättning i växt- och djursamhällen
- generell dokumentation av natur i text och på karta
- kart- och flygbildssökning i databaser

eller

BIOR66

- planera och utföra självständigt arbete inom området vattenvård
- tillämpa sin kunskap om vattenvård i yrkessituationer
- utvärdera och bedöma information från olika källor

Evolutionsbiologi

BIOR89

- identifiera fenomen som kräver evolutionära förklaringar och diskutera teori och aktuell forskning som är relevant för dessa förklaringar
- kritiskt applicera koncept, modeller och metoder för att studera hur biologiska system uppkommer och förändras över tid
- formulera egna hypoteser och förutsägelser och konstruera studier som testar dessa
- identifiera och utvärdera styrkor och svagheter hos olika tillvägagångssätt att studera evolution

BIOR90

- jämföra och kritiskt utvärdera olika tillvägagångssätt för att studera biologisk evolution
- kritisk tillämpa avancerade koncept, modeller och metoder för att dra slutsatser om hur organismer är besläktade och hur de har evolverat, samt testa teoretiska förutsägelser
- formulera egna hypoteser och förutsägelser, samt utforma och genomföra studier för att testa dessa
- identifiera och använda lämplig bioinformatisk metodik för att analysera sekvensdata med avseende på evolutionära problem

- identifiera och utvärdera styrkor och svagheter hos olika modeller och metoder att studera evolution
- kritiskt granska och utvärdera tillämpningar av evolutionära modeller och metoder för att möta samhällsutmaningar

Växtbiologi

BIOR76

- tillämpa metodik som används inom växt- och evolutionsbiologiskt arbete, t ex cell- och växtodling, mutantjämförelser, bioinformatik och molekylärfylogenetisk rekonstruktion
- kvalitetsvärdera information från databaser i relation till vetenskapliga publikationer

eller

BIOR77

- planera och genomföra studier av växters anpassningar och interaktioner med sin omvärld

Zoökologi

BIOR69

- identifiera ekologiska problemställningar, planera och genomföra ekologiska studier samt analysera och presentera resultat

BIOR91

- sammanställa och skriva en vetenskaplig litteraturstudie
- redogöra för moderna teorier inom zoökologi och var forskningsfronten ligger
- formulera egna hypoteser och prediktioner samt planera hur man testar dessa
- genomföra och tolka experiment/studier
- diskutera utifrån ett evolutionärt perspektiv och ett vetenskapligt förhållningssätt

BIOR25

- behärska grunderna för olika typer av metoder som används för att detektera och analysera variation på gen-, genom- och proteinnivå inom och mellan individer, populationer och arter

- kritiskt granska innehållet i vetenskapliga uppsatser och rapporter som använder molekylärbiologiska metoder för att svara på ekologiska, evolutionära och bevarandebiologiska frågor
- värdera och sammanställa vetenskaplig information

eller

BIOR83

- utföra analyser av populationers sårbarhet
- kritiskt analysera bevarandekologiska studier
- kritiskt granska och utvärdera bevarandekologiska analyser och studier
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

Examensmål 6

- visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR82

- diskutera utifrån ett evolutionärt perspektiv och ett vetenskapligt förhållningssätt

BIOR87

- reflektera över människans inverkan på akvatiska processer och miljöer

BIOR86

- reflektera över människans inverkan på akvatiska organismer och ekosystem

Allmänt program

BIOR69

- redogöra för processer som påverkar biodiversitet och hur människans aktiviteter påverkar diversiteten

eller

BIOR85

- reflektera över andras arbete och ge konstruktiv feedback på skriftliga och muntliga presentationer med immunologiskt innehåll
- vetenskapligt utvärdera och bedöma relevansen av immunologiska resultat och immunologiska studier

Bevarandebiologi

BIOR69

- redogöra för processer som påverkar biodiversitet och hur människans aktiviteter påverkar diversiteten

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera och sammanställa erhållna resultat samt diskutera dessa ur ett vidare perspektiv
- kritiskt granska information och värdera dess relevans för ett vetenskapligt biologiskt projekt
- reflektera över tillämpliga samhällliga och etiska aspekter relaterade till projektets frågeställning, genomförande och erhållna resultat

BIOR83

- redogöra för hur modern ekologisk och genetisk vetenskap kan användas i såväl praktiskt arbete med bevarande av hotade arter som inom grund- och tillämpad forskning med bevarandebiologisk inriktning
- visa insikt om att grundläggande antaganden inom bevarandebiologin har sin grund i etiska värderingar

BIOR39

- värdera vilka metoder för övervakning av växt- och djurpopulationer och analys av insamlade data som krävs för olika typer av verksamhet inom naturvård

eller

BIOR66

- redogöra för helhetssynen på vattenvård och restaurering, inklusive potentiell problematik med flera olika intressenter
- argumentera för hänsynstagande till multipla intressenter i vattenvårdsfrågor

Evolutionsbiologi**BIOR89**

- kritiskt granska och analysera evolutionsbiologisk forskning

BIOR90

- initierat diskutera evolutionsbiologiska tillämpningar på samhällsproblem
- kritiskt granska och utvärdera tillämpningar av evolutionära modeller och metoder för att möta samhällsutmaningar

Växtbiologi**BIOR76**

- värdera upptäckter och metoder inom växtförädling och bioteknik i ett samhälleligt perspektiv

eller

BIOR77

- relatera ekologiska och evolutionära kunskaper till bevarandeprojekt som berör hotade arter
- utvärdera litteratur- eller internetbaserad information

Zoökologi

BIOR69

- redogöra för processer som påverkar biodiversitet och hur människans aktiviteter påverkar diversiteten

BIOR91

- diskutera utifrån ett evolutionärt perspektiv och ett vetenskapligt förhållningssätt

BIOR83

- redogöra för hur modern ekologisk och genetisk vetenskap kan användas i såväl praktiskt arbete med bevarande av hotade arter som inom grund- och tillämpad forskning med bevarandebiologisk inriktning
- visa insikt om att grundläggande antaganden inom bevarandebiologin har sin grund i etiska värderingar

Examensmål 7

- visa insikt om vetenskapens möjligheter och begränsningar, dess roll i samhället och människors ansvar för hur den används

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR82

- redogöra för och förklara grundläggande vetenskapsteori och metodik såsom induktiva och hypotetisk-deduktiva metoder och hypotesprövning

BIOR87

- använda akvatiska data och processmodeller för att prediktera konsekvenser av en föränderlig akvatisk miljö

Allmänt program

BIOR85

- översiktligt redogöra för immunrelaterade sjukdomar, vaccin och immunförsvarets evolution
- vetenskapligt utvärdera och bedöma relevansen av immunologiska resultat och immunologiska studier

Bevarandebiologi

BIOR83

- redogöra för hur modern ekologisk och genetisk vetenskap kan användas i såväl praktiskt arbete med bevarande av hotade arter som inom grund- och tillämpad forskning med bevarandebiologisk inriktning
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

BIOR66

- redogöra för helhetssynen på vattenvård och restaurering, inklusive potentiell problematik med flera olika intressenter

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera och sammanställa erhållna resultat samt diskutera dessa ur ett vidare perspektiv
- reflektera över tillämpliga samhälleliga och etiska aspekter relaterade till projektets frågeställning, genomförande och erhållna resultat

Evolutionsbiologi

BIOR89

- kritiskt granska och analysera evolutionsbiologisk forskning

BIOR90

- kritiskt granska och utvärdera tillämpningar av evolutionära modeller och metoder för att möta samhällsutmaningar

Växtbiologi

BIOR76

- värdera upptäckter och metoder inom växtförädling och bioteknik i ett samhälleligt perspektiv

eller

BIOR77

- relatera ekologiska och evolutionära kunskaper till bevarandeprojekt som berör hotade arter

Zoökologi

BIOR91

- diskutera utifrån ett evolutionärt perspektiv och ett vetenskapligt förhållningssätt

BIOR25

- kritiskt granska innehållet i vetenskapliga uppsatser och rapporter som använder molekylärbiologiska metoder för att svara på ekologiska, evolutionära och bevarandebiologiska frågor

eller

BIOR83

- redogöra för hur modern ekologisk och genetisk vetenskap kan användas i såväl praktiskt arbete med bevarande av hotade arter som inom grund- och tillämpad forskning med bevarandebiologisk inriktning
- argumentera för varför naturvetenskaplig metodik, d v s hypotesprövning och statistisk analys, bör tillämpas inom bevarandebiologin

Examensmål 8

- visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att ta ansvar för sin kunskapsutveckling

Etappmål 1

Akvatisk ekologi

BIOR87

- värdera sina kunskaper inom akvatisk ekologi och relatera dessa till teoribildning, forskning och yrkesverksamhet

BIOR86

- värdera sina kunskaper i akvatisk ekologi och relatera dessa till forskning och yrkesverksamhet

Evolutionsbiologi

BIOR89

- identifiera det egna behovet av ytterligare kunskap och ökad förståelse av evolution samt sätta upp mål för att tillägna sig detta

Zoekologi

BIOR91

- sammanställa och skriva en vetenskaplig litteraturstudie

Etappmål 2

BIOM02, BION02, BION03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt söka och sammanställa information som behövs för att genomföra ett vetenskapligt projekt
- bedöma sitt kunskapsbehov och ta ansvar för sin kunskapsutveckling inom ämnesområdet