



AALBORG UNIVERSITET

MASTER OF SCIENCE (MSC) IN BIOLOGY

MASTER OF SCIENCE (MSC)
AALBORG

MODULES INCLUDED IN THE CURRICULUM

TABLE OF CONTENTS

Molekylærbiologi 2018/2019	3
Cell Biology, Immunology and Genetics 2018/2019	5
Microbial Diversity and Activity 2018/2019	7
Global Change Biology 2018/2019	9
Biologiske undervisningsforsøg 2018/2019	11
Naturforvaltning 2018/2019	13
Mikrobiologi og bioteknologi 2018/2019	15
Danish Biotopes 2018/2019	17
Conservation Biology 2018/2019	19
Marine Pollution 2018/2019	21
Industriel mikrobiologi og levnedsmiddelkemi 2018/2019	23
Protein Chemistry 2018/2019	25
Carbohydrate Chemistry 2018/2019	27
Project work in an external organisation 2018/2019	29
Kandidatspeciale i biologi 2018/2019	31
Kandidatspeciale i biologi 2018/2019	33

MOLEKYLÆRBIOLOGI

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet er at give den studerende indsigt i grundlæggende molekylærbiologi, så den studerende kan redegøre for organisationen og replikationen af genetisk materiale i både prokaryoter og eukaryoter. Indsigt i reguleringen af transskriptionen af gener og translationen af RNA. Forståelse for moderne molekylærbiologiske metoder til manipulation af DNA samt analyse af molekylærbiologiske data.

Projekter vil basere sig på aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter, typisk design og konstruktion af et gen eller en mutant og præliminær ekspression. Arbejdet omfatter en eksperimentel molekylærbiologisk og en teoretisk bioinformatisk del.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- Redegøre for den centrale molekylærbiologi
- Beskrive og benytte molekylærbiologiske teknikker anvendt i forskning og industriel udvikling
- Redegøre for transgene teknikker og design af relevante rekombinante bioteknologiske produkter
- Anvende et omfattende repertoire af bioinformatiske analysemetoder
- Kende og anvende centrale sekvensdatabaser og netbaserede sekvensanalyser
- Vurdere fordele og ulemper ved forskellige produktions- systemer og organismer og redegøre for fremtidig brug af molekylærbiologiske teknologier til 'molecular farming'
- Foretage en vurdering af transgene organismers egenskaber
- Give det faglige grundlag for etiske og sikkerhedsmæssige overvejelser, der opstår ved anvendelse af rekombinante teknologier og transgene organismer

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Molekylærbiologi
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Molecular Biology
Modulkode	K-BIO-K1-51
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jens Jeppe Lund Nielsen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

CELL BIOLOGY, IMMUNOLOGY AND GENETICS

2018/2019

PREREQUISITE/RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on knowledge gained in Microbiology, Biochemistry

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

The aim is to give the student a thorough insight in

- Eukaryotic cell biology and genetics and an overview of immunology
- Eukaryotic cell compartments, organelles, membranes and transport mechanisms
- Cytoskeleton, cell-cycle, and cell-division, mitosis and meiosis
- Signal transduction
- Mendel's laws
- Chromosomes and heredity
- Genotype, phenotype, and their correlation
- Genetic variability and diseases
- The composition and function of the immune system
- The role of the immune system in preventing and fighting, but also in causing disease
- Cell biologic, genetic, and immunologic methods

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Account for the composition of the eukaryotic cell
- Account for the composition and function of the organelles of the eukaryotic cell
- Describe inter and intra cellular communication
- Account for the background for inheritance
- Account for the theory on heredity and evolution
- Account for and evaluate selected cell biologic, genetic, and immunologic methods and techniques
- Account for central elements of the immune system
- Account for the basic mechanisms of the immune system, including the potential pathologic developments

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Cell biology, Immunology and Genetics
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Cellebiologi, immunologi og genetik
Module code	K-BT-K1-5
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Anders Olsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

MICROBIAL DIVERSITY AND ACTIVITY

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

- The aim is to provide a fundamental understanding of how to characterize identity and function of prokaryotes using imaging and molecular techniques, how prokaryotes form consortia and biofilms, and how mixed microbial communities can be used to solve environmental challenges, such as production of bioenergy, reuse of resources, and production of clean water.
- Identification of microorganisms using molecular and bioinformatic approaches
- Use of advanced microscopy for characterization of microorganisms in mixed cultures
- Methods to determine activity of microorganisms directly in biofilm
- Biofilm formation, composition, microbial communication and microbial communities
- Pathogenic bacteria in biofilms
- Principles for control of unwanted prokaryotes
- Transformation of micropollutants
- Transformation of C, N and P in mixed communities
- Use of mixed communities to purify soil, water and air

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Account for the formation, composition, growth and activity of mixed microbial communities
- Describe growth of human-related and pathogenic bacteria in biofilms
- Explain the use of mixed communities to clean soil, water and air for C, N and P
- Explain the use of mixed communities for nutrient recovery and bioenergy production

SKILLS

- Apply bioinformatic databases and account for molecular techniques used for identification of microorganisms

TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures and theoretical exercises

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Microbial Diversity and Activity
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Mikrobiel diversitet og aktivitet
Module code	K-BT-K1-22
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Per Halkjær Nielsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

GLOBAL CHANGE BIOLOGY

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

The aim is to qualify the student to understand how global changes affect biological systems.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Explain the how greenhouse gas emission is linked to climate change, and how climate changes affect greenhouse gas emissions
- Explain how climate changes can influence populations and community dynamics
- Explain how climate changes can influence populations and community dynamics
- Explain how a changing climate impact on agriculture and horticulture
- Describe for how climate historically has changed and impacted on life on earth
- Explain how populations adapt to changing thermal conditions through plastic and evolutionary responses
- Explain the role of evolution and phenotypic plasticity in relation to climate change
- Account for the factors that constraints evolutionary processes

SKILLS

- Apply predictive ecosystem models to estimate how ecosystems are affected by global changes and land use
- Discriminate between species invasion from gradual migration due to climate changes and random species invasion

COMPETENCES

- Describe and use strategies that can mitigate greenhouse emission

TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures, supplemented with project work, workshops, presentation seminars, laboratory tests

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Global Change Biology
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Klimapåvirkning af biologiske systemer
Module code	K-BIO-K1-13
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Torsten Nygård Kristensen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

BIOLOGISKE UNDERVISNINGSFORSØG

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Det er kursets formål at sætte de studerende i stand til at forberede og udføre formidling af biologisk viden på et passende pædagogisk niveau.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- Formidle biologiske emner til udvalgte målgrupper på forskellige faglige niveauer
- Redegøre for hvilke didaktiske overvejelser der kunne ligge til grund for de enkelte lektioner i et undervisningsforløb

FÆRDIGHEDER

- Planlægge og præsentere et større undervisningsforløb på gymnasieniveau der indeholder både en eksperimentel og teoretisk del
- Fremstille øvelsesvejledninger
- Planlægge og gennemføre demonstrations- og elev-forsøg der viser centrale biologiske teorier
- Redegøre for hvilke didaktiske overvejelser der kunne ligge til grund for de enkelte lektioner i undervisningsforløbet

UNDERVISNINGSFORM

Uddannelsen bygger på en kombination af faglige, problemorienterede og tværfaglige tilgange og tilrettelægges ud fra følgende arbejds- og evalueringsformer, der kombinerer færdigheder og faglig refleksion:

- Forelæsninger
- Klasseundervisning
- Projektarbejde
- Workshops
- Opgaveløsning (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Biologiske undervisningsforsøg
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Biological Experiments for Teaching
Modulkode	K-BIO-K1-3
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jens Jeppe Lund Nielsen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

NATURFORVALTNING

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

At give den studerende viden om natur-problematikker og erfaring i at arbejde med en naturforvaltningsmæssig problemstilling

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne identificere relevante problemstillinger på natur- og miljø-området

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne udvælge og forstå feltbiologiske og eksperimentelle analyser for at belyse en given problemstilling på natur- og miljø-området
- Skal kunne vurdere og afrapportere resultaterne af projektet i form af en rapport og en mundtlig fremlæggelse og evt. anvise tiltag der sigter f.eks. mod ændringer af miljøtilstanden i et naturområde
- Opbygge en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant originallitteratur, benytte korrekt fagsprog og formidle projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde
- Vurdere og udvælge relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i en relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst samt relevante samfundsmæssige forhold

KOMPETENCER

- Varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklings-opgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre faglige og tværfaglige samarbejder
- Selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

UNDERVISNINGSFORM

- Projekt

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Naturforvaltning
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve

Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne
---------------------	-----------------------------------

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Environmental Management
Modulkode	K-BIO-K2-42
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Dan Bruhn

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MIKROBIOLOGI OG BIOTEKNOLOGI

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

At kvalificere den studerende til at arbejde med fundamentale områder indenfor mikrobiologi eller miljømæssig eller industriel bioteknologi.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne redegøre for teknologier anvendt i mikrobiel og bioteknologisk eksperimentel forskning

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne deltage forskning og udvikling indenfor mikrobiologi og bioteknologi
- Opbygge en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant originallitteratur, benytte korrekt fagsprog og formidle projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde
- Vurdere og udvælge relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i en relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst samt relevante samfundsmæssige forhold

KOMPETENCER

- Varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklings-opgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre faglige og tværfaglige samarbejder
- Selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

UNDERVISNINGSFORM

- Projekt

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mikrobiologi og bioteknologi
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Microbiology and Biotechnology
Modulkode	K-BIO-K2-75
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Dan Bruhn

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

DANISH BIOTOPES

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students completing the module acquire the following:

Knowledge:

- On the general geology of the Danish landscape and regional differences in soil characteristics, climate and the resulting biotypes
- On the characteristic Danish biotypes and the most unique nature sites in the Danish landscape
- On the Danish flora and its dependence on the environmental conditions
- On the most common Danish mammals, birds, reptiles and amphibians and their distribution in the Danish landscape
- On the most common Danish insects and other invertebrates
- On the floral and faunistic succession in the Danish landscape
- On the Environmental Protection Act and other laws and regulations focusing on the protection and management of the Danish nature
- On the most important environmental problems in Denmark, including eutrophication, habitat fragmentation, reduced biodiversity as well as conflicts on interests in Danish nature management (e.g. angling, cultivation, hunting, urban development)

SKILLS

- Capable of identifying biotypes based on the vegetation, fauna and geology
- Identify the level of protection of a given site based on existing laws and regulations

TYPE OF INSTRUCTION

- Excursions
- field work
- group work
- lectures.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Danish Biotopes
Type of exam	Active participation and/or written assignment
ECTS	5
Assessment	Passed/Not Passed
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	Stated in the Joint Programme Regulations.

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Danske naturtyper
Module code	K-BIO-K2-5
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	Danish
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Dan Bruhn

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

CONSERVATION BIOLOGY

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

To give the student a basic introduction to the discipline of conservation biology with a focus on current problems and potential solutions.

The course will comprise of lectures and exercises on the above-mentioned themes. For each theme the students will have the possibility to identify examples of threatened species and/or habitats and possible solutions to reduce, and in some cases eliminate, current threats to their conservation. These exercises will permit interested students to focus on issues of special importance to Denmark, and they will allow all students to present their findings to the rest of the group.

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Describe human-induced and environmental factors that influence species, populations, habitats and biodiversity including genetic variation
- Describe how ecosystems and food chains are connected, and how their conservation may be affected by the loss or decline of a population or habitat
- Explain how invasive alien species can influence local ecosystems and, over time, have profound implications for conservation

SKILLS

- Identify and describe the conservational value of different species and populations
- Identify “Keystone species”, where some species have an ecosystem role larger and more important than that suggested by their size and biomass
- Identify “Umbrella species”, where preservation of habitats and populations of sufficient size will contribute to conservation of many other species
- Use important tools for data collection and analyses concerning populations at risk, such as non-invasive genetic materials
- Assess potential solutions for conservation of species, populations and habitats at risk
- Use appropriate tools to collect data on species and populations in reference state as well as communities under environmental stress
- Use appropriate multivariate statistical analyses to assess biological communities and the environmental stressors affecting them

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Conservation Biology
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination

Criteria of assessment	As stated in the joint programme regulations
------------------------	--

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Bevaringsbiologi
Module code	K-BIO-K2-4
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Majken Pagter Møller

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

MARINE POLLUTION

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

To provide fundamental insight into coastal marine waters including effects and prevention of natural and anthropogenic pollution

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Explain physical, chemical and microbial processes in marine systems
- Account for the most common types of marine pollution
- Account for the exchange of matter between aquatic and terrestrial environments
- Account for the processes: primary production, respiration and re-oxidation
- Describe important organic and inorganic pollutants and pollution effects in coastal marine waters

SKILLS

- Analyze microbial loops, food webs, and turnover of C, N, and S in aquatic environments and in sediments
- Distinguish between pollution impacts on individuals, populations, and communities
- Assess recreational and bathing water quality, and tools for fecal pollution source tracking

COMPETENCES

- Evaluate the occurrence of inorganic nutrients, man-made pollutants, disease-causing microorganisms, and metal pollution in marine waters
- Evaluate methods to prevent and alleviate anthropogenic pollution in coastal marine waters

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Marine Pollution
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the joint programme regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Forurening i marine områder
Module code	K-BIO-K2-6
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Niels Iversen , Peter Roslev

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

INDUSTRIEL MIKROBIOLOGI OG LEVNEDSMIDDELKEMI

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Mikrobiologi og Biokemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Tilsætningsstoffer: hvilke klasser af tilsætningsstoffer findes, hvad bliver de brugt til, hvilken lovlivning findes på området. Aroma, smag, lugt, tekstur
- Vand og vandaktivitet. Lipiders inddeling, oxidation og hærkning
- Maillard-reaktioner, dens anvendelser og konsekvenser
- Proteiner og enzymer i fødevarer.
- Lipider i fødevarer, lipidoxidation, shelf-life testing
- Kulhydrater som sødemidler, næringsmidler og strukturskabende ingredienser.
- Grundlæggende toksikokinetik og toksikodynamik
- Måling af fødevarers toksiske effekter og fastlæggelse af grænseværdier
- Fødevareramikrobiologi, fødevarerelaterede infektioner, fordærv, konservering af fødevarer. Fødevarerkontrol i Danmark
- Fødevarerbioteknologi, øl og vin, mejeriprodukter, fermenterede fødevarer
- Metabolitter: ethanol, citronsyre, aminosyre, vitaminer, *Saccharomyces cerevisiae*, filamentøse svampe og andre anvendte organismer
- Biobrændsler, 1. og 2. generations bioethanol, biogas, biodiesel, biobrint
- Rekombinante proteiner i laboratoriet, *Escherichia coli*: lac-promotorer, t7-promotorer, vektorer, transformation, selektion, metabolisme, dyrkning og produkter
- Industrielle enzymer, *Bacillus* og filamentøse svampe: promotorer, vektorer, kromosomal ekspression, protein-sekretion, metabolisme, dyrkning og produkter
- Terapeutiske proteiner: Gær og mammale celle kulturer, humane cellelinjer, cancer-cellelinjer, CHO-celler, post-translational modifikationer og produkter
- Antistoffer, hybridoma celler, dyrkning, vækstmedier, micro-carriers, flasker og bioreaktorer

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne redegøre for fødevarernes bestanddele og deres fundamentale fysiske-kemiske egenskaber
- Skal kunne gøre rede for den grundlæggende fødevareretoksikologi og fødevareramikrobiologi
- Skal kunne redegøre for bioteknologiens historiske betydning
- Skal kunne redegøre for de mest almindelige former for bioenergi, herunder produktion og anvendelse af biogas, bioethanol og biodiesel
- Skal kunne forklare grundlæggende principper der ligger til grund for eksperimentel analyse af fødevarer og forarbejdning og udvikling af industrielt fremstillede fødevarer
- Skal kunne redegøre for produktion, udvikling og høst af mikrobielle metabolitter og industrielle enzymer og terapeutiske stoffer i mikrobielle kulturer af fx *Bacillus*, gær og filamentøse svampe, samt udvikling af rekombinante produktionsstammer
- Skal kunne redegøre for hvilke mammale og humane cellelinjer, der anvendes industrielt samt redegøre for dyrkning og post-translational modifikationer i gær og mammale celler, samt udvikling af produktionsstammer og udstyr

UNDERVISNINGSFORM

Uddannelsen bygger på en kombination af faglige, problemorienterede og tværfaglige tilgange og tilrettelægges ud fra følgende arbejds- og evalueringsformer, der kombinerer færdigheder og faglig refleksion:

Master of Science (MSc) in Biology

- Forelæsninger
- Klasseundervisning

- Projektarbejde

- Workshops

- Opgaveløsning (individuet og i grupper)

- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Industriel mikrobiologi og levnedsmiddelkemi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Industrial Microbiology and Food Chemistry
Modulkode	K-BT-B4-7
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Morten Simonsen Dueholm

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

PROTEIN CHEMISTRY

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Account for the chemistry and thermodynamics behind protein structure, folding, stability and function, including the effect of protein modifications
- Account for central elements of protein biosynthesis and processing
- Account for protein evolution and homology

SKILLS

- Design recombinant proteins and processes for their purification
- Explain, use and document the effect of different preparative and analytical methods, including different forms of chromatography and electrophoresis

COMPETENCES

- Read and understand advanced scientific articles in structural and analytical protein chemistry

TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures
- Theoretical exercises

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Protein Chemistry
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Proteinkemi
Module code	K-BT-K2-20

Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Peter Kristensen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

CARBOHYDRATE CHEMISTRY

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Explain and show in depth understanding of the structure and chemical properties of mono- and disaccharides as well as oligo- and polysaccharides
- Demonstrate knowledge of industrially important carbohydrates including hydrocolloids and their gelation properties
- Explain essential aspects of glycobiology
- Demonstrate in depth knowledge of the substrate specificity, regio- and anomeric selectivity as well as the function and catalytic mechanisms of carbohydrate active enzymes
- Demonstrate knowledge of the enzymology related to degradation and modification of plant based biomass including starch, cellulose and pectin

SKILLS

- Apply and suggest methods of carbohydrate synthesis and modifications to solve problems in industrial processes and applications
- Apply knowledge to evaluate structure in relation to functional properties of carbohydrates
- Carry out calculations on basic carbohydrate chemical concepts
- Perform theoretical analyses of chemical and physical methods in carbohydrate chemistry
- Suggest relevant chemical and enzyme catalysts for chemical reactions in carbohydrate chemistry

TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures
- Theoretical exercises

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Carbohydrate Chemistry
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Kulhydratkemi
Module code	K-BT-K2-9
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Lars Haastrup Pedersen , Kim Lambertsen Larsen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

PROJECT WORK IN AN EXTERNAL ORGANISATION

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- Explain the scientific basis of the work carried out by the external organisation

SKILLS

- Master the scientific methods and general skills related to the project work in the external organisation
- Write a report following the standards of the field of study, use the correct terminology and document extensive use of relevant and original scientific literature, and communicate and discuss the project's foundation, problem and results in writing, graphically and verbally in a coherent way
- Critically assess and select relevant original scientific literature and current scientific methods, models and other tools used in the project and assess and discuss the problem of the project and results in relevant scientific contexts and social conditions
- Evaluate the potential of the project for further development, assessing and incorporating relevant economic, ethical, environmental and other socially relevant factors

COMPETENCES

- Participate in development, innovation, and research and use scientific methods to solve complex tasks
- Take professional responsibility to implement independent assignments and interdisciplinary collaborations
- Independently take responsibility for own professional development and specialization

TYPE OF INSTRUCTION

- Project work, supervised by an external supervisor in collaboration with an internal supervisor at Aalborg University
- Project work in an external organisation must be in areas of relevance to the competence profile of the program

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

900 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Project work in an external organisation
Type of exam	Oral exam based on a project
ECTS	30
Assessment	Passed/Not Passed
Type of grading	External examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Projektarbejde i en ekstern organisation
Module code	K-BIO-K3-58
Module type	Project
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	30
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Niels Madsen
Time allocation for external examiners	B

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Biotechnology, Chemistry and Environmental Engineering
Department	Department of Chemistry and Bioscience
Faculty	Faculty of Engineering and Science

KANDIDATSPECIALE I BIOLOGI

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- Redegøre for det videnskabelige grundlag og videnskabelige problemstillinger inden for biologi
- Redegøre for den højeste internationale forskning inden for specialets fagområde

FÆRDIGHEDER

- Mestre de videnskabelige metoder og generelle færdigheder, der knytter sig til specialets fagområde
- Opbygge en projektrapport efter fagområdets normer, benytte korrekt fagsprog, dokumentere ekstensiv inddragelse af relevant originallitteratur, og formidle og diskutere projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde
- Kritisk vurdere projektets resultater i forhold til relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder og modeller samt vurdere og diskutere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst
- Perspektivere og vurdere projektets potentiale for videre udvikling, herunder vurdere og inddrage relevante økonomiske, etiske, miljømæssige og andre samfundsmæssige relevante forhold

KOMPETENCER

- Deltage i og selvstændigt gennemføre teknologisk og naturvidenskabelig udvikling og forskning, udvikle og gennemføre eksperimentelt arbejde samt løse komplekse opgaver ved brug af videnskabelige metoder
- Varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre selvstændige faglige opgaver såvel som tværfaglige samarbejder
- Selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

Et langt kandidatspeciale på mere end 30 ECTS skal omfatte arbejde af eksperimentel karakter i et omfang, der svarer til afhandlingens ECTS belastning.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

900 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kandidatspeciale i biologi
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	30
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Master's thesis in Biology
Modulkode	K-BIO-K4-49
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	30
Undervisningsprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Madsen
Censornorm	D

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KANDIDATSPECIALE I BIOLOGI

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- Redegøre for det videnskabelige grundlag og videnskabelige problemstillinger inden for biologi
- Redegøre for den højeste internationale forskning inden for specialets fagområde

FÆRDIGHEDER

- Mestre de videnskabelige metoder og generelle færdigheder, der knytter sig til specialets fagområde
- Opbygge en projektrapport efter fagområdets normer, benytte korrekt fagsprog, dokumentere ekstensiv inddragelse af relevant originallitteratur, og formidle og diskutere projektets forskningsbaserede grundlag og problemstillinger samt resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde
- Kritisk vurdere projektets resultater i forhold til relevant originallitteratur og gængse videnskabelige metoder og modeller samt vurdere og diskutere projektets problemstilling og resultater i relevant natur- og teknisk-videnskabelig kontekst
- Perspektivere og vurdere projektets potentiale for videre udvikling, herunder vurdere og inddrage relevante økonomiske, etiske, miljømæssige og andre samfundsmæssige relevante forhold

KOMPETENCER

- Deltage i og selvstændigt gennemføre teknologisk og naturvidenskabelig udvikling og forskning, udvikle og gennemføre eksperimentelt arbejde samt løse komplekse opgaver ved brug af videnskabelige metoder
- Varetage planlægning, gennemførelse og styring af komplekse og uforudsigelige forsknings- og/eller udviklingsopgaver og påtage sig et professionelt ansvar for at gennemføre selvstændige faglige opgaver såvel som tværfaglige samarbejder
- Selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde
- Et langt kandidatspeciale på mere end 30 ECTS skal omfatte arbejde af eksperimentel karakter i et omfang, der svarer til afhandlingens ECTS belastning

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

1800 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kandidatspeciale i biologi
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	60
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Master's thesis in Biology
Modulkode	K-BIO-K3-52
Modultype	Projekt
Varighed	2 semestre
Semester	Efterår og Forår
ECTS	60
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Madsen
Censornorm	D

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet