

Biologiska institutionen

Progressionsplan för naturvetenskaplig masterexamen, huvudområde molekylärbiologi

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 molekylärbiologi 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 2022-05-25

Diarienummer: U 2022/353

Fördjupning allmänt program

Obligatoriska kurser 15 hp

BIOR85 [Immunologi, 15 hp](#)

eller

BIOR79 [Molekylärbiologisk metodik, 15 hp](#)

Valbara kurser minst 45 hp

BIOR56 [Antibiotika – biologi och kemi, 7,5 hp](#)

KEMM23 [Avancerad biokemi, 15 hp](#)

BIOR84 [Cellulär och molekylär neurobiologi, 15 hp](#)

BIOR14 [Farmakologi, 15 hp](#)

BIOR92 [Genetisk analys, 7,5 hp](#)

BIOR85 [Immunologi, 15 hp](#)

BIOR88 [Immunologi och infektionsbiologi, 15 hp](#)

BIMM23 [Metabola sjukdomar, 7,5 hp](#)

BIOR18 [Mikrobiologi, 15 hp](#)

BIOS08 [Mikroskopi – Bio-Imaging, 7,5 hp](#)

BIOR79 [Molekylärbiologisk metodik, 15 hp](#)

BIOR31 [Molekylär bioteknik, 15 hp](#)

BIOR49 [Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp](#)

BIOR63 [Molekylär mikrobiologi, 15 hp](#)

BIMM22	Molekylär och experimentell neurobiologi, 7,5 hp
BIOR58	Neurobiologi, 15 hp
BIOR20	Sinnesbiologi, 15 hp
BIMM24	Stamcellsbiologi och regenerativ medicin, 7,5 hp
BIMM21	Tumörbiologi, 7,5 hp
BIOR76	Växtens funktion, 15 hp

I examen får ingå högst 15 hp av kurserna:

BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BINP11	Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp
BIOR92	Genetisk analys, 7,5 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
KEMM25	Strukturbiokemi, 15 hp
BIOR93	Tillämpad bioinformatik 7,5 hp
BINP16	Programmering i Python, 7,5 hp

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

MOBM02	Examensarbete - Masterexamen, 30 hp
MOBN02	Examensarbete - Masterexamen, 45 hp
MOBN03	Examensarbete - Masterexamen, 60 hp

Spår/Fördjupning immunologi och infektionsbiologi

Obligatoriska kurser 45 hp

BIOR18	Mikrobiologi, 15 hp
BIOR85	Immunologi, 15 hp
BIOR88	Immunologi och infektionsbiologi, 15 hp

Valbara kurser 15 hp

BIOR56	Antibiotika – biologi och kemi, 7,5 hp
KEMM23	Avancerad biokemi, 15 hp
BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BINP11	Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp
BIOR84	Cellulär och molekylär neurobiologi, 15 hp
BIOR14	Farmakologi, 15 hp
BIOR92	Genetisk analys, 7,5 hp
BIMM23	Metabola sjukdomar, 7,5 hp
BIOS08	Mikroskopi – Bio-Imaging, 7,5 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
BIOR79	Molekylärbiologisk metodik, 15 hp
BIOR31	Molekylär bioteknik, 15 hp
BIOR49	Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp
BIOR63	Molekylär mikrobiologi, 15 hp

BIMM22	Molekylär och experimentell neurobiologi, 7,5 hp
BIOR58	Neurobiologi, 15 hp
BINP16	Programmering i Python, 7,5 hp
BIOR20	Sinnesbiologi, 15 hp
BIMM24	Stamcellsbiologi och regenerativ medicin, 7,5 hp
KEMM25	Strukturbiokemi, 15 hp
BIOR93	Tillämpad bioinformatik 7,5 hp
BIMM21	Tumörbiologi, 7,5 hp
BIOR76	Växtens funktion, 15 hp

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

MOBM02	Examensarbete - Masterexamen, 30 hp
MOBN02	Examensarbete - Masterexamen, 45 hp
MOBN03	Examensarbete - Masterexamen, 60 hp

Spår/Fördjupning mikrobiologi och bioteknik

Obligatoriska kurser 45 hp

BIOR18	Mikrobiologi, 15 hp
BIOR63	Molekylär mikrobiologi, 15 hp
BIOR31	Molekylär bioteknik, 15 hp

Valbara kurser 15 hp

BIOR56	Antibiotika – biologi och kemi, 7,5 hp
KEMM23	Avancerad biokemi, 15 hp
BIOS14	Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp
BINP11	Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp
BIOR84	Cellulär och molekylär neurobiologi, 15 hp
BIOR14	Farmakologi, 15 hp
BIOR92	Genetisk analys, 7,5 hp
BIOR85	Immunologi, 15 hp
BIOR88	Immunologi och infektionsbiologi, 15 hp
BIMM23	Metabola sjukdomar, 7,5 hp
BIOS08	Mikroskopi – Bio-Imaging, 7,5 hp
BIOS13	Modellering av biologiska system, 7,5 hp
BIOR79	Molekylärbiologisk metodik, 15 hp
BIOR49	Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp
BIMM22	Molekylär och experimentell neurobiologi, 7,5 hp
BIOR58	Neurobiologi, 15 hp
BINP16	Programmering i Python, 7,5 hp
BIOR20	Sinnesbiologi, 15 hp
BIMM24	Stamcellsbiologi och regenerativ medicin, 7,5 hp
KEMM25	Strukturbiokemi, 15 hp

BIOR93 [Tillämpad bioinformatik 7,5 hp](#)

BIMM21 [Tumörbiologi, 7,5 hp](#)

BIOR76 [Växtens funktion, 15 hp](#)

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

MOBM02 [Examensarbete - Masterexamen, 30 hp](#)

MOBN02 [Examensarbete - Masterexamen, 45 hp](#)

MOBN03 [Examensarbete - Masterexamen, 60 hp](#)

Spår/Fördjupning molekylär genetik och bioteknik

Obligatoriska kurser 37,5 hp

BIOR49 [Molekylär genetik i eukaryota organismer, 15 hp](#)

BIOR92 [Genetisk analys, 7,5 hp](#)

BIOR31 [Molekylär bioteknik, 15 hp](#)

Valbara kurser 22,5 hp

BIOR56 [Antibiotika – biologi och kemi, 7,5 hp](#)

KEMM23 [Avancerad biokemi, 15 hp](#)

BIOS14 [Bearbetning och analys av biologiska data, 7,5 hp](#)

BINP11 [Bioinformatik och sekvensanalys, 7,5 hp](#)

BIOR84 [Cellulär och molekylär neurobiologi, 15 hp](#)

BIOR14 [Farmakologi 15 hp](#)

BIOR85 [Immunologi, 15 hp](#)

BIOR88 [Immunologi och infektionsbiologi, 15 hp](#)

BIMM23 [Metabola sjukdomar, 7,5 hp](#)

BIOR18 [Mikrobiologi, 15 hp](#)

BIOS08 [Mikroskopi – Bio-Imaging, 7,5 hp](#)

BIOS13 [Modellering av biologiska system, 7,5 hp](#)

BIOR79 [Molekylärbiologisk metodik, 15 hp](#)

BIOR63 [Molekylär mikrobiologi, 15 hp](#)

BIMM22 [Molekylär och experimentell neurobiologi, 7,5 hp](#)

BIOR58 [Neurobiologi, 15 hp](#)

BINP16 [Programmering i Python, 7,5 hp](#)

BIOR20 [Sinnesbiologi, 15 hp](#)

BIMM24 [Stamcellsbiologi och regenerativ medicin, 7,5 hp](#)

KEMM25 [Strukturbiokemi, 15 hp](#)

BIOR93 [Tillämpad bioinformatik 7,5 hp](#)

BIMM21 [Tumörbiologi, 7,5 hp](#)

BIOR76 [Växtens funktion, 15 hp](#)

Valfria kurser 0–30 hp

Examensarbete 30–60 hp

MOBM02 [Examensarbete - Masterexamen, 30 hp](#)

MOBN02 [Examensarbete - Masterexamen, 45 hp](#)

MOBN03 [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

Allmänt program

BIOR79

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ingående beskriva de mest centrala molekylärbiologiska metoderna
- redogöra för användningen av de mest centrala molekylärbiologiska metoderna

eller

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva en modern syn på prokaryoters fylogeni och diversitet
- redogöra för den prokaryota cellens struktur och funktion samt kunna jämföra särdragen hos bakterier och arkéer
- redogöra för huvudtyperna av energimetabolism hos mikroorganismer; deras roll i biogeokemiska kretslopp samt hur de är kopplade till försörjningen av byggstenarna för anabola processer
- förklara kinetiska och fysiologiska aspekter av bakteriers tillväxt och cellcykel
- beskriva globala reglersystem och kunna ge exempel på bakteriell cellulär differentiering
- redogöra för molekylära metoder för analys och karakterisering av naturliga mikroorganismssamhällen

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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

- beskriva huvudtyperna av antibiotika; deras verkningsmekanismer samt uppkomst av antibiotikaresistens
- beskriva huvudtyperna av bakteriella toxiner och deras verkningsmekanismer

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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, vacciner och immunförsvarets evolution
- redogöra för grundläggande immunologiska metoder

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- på detaljerad nivå redogöra för immunsystemets (i mus och människa) uppbyggnad, reglering och funktion
- på detaljerad nivå förklara uppbyggnad av olika patogena mikrober (virus, bakterier, svampar och parasiter)
- redogöra för grundläggande epidemiologiska modeller samt hur naturligt urval påverkar såväl immunförsvaret som patogeners virulens
- ingående redogöra för smittspridning och principiella infektionsförlopp – inklusive akuta och kroniska inflammatoriska faser
- ingående förklara virulensmekanismer och värd-patogen interaktioner som leder till att patogena mikroorganismer undviker skyddande immunitet
- redogöra för hur antibiotika verkar samt ingående förklara vacciners uppbyggnad och funktion
- beskriva smittskydd och infektionssjukdomars globala påverkan

Mikrobiologi och bioteknik

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva en modern syn på prokaryoters fylogeni och diversitet
- redogöra för den prokaryota cellens struktur och funktion samt kunna jämföra särdragen hos bakterier och arkéer
- redogöra för huvudtyperna av energimetabolism hos mikroorganismer; deras roll i biogeokemiska kretslopp samt hur de är kopplade till försörjningen av byggstenarna för anabola processer
- förklara kinetiska och fysiologiska aspekter av bakteriers tillväxt och cellcykel
- beskriva globala regleringsystem och kunna ge exempel på bakteriell cellulär differentiering
- redogöra för molekylära metoder för analys och karakterisering av naturliga mikroorganismssamhällen
- beskriva huvudtyperna av antibiotika; deras verkningsmekanismer samt uppkomst av antibiotikaresistens
- beskriva huvudtyperna av bakteriella toxiner och deras verkningsmekanismer

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för grunderna i tillämpad eukaryot genetik samt molekylär- och kvantitativ biologi
- förklara jästs betydelse inom livsmedelsindustrin och i produktionen av heterologa protein
- beskriva mammaliecellen och processen för utveckling av läkemedel
- redogöra för innovationsprocessen: patent, start av bioteknikföretag och lagstiftningen kring molekylär bioteknologi

BIOR63

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- känna till definitioner och principer för bakteriers molekylärgenetik
- kunna beskriva molekylärgenetiska processer hos prokaryota organismer, samt
- känna till relevanta molekylärgenetiska metoder samt deras tillämplighet och begränsningar

Molekylär genetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för grunderna i tillämpad eukaryot genetik samt molekylär- och kvantitativ biologi
- förklara jästs betydelse inom livsmedelsindustrin och i produktionen av heterologa protein
- beskriva mammaliecellen och processen för utveckling av läkemedel
- redogöra för innovationsprocessen: patent, start av bioteknikföretag och lagstiftningen kring molekylär bioteknologi
-

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för de olika typer av genetisk information som finns i den eukaryota cellen
- beskriva hur den genetiska informationen är organiserad; hur den förvaras i cellen; samt hur den bibehålls
- förklara vad gener är och hur de fungerar, klargöra mekanismerna för flödet av information från gener till proteiner, samt hur dessa processer regleras
- förklara hur omgivningen påverkar gens funktion och reglering
- beskriva hur regleringen av gens uttryck ligger till grund för organismers embryonala utveckling
- redogöra för hur förändringar i den genetiska koden ligger till grund för evolutionen
- tillämpa viss molekylärgenetisk metodik och bioinformatik
- redogöra för de tillämpningar av genmodifieringar som finns inom medicin och bioteknik
-

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- förklara nedärvningsprocessens dynamik från cell- till populationsnivå
- redogöra för några av genetikens praktiska tillämpningsområden
- beskriva olika arbetsmetoder inom genetik
- förstå grundläggande populationsgenetiska principer
- behärska grundläggande genetiska beräkningar och modeller
- redogöra för de biologiska data som genetiska analyser baseras på

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

Allmänt program

BIOR79

Efter avslutad kurs ska studenten ha:

- genomföra informationssökning i litteratordatabaser
- utvärdera, bedöma och kritiskt jämföra resultat från molekylärbiologiska studier

eller

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten:

- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera polymorfier i immunrelaterade gener samt analysera globalt genuttryck (RNAseq) i respons till infektion
- diskutera infektionssjukdomar ur ett mikrobiellt, immunologiskt samt evolutionärt perspektiv
- diskutera vaccin och behandling ur ett mikrobiellt, immunologiskt samt evolutionärt perspektiv
- kritiskt granska och värdera litteratur inom ämnesområdet
- tillämpa sina kunskaper i samarbete med andra för att konstruktivt analysera komplexa problem inom ämnet

Mikrobiologi och bioteknik**BIOR18**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra teoretisk projektplanering

BIOR63

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kunna tolka, sammanställa och presentera experimentella resultat på ett vetenskapligt sätt för en given målgrupp

Molekylär genetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra teoretisk projektplanering

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kritiskt granska vetenskapliga artiklar inom molekylär genetik

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- identifiera och formulera grundläggande genetiska problem
- analysera grundläggande populationsgenetiska problem

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

Allmänt program

BIOR79

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- till viss del självständigt tillämpa molekylärbiologiska metoder
- planera och utvärdera experimentuppställningar för molekylärbiologiska frågeställningar

eller

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa mikrobiologisk metodik och experimentellt arbete
- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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, inklusive dokumentation av arbetet
- analysera och sammanställa erhållna resultat samt diskutera dessa ur ett vidare perspektiv

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- planera och genomföra arbetsuppgifter utifrån givna tidsramar
- analysera polymorfier i immunrelaterade gener samt analysera globalt genuttryck (RNAseq) i respons till infektion

Mikrobiologi och bioteknik**BIOR18**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa mikrobiologisk metodik och experimentellt arbete
- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra ett experimentellt laborativt projekt
- genomföra teoretisk projektplanering

BIOR63

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kunna praktiskt tillämpa molekylärgenetiska tekniker, samt
- kunna tolka, sammanställa och presentera experimentella resultat på ett vetenskapligt sätt för en given målgrupp

Molekylär genetik och bioteknik**BIOR31**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra ett experimentellt laborativt projekt
- genomföra teoretisk projektplanering

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa viss molekylärgenetisk metodik och bioinformatik

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- identifiera och formulera grundläggande genetiska problem
- sammanställa och genomföra genetiska arbetsmetoder
- utföra nedärvningsanalyser

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

Allmänt program

BIOR79

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- muntligt och skriftligt presentera och diskutera erhållna resultat

eller

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- sammanställa och muntligt redovisa ett mikrobiologiskt projekt

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra muntliga och skriftiga redovisningar och presentera sina insikter i ämnet
- diskutera infektionssjukdomar ur ett mikrobiellt, immunologiskt samt evolutionärt perspektiv
- diskutera vaccin och behandling ur ett mikrobiellt, immunologiskt samt evolutionärt perspektiv

Mikrobiologi och bioteknik**BIOR18**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- sammanställa och muntligt redovisa ett mikrobiologiskt projekt

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- presentera vetenskapliga resultat/projekt skriftligt och muntligt

BIOR63

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kunna tolka, sammanställa och presentera experimentella resultat på ett vetenskapligt sätt för en given målgrupp

Molekylär genetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- presentera vetenskapliga resultat/projekt skriftligt och muntligt

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra muntlig presentation av vetenskapliga fakta

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- muntligt och skriftligt presentera resultat från genetiska analyser

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

Allmänt program

BIOR79

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- till viss del självständigt tillämpa molekylärbiologiska metoder
- planera och utvärdera experimentuppställningar för molekylärbiologiska frågeställningar
- utvärdera, bedöma och kritiskt jämföra resultat från molekylärbiologiska studier

eller

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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 resultatriktat sätt

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa mikrobiologisk metodik och experimentellt arbete
- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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, 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

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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 resultatriktat sätt

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- analysera polymorfier i immunrelaterade gener samt analysera globalt genuttryck (RNAseq) i respons till infektion
- kritiskt granska och värdera litteratur inom ämnesområdet
- tillämpa sina kunskaper i samarbete med andra för att konstruktivt analysera komplexa problem inom ämnet

Mikrobiologi och bioteknik**BIOR18**

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa mikrobiologisk metodik och experimentellt arbete
- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra ett experimentellt laborativt projekt
- genomföra teoretisk projektplanering

BIOR63

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kunna praktiskt tillämpa molekylärgenetiska tekniker, samt
- kunna tolka, sammanställa och presentera experimentella resultat på ett vetenskapligt sätt för en given målgrupp

Molekylär genetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra ett experimentellt laborativt projekt
- genomföra teoretisk projektplanering

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa viss molekylärgenetisk metodik och bioinformatik

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- sammanställa och genomföra genetiska arbetsmetoder
- utföra nedärvningsanalyser
- analysera grundläggande populationsgenetiska problem
- kritiskt granska och analysera grundläggande populationsgenetiska arbetsmetoder

Examensmål 6

- 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

Etappmål 1

Allmänt program

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva huvudtyperna av antibiotika; deras verkningsmekanismer samt uppkomst av antibiotikaresistens
- diskutera och värdera betydelsen och användningen av mikroorganismer inom medicin, livsmedels- och bioteknisk industri samt inom växtodling

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- 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

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva smittskydd och infektionssjukdomars globala påverkan
- reflektera över infektionssjukdomars betydelse för smittskydd och global hälsa

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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 samhälleliga och etiska aspekter relaterade till projektets frågeställning, genomförande och erhållna resultat

Mikrobiologi och bioteknik

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva huvudtyperna av antibiotika; deras verkningsmekanismer samt uppkomst av antibiotikaresistens
- diskutera och värdera betydelsen och användningen av mikroorganismer inom medicin, livsmedels- och bioteknisk industri samt inom växtodling

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för innovationsprocessen: patent, start av bioteknikföretag och lagstiftningen kring molekylär bioteknologi

Molekylär genetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för innovationsprocessen: patent, start av bioteknikföretag och lagstiftningen kring molekylär bioteknologi

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för de tillämpningar av genmodifieringar som finns inom medicin och bioteknik

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- utifrån ett vetenskapligt perspektiv diskutera/argumentera för användandet av olika genetiska analyser
- göra relevanta etiska och samhällsliga bedömningar av genetiska arbetsmetoder
- kritiskt granska och analysera grundläggande populationsgenetiska arbetsmetoder

Examensmål 7

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

Etappmål 1

Allmänt program

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

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

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten:

- diskutera och värdera betydelsen och användningen av mikroorganismer inom medicin, livsmedels- och bioteknisk industri samt inom växtodling

BIOR85

Efter avslutad kurs ska studenten:

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

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten:

- diskutera vaccin och behandling ur ett mikrobiellt, immunologiskt samt evolutionärt perspektiv
- reflektera över infektionssjukdomars betydelse för smittskydd och global hälsa

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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

Mikrobiologi och bioteknik

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten:

- diskutera och värdera betydelsen och användningen av mikroorganismer inom medicin, livsmedels- och bioteknisk industri samt inom växtodling

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten:

- redogöra för innovationsprocessen: patent, start av bioteknikföretag och lagstiftningen kring molekylär bioteknologi

BIOR63

Efter avslutad kurs ska studenten:

- känna till relevanta molekylärgenetiska metoder samt deras tillämplighet och begränsningar

Molekylär genetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten:

- redogöra för innovationsprocessen: patent, start av bioteknikföretag och lagstiftningen kring molekylär bioteknologi

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten:

- redogöra för de tillämpningar av genmodifieringar som finns inom medicin och bioteknik

BIOR92

Efter avslutad kurs ska studenten:

- utifrån ett vetenskapligt perspektiv diskutera/argumentera för användandet av olika genetiska analyser
- göra relevanta etiska och samhälleliga bedömningar av genetiska arbetsmetoder

Examensmål 8

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

Etappmål 1

Allmänt program

BIOR79

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- reflektera över fortsatta studier och yrkesverksamhet inom det molekylärbiologiska ämnesområdet

Immunologi och infektionsbiologi

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

BIOR88

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- värdera sina kunskaper i relation till forskning och yrkesverksamhet inom akademi, industri och myndigheter

Etappmål 2

MOBM02, MOBN02, MOBN03

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

Mikrobiologi och bioteknik

BIOR18

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillsammans med en annan student självständigt planera och genomföra ett omfattande projekt om anrikning, isolering och karakterisering av en bakteriegrupp

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för och värdera vilka kunskaper som krävs för arbete inom bioteknikindustrin

Molekylärgenetik och bioteknik

BIOR31

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för och värdera vilka kunskaper som krävs för arbete inom bioteknikindustrin

BIOR49

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- relatera molekylär genetik till forskarutbildning och yrkesverksamhet