

Biologiska institutionen

Progressionsplan för naturvetenskaplig kandidatexamen, 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 kandidatexamen i huvudområdet molekylärbiologi beskrivs de kursfordringar som krävs för examen. I en detaljerad matris framgår hur kursmålen i de enskilda obligatoriska kurserna i tre etapper (etappmål) leder fram till examensmålen.

Beslutsuppgifter

Beslut: Fakultetsstyrelsen 2020-02-05

Ändringsuppgifter: Reviderad av utbildningsnämnden 2023-05-25

Diarienummer: U 2023/626

Inriktning Molekylärbiologi

Obligatoriska kurser 105 hp

BIOA10	Cell- och mikrobiologi, 15 hp
BIOA11	Genetik och evolution, 15 hp
KEMA20	Allmän kemi, 15 hp
KEMA01	Organisk kemi, 7,5 hp
MASB11	Biostatistik, 7,5 hp
BIOC11	Human- och zoofysiologi, 15 hp
MOBA02	Cellens kemi, 15 hp
MOBA03	Molekylärbiologi, 15 hp

Valfria kurser 45-60 hp

Examensarbete 15-30 hp

MOBK01	Molekylärbiologi: Examensarbete – kandidatexamen, 15 hp
	eller
MOBK10	Molekylärbiologi: Examensarbete – kandidatexamen, 30 hp

Examensmål 1

- visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor

Etappmål 1

BIOA10

Efter avslutad kurs ska studenten:

- definiera vad som kännetecknar levande organismer och översiktligt redogöra för organismernas uppkomst, evolution, fylogenetiska träd och släktskap
- ge exempel på modellorganismer inom biologiska och molekylärbiologiska forskningsfält
- redogöra för cellens strukturer och organeller
- beskriva skillnader och likheter i olika celltyper (t.ex. bakterie-, växt- och djurceller) uppbyggnad och inre struktur
- redogöra för specialiserade celler i nerv- respektive immunsystemet
- redogöra för grundläggande energiomvandlingar och cellers energimetabolism
- beskriva cellcykeln
- beskriva uppbyggnad och replikation av DNA
- redogöra för grunderna i sterilteknik samt odling, tillväxt och haltbestämningar av bakterier
- översiktligt redogöra för den vetenskapliga processen, inklusive hypotesbildning och experimentupplägg
- tillämpa taxonomisk nomenklatur för korrekt namnsättning av organismer och tolka fylogenetiska träd
- använda laborieutrustning för sterilteknik, odling av bakterier, haltbestämningar av bakterier samt för att studera olika celltyper i mikroskop
- beräkna bakteriehalter och göra tillväxtkurvor
- använda relevanta datorprogram för hantering av data
- tolka mikroskopibilder av olika celler och cellstrukturer

BIOA11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för hur meiosen går till och för principerna för nedärvning; Mendels lagar, koppling och gensamverkan, samt könsbundet arv
- beskriva olika typer av virus och redogöra för virus genetiska material, replikationscykler samt medicinska relevans
- redogöra för bakteriers genetiska material och mekanismer för genutbyte samt hur horisontell genöverföring leder till evolutionär anpassning
- beskriva grundläggande principer för metoder inom genteknik, som genkloning, PCR och DNA-sekvensering
- beskriva olika typer av mutationer, redogöra för hur mutationer uppkommer och övergripande beskriva system för DNA-reparation
- beskriva grunderna för transkription, translation och mekanismer för reglering av genuttryck
- beskriva olika nivåer av kromosomorganisation och olika typer av kromosomavvikelser
- redogöra för grundläggande populationsgenetik samt förklara evolutionära grundprinciper, inklusive hur mutationer på DNA och kromosomnivå och rekombination bidrar till evolutionär anpassning
- behärska grundläggande genetisk analys i korsningar och släkträd
- använda enkla statistiska metoder
- genomföra enkla populationsgenetiska beräkningar

- praktiskt utföra och tolka resultat från några grundläggande laborativa metoder inom mikrobiologi och molekylärgenetik
- visa insikt om evolutionens betydelse för organismers egenskaper och anpassningar

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

beskriva kroppens morfologi och funktion hos människa och olika djurgrupper

KEMA20

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- systematiskt ge namn, respektive ange kemiska formler, för oorganiska och organiska substanser samt använda grundläggande kemiska begrepp och termer
- beskriva enklare modeller för atomens uppbyggnad, elektronkonfigurationer och förklara kopplingen av dessa till periodiska systemet samt till orbitalteori
- beskriva och förklara inter- och intramolekylära krafter hos kemiska substanser
- redogöra för huvudgruppselementens deskriptiva kemi
- redogöra för kol och kväves kretslopp i naturen samt beskriva några viktiga industriella processer
- redogöra för innebörden av vanliga storheter och begrepp inom reaktionskinetik
- behärska stökiometrin väl och tillämpa denna i kemiska beräkningar
- utföra enkla termodynamiska beräkningar och med hjälp av termodynamikens huvudsatser förklara reaktionsbenägenheten för en kemisk process
- tillämpa begreppet kemisk jämvikt samt analysera och lösa kemiska jämviktsproblem
- teckna elektrokemiska celler och analysera förloppen för elektrokemiska processer samt beräkna cellpotentialer
- utföra beräkningar inom grundläggande kinetik
- utföra elementära laborationsmoment efter en förelagd beskrivning samt presentera teori och resultat av laborationen i en slutrapport

KEMA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- visa en god förståelse för cellers allmänna uppbyggnad
- behärska grundprinciperna för biokemiskt grundad evolution
- redogöra för proteiners allmänna uppbyggnad, kemiska egenskaper och vilka krafter som ligger till grund för olika strukturnivåer, samt några vanliga kofaktorer
- visa förståelse för enzymers principiella arbetssätt och kunna redogöra för några konkreta exempel ur glykolys och citronsyracykeln
- kunna redogöra för nukleinsyrors vanligaste strukturer och funktioner och känna till hur basala gentekniska verktyg fungerar
- kunna beskriva den centrala katabolismen (glykolys och citronsyracykel) vad gäller lokalisering, deltagande komponenter, reaktioner och enzymnamn
- på samma sätt kunna redogöra för mitokondriell elektrontransport och oxidativ fosforylering samt fotosyntetisk elektrontransport och fotofosforylering
- behandla och förstå syra-baseegenskaper hos vanliga biomolekyler
- använda namn och strukturer på vanligt förekommande biomolekyler
- ha uppnått färdigheter i grundläggande laborativ biokemi och kunna utvärdera sådana laborativa resultat

KEMA01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- visa kännedom om de vanligaste organiska ämnesklasserna samt deras namngivning

- beskriva kolatomens hybridisering och förstå dess relevans för organiska funktionella grupperns struktur och reaktivitet
- behärska grunderna i stereokemin och dess tillämpningar inom organisk kemi
- visa kännedom om några grundläggande organiska reaktioner och deras reaktionsmekanismer
- hantera de grundläggande faktorer som påverkar organiska ämnens stabilitet och reaktivitet
- vara väl förtrogen med de vanligaste laboratorteknikerna inom organisk kemi

Etappmål 2

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för fysiologiska principer från cellulär- till organismnivå, inom bl a nervfysiologi, sinnesfysiologi och muskelfysiologi
- beskriva kroppens olika fysiologiska processer och förklara hur dessa regleras, inklusive motorik, endokrinologi, cirkulation, respiration, immunologi, exkretion, digestion, metabolism samt reproduktion
- redogöra för hur fysiologiska processer påverkas av kroppens temperatur
- redogöra för hur djur fysiologiskt har adapterats till olika miljöer

MOBA02

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ha en grundlig förståelse för hur proteinstruktur bestäms och hur den avgör ett proteins funktion, hur enzymer katalyserar livsviktiga reaktioner och hur dessa reaktioner regleras
- kunna redogöra för vanliga katalytiska mekanismer
- behärska enzymkinetik och kunna beskriva hur denna används för att studera enzymer
- ha god förståelse av cellens metabolism, inklusive glykoneogenes, glykogenmetabolism, fettsyremetabolism, samt omsättning av proteiner och aminosyror
- känna till tillvägagångssättet för att utveckla nya mediciner
- vara väl förtrogen med teorin bakom metoder som används för proteinupprening och -studier, såsom elektrofores-, kromatografiska, centrifugerings- och spektroskopiska metoder, samt röntgenkristallografi
- behärska vanlig laborativ biokemi, inklusive proteinupprening, affinitetskromatografi, elektrofores, och aktivitetsmätning med fluorometri
- var kapabel att föra en biokemisk diskussion på högre intellektuell nivå med betoning på resonemang framför utantillkunskaper

MOBA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för grundläggande molekylära och biokemiska strukturer och processer i eukaryota celler
- ge exempel på grundläggande uppbyggnad och differentiering av och samverkan mellan olika cell- och vävnadsstrukturer i eukaryota organismer
- använda enklare molekylära och cellbiologiska metoder

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för huvuddragen i säkerhetsföreskrifter för laboratorie- och fältarbete

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- demonstrera fördjupad kunskap inom ett molykylärbiologiskt ämnes- eller forskningsområd

Examensmål 2

- visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer

Etappmål 1

BIOA10

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- visa insikt om betydelsen av att granska vetenskapliga påståenden

BIOA11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- sammanställa, utvärdera och diskutera resultat från enkla laborationer
- visa insikt om vetenskapligt synsätt och kritiskt granska vetenskapliga påståenden

KEMA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ha uppnått färdigheter i grundläggande laborativ biokemi och kunna utvärdera sådana laborativa resultat
- kunna söka biokemisk information samt att redovisa biokemisk information i tal och skrift

KEMA01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ha förmåga att utföra en riskbedömning vid kemiskt laboratoriearbete

Etappmål 2

MOBA02

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ha uppnått en grundläggande färdighet i bioinformatik och dess användningsområden. Däri ingår sökning i proteindatabaser och litteraturdatabaser efter bioinformatisk information, samt tolkning av denna information med hjälp av datorprogramvara
- ha erfarenhet av försöksplanering och analys av biokemiska data, inklusive enzymkinetiska beräkningar

MOBA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tolka laborationsresultat utifrån litteratur

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

självständigt inhämta den kunskap som behövs för att genomföra ett fysiologiskt projekt

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- utföra en vetenskaplig litteratursökning i några av de vanligaste databaserna
- värdera och sammanställa vetenskaplig information
- utvärdera resultat från en vetenskaplig studie

Examensmål 3

– visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar.

Etappmål 1

KEMA20

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa begreppet kemisk jämvikt samt analysera och lösa kemiska jämviktsproblem

Etappmål 2

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tillämpa sina kunskaper för att analysera fysiologiska problem
- självständigt inhämta den kunskap som behövs för att genomföra ett fysiologiskt projekt

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- lägga upp en projektplan för ett eget arbete
- självständigt kunna utföra ett projekt individuellt eller i en mindre grupp

Examensmål 4

– visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper.

Etappmål 1

BIOA10

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- skriva en laborationsrapport

BIOA11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- skriva en laborationsrapport

KEMA20

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- utföra elementära laborationsmoment efter en förelagd beskrivning samt presentera teori och resultat av laborationen i en slutrapport

KEMA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kunna söka biokemisk information samt att redovisa biokemisk information i tal och skrift

Etappmål 2

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- sammanställa vetenskaplig litteratur och genomföra presentationer såväl muntligt som skriftligt
- konstruktivt samarbeta och diskutera vetenskapliga frågeställningar i grupp

MOBA01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kommunicera muntligt och skriftligt på ett grundläggande vetenskapligt sätt

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- beskriva grundläggande principer för vetenskapligt skrivande och presentationsteknik
- skriva en vetenskaplig artikel
- använda ett presentationsprogram, exempelvis PowerPoint
- muntligt presentera det utförda projektet inför andra molekylärbiologi-studerande
- genomföra en vetenskaplig diskussion både som respondent och opponert i samband med muntliga presentationer

Examensmål 5

– visa sådan färdighet som fordras för att självständigt arbeta inom det område som utbildningen avser.

Etappmål 1

BIOA10

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- använda laborieutrustning för sterilteknik, odling av bakterier, haltbestämningar av bakterier samt för att studera olika celltyper i mikroskop
- beräkna bakteriehalter och göra tillväxtkurvor
- använda relevanta datorprogram för hantering av data
- tolka mikroskopibilder av olika celler och cellstrukturer

BIOA11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- behärska grundläggande genetisk analys i korsningar och släktträd
- använda enkla statistiska metoder
- genomföra enkla populationsgenetiska beräkningar
- praktiskt utföra och tolka resultat från några grundläggande laborativa metoder inom mikrobiologi och molekylärgenetik

Etappmål 2

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- genomföra enklare fysiologiska laborationer och övningar

MOBA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- tolka laborationsresultat utifrån litteratur

MOBA02

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ha uppnått en grundläggande färdighet i bioinformatik och dess användningsområden. Där ingår sökning i proteindatabaser och litteraturdatabaser efter bioinformatisk information, samt tolkning av denna information med hjälp av datorprogramvara
- ha erfarenhet av försöksplanering och analys av biokemiska data, inklusive enzymkinetiska beräkningar
- behärska vanlig laborativ biokemi, inklusive proteinupprening, affinitetskromatografi, elektrofores, och aktivitetsmätning med fluorometri

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- lägga upp en projektplan för ett eget arbete
- självständigt kunna utföra ett projekt individuellt eller i en mindre grupp
- göra en riskanalys av ett laborativt moment
- utföra en vetenskaplig litteratursökning i några av de vanligaste databaserna

Examensmål 6

– visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter.

Etappmål 1

BIOA10

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- ge exempel på mikroorganismers betydelse för människan och miljön
- diskutera och visa insikt om mikroorganismernas betydelse för människan och miljön
- ge exempel på modellorganismer inom biologiska och molekylärbiologiska forskningsfält

BIOA11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- visa insikt om vetenskapligt synsätt och kritiskt granska vetenskapliga påståenden

Etappmål 2

MOBA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kritiskt diskutera användning av genetiskt modifierade organismer, inom forskning och i samhället, på en grundläggande nivå

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- föra en diskussion om etiska och samhälleliga aspekter på användandet av försöksdjur

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- relatera resultat från en vetenskaplig studie till ett samhällsperspektiv

Examensmål 7

– visa insikt om kunskapens roll i samhället och om människors ansvar för hur den används.

Etappmål 1

BIOA10

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- reflektera över några exempel på mänskliga aktiviteter av betydelse för den biologiska mångfalden

Etappmål 2

MOBA03

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- kritiskt diskutera användning av genetiskt modifierade organismer, inom forskning och i samhället, på en grundläggande nivå

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- relatera resultat från en vetenskaplig studie till ett samhällsperspektiv

Examensmål 8

– visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att utveckla sin kompetens.

Etappmål

BIOC11

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt inhämta den kunskap som behövs för att genomföra ett fysiologiskt projekt

Etappmål 3

MOBK01

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt kunna utföra ett projekt individuellt eller i en mindre grupp