

Kandidatuddannelsen (cand.scient.) i biologi

*Studieordning
1.-4. semester*

Forord

I medfør af lov 695 af 22. juni 2011 om universiteter (Universitetsloven) med senere ændringer fastsættes følgende studieordning for kandidatuddannelsen i kemi.

Uddannelsen følger endvidere Rammestudieordningen og tilhørende Eksamensordning ved Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet.

Godkendt af studienævnet marts 2013

Bent Rønsholdt

studienævnensformand

Godkendt af dekanen marts 2013

Indholdsfortegnelse

FORORD	2
INDHOLDSFORTEGNELSE	3
KAPITEL 1: STUDIEORDNINGENS HJEMMEL MV.	4
1.1 BEKENDTGØRELSESGRUNDLAG	4
1.2 FAKULTETSTILHØRSFORHOLD.....	4
1.3 STUDIENÆVNSTILHØRSFORHOLD	4
KAPITEL 2: OPTAGELSE, BETEGNELSE, VARIGHED OG KOMPETENCEPROFIL	5
2.1 OPTAGELSE	5
2.2 UDDANNELSENS BETEGNELSE PÅ DANSK OG ENGELSK	5
2.3 UDDANNELSENS NORMERING ANGIVET I ECTS	5
2.4 EKSAMENSBEVISETS KOMPETENCEPROFIL.....	5
2.5 UDDANNELSENS KOMPETENCEPROFIL:	5
2.5.1 <i>Beskrivelse af kvalifikationer</i>	5
KAPITEL 3: UDDANNELSENS INDHOLD OG TILRETTELÆGGELSE	7
3.1 UDDANNELSESOVERSIGT	8
3.2 1. SEMESTER – MOLEKYLÆRBIOLOGI	9
3.2.1 <i>Molekylærbiologi</i>	9
3.2.2 <i>Microbial biotechnology</i>	9
3.2.3 <i>Cell Biology, Immunology and genetics</i>	10
3.2.4 <i>biologiske undervisningsforsøg</i>	11
3.3 2. SEMESTER – NATURFORVALTNING ELLER BIOTEKNOLOGI.....	12
3.3.1 <i>Naturforvaltning</i>	12
3.3.2 <i>Bioteknologi</i>	12
3.3.3 <i>Danske Naturtyper</i>	13
3.4 VALGFRIE KURSER	14
3.4.1 <i>Protein chemistry</i>	14
3.4.2 <i>Protein structure</i>	15
3.4.3 <i>Carbohydrate chemistry</i>	15
3.4.4 <i>Industriel Mikrobiologi og Levnedsmiddelm kemi</i>	16
3.4.5 <i>Miljøforvaltning</i>	17
3.4.6 <i>Marine pollution</i>	18
3.4.7 <i>Modellering af det akvatiske miljø</i>	19
3.4.8 <i>Spildevandsbehandling</i>	20
3.4.9 <i>Industriel Mikrobiologi og Levnedsmiddelm kemi (se beskrivelse under 3.4.4)</i>	20
3.5 3. AND 4. SEMESTER – KANDIDATSPECIALE (ÉT-FAGS UDDANNELSE)	20
3.5.1 <i>Kandidatspeciale</i>	20
3.6 4. SEMESTER – KANDIDATSPECIALE (TO-FAGS UDDANNELSE).....	21
3.6.1 <i>Kandidatspeciale (to-fags uddannelse)</i>	21
KAPITEL 4: IKRAFTTRÆDELSE, OVERGANGSREGLER OG REVISION	22
KAPITEL 5: ANDRE REGLER	23
5.1 REGLER OM SKRIFTLIGE OPGAVER, HERUNDER KANDIDATPROJEKTET	23
5.2 REGLER OM MERIT, HERUNDER MULIGHED FOR VALG AF MODULER, DER INDGÅR I EN ANDEN UDDANNELSE VED ET UNIVERSITET I DANMARK ELLER UDLANDET	23
5.3 REGLER OMKRING FORLØB OG AFSLUTNING AF KANDIDATUDDANNELSEN	23
5.4 SÆRLIGT PROJEKTFORLØB	23
5.5 EKSAMENSREGLER	23
5.6 DISPENSATION	24
5.7 UDDYBENDE INFORMATION	24

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Kandidatuddannelsen i biologi er tilrettelagt i henhold til Videnskabsministeriets bekendtgørelse nr. 814 af 29. juni 2010 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (Uddannelsesbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 857 af 1. juli 2010 om eksamen ved universitetsuddannelser (Eksamensbekendtgørelsen) med senere ændringer. Der henvises yderligere til bekendtgørelse nr. 181 af 23. februar 2010 (Adgangsbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 250 af 15. marts 2007 (Karakterbekendtgørelsen) med senere ændringer.

1.2 Fakultetstilhørsforhold

Kandidatuddannelsen hører under Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet.

1.3 Studienævnstilhørsforhold

Kandidatuddannelsen hører under Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi ved School of Engineering and Science.

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Optagelse på kandidatuddannelsen i biologi forudsætter en bacheloruddannelse i biologi eller tilsvarende.

2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk

Kandidatuddannelsen giver ret til betegnelsen cand.scient. i biologi. Den engelsksprogede betegnelse: Master of Science (MSc) in Biology.

Kandidatuddannelsen giver ret til betegnelsen cand.scient. i biologi og tilvalgsfag (Master of Science (MSc) in Biology and other subject), når biologi læses som centralt fag i en to-fags-kombination.

2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS

Kandidatuddannelsen er en 2-årig forskningsbaseret heltidsuddannelse. Uddannelsen er normeret til 120 ECTS.

2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil

Nedenstående vil fremgå af eksamensbeviset:

En kandidat har kompetencer erhvervet gennem et uddannelsesforløb, der er foregået i et forskningsmiljø.

En kandidat har grundlæggende kendskab til og indsigt i sit fags metoder og videnskabelige grundlag. Disse egenskaber kvalificerer kandidaten til videreuddannelse på et relevant forskerstudium samt til ansættelse på baggrund af uddannelsen.

2.5 Uddannelsens kompetenceprofil:

2.5.1 Beskrivelse af kvalifikationer

Personer der opnår grader på dette niveau:

Viden	<p><u>Vidensfeltet</u></p> <p>En kandidat i biologi har forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis på højeste internationale niveau inden for følgende naturvidenskabelige områder:</p> <ul style="list-style-type: none">• Molekylær biologi• Cellebiologi• Mikrobiel bioteknologi• Naturforvaltning <p><u>Forståelses- og refleksionsniveauet</u></p> <p>En kandidat i biologi kan forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over teori og videnskabelige metoder samt kunne identificere videnskabelige problemstillinger.</p>
Færdigheder	<p><u>Typen af færdigheder</u></p> <p>En kandidat i biologi kan mestre videnskabelige metoder og redskaber inden for molekylær mikrobiologi og -teknologi samt mestre generelle færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for disse områder.</p> <p><u>Vurdering og beslutning</u></p> <p>En kandidat i biologi kan vurdere og vælge blandt videnskabelige teorier, metoder, redskaber og generelle færdigheder inden for området samt på et videnskabeligt grundlag opstille nye analyse-og</p>

	<p>løsningsmodeller.</p> <p><u>Formidling</u></p> <p>En kandidat i biologi kan formidle forskningsbaseret viden og diskutere professionelle og videnskabelige problemstillinger med både fagfæller og ikke-specialister, samt kunne undervise og instruere i faget på de gymnasiale uddannelser.</p>
Kompetencer	<p><u>Handlingsrummet</u></p> <p>En kandidat i biologi kan styre arbejds-, undervisnings- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller.</p> <p><u>Samarbejde og ansvar</u></p> <p>En kandidat i biologi kan selvstændigt igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig professionelt ansvar.</p> <p><u>Læring</u></p> <p>En kandidat i biologi kan selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering.</p>

Kapitel 3: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

Uddannelsen er modulopbygget og tilrettelagt som et problembaseret studium. Et modul er et fagelement eller en gruppe af fagelementer, der har som mål at give den studerende en helhed af faglige kvalifikationer inden for en nærmere fastsat tidsramme angivet i ECTS-point, og som afsluttes med en eller flere prøver inden for bestemte eksamensterminer, der er angivet og afgrænset i studieordningen.

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 (individuel og i grupper)
- lærerfeedback
- faglig refleksion
- porteføljarbejde

3.1 Uddannelsesoversigt

Alle moduler bedømmes gennem individuel graderet karakter efter 7-trins-skalaen eller bestået/ikke bestået. Alle moduler bedømmes ved ekstern prøve (ekstern censur) eller intern prøve (intern censur eller ingen censur).

Tabel 1. Kandidat – ét-fags uddannelse

1.	Molekylærbiologi	15	7-trins-skala	Ekstern
	Cellebiologi, immunologi og genetik	5	7-trins-skala	Intern
	Mikrobiel bioteknologi	5	7-trins-skala	Intern
	Biologiske undervisningsforsøg	5	Bestået/ikke-bestået	Intern
2.	Naturforvaltning/Bioteknologi	15	7-trins-skala	Intern
	Danske naturtyper	5	7-trins-skala	Intern
	Valgfrit kursus	5	Se kursusbeskrivelsen	
	Valgfrit kursus	5	Se kursusbeskrivelsen	
3.	Kandidatspeciale	60	7-trins-skala	Ekstern
4.				
SUM		120		

Tabel 2. Biologi – centralt fag (to-fags uddannelse)

1.	Molekylærbiologi	15	7-trins-skala	Ekstern
	Cellebiologi, immunologi og genetik	5	7-trins-skala	Intern
	Mikrobiel bioteknologi	5	7-trins-skala	Intern
	Biologiske undervisningsforsøg	5	Bestået/ikke-bestået	Intern
2.	Naturforvaltning/Biotechnology	15	7-trins-skala	Intern
	Danske naturtyper	5	Bestået/ikke-bestået	Intern
	Valgfrit kursus	5	Se kursusbeskrivelsen	
	Valgfrit kursus	5	Se kursusbeskrivelsen	
3.	Tilvalg	30		
4.	Kandidatspeciale	30	7-trins-skala	Ekstern
SUM		120		

3.2 1. semester – Molekylærbiologi

3.2.1 Molekylærbiologi

Danish title	<i>Molekylærbiologi</i>
English title	<i>Molecular Biology</i>
Placering	Efterår
Forudsætninger	Bachelor i biologi
Formål	At give den studerende indsigt i molekylærbiologi med særlig vægt på eukaryoter, herunder storskala- analyse af hele genomer (genomics), af aktive gener (transcriptomics), af udtrykte proteiner (proteomics) og metabolitter (metabolomics), og hvorledes disse teknologier udnyttes i udviklingen af nye opfindelser og bioteknologiske produkter som f.eks. designede enzymer, farmaceutiske præparater og finkemikalier.
Læringsmål	Efter projektet skal den studerende kunne <ul style="list-style-type: none">• 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 produktionssystemer 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
Indhold	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.
Sprog	Dansk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.2.2 Microbial biotechnology

Engelsk titel	<i>Microbial Biotechnology</i>
Dansk titel	<i>Mikrobiel bioteknologi</i>
Placering	Efterår
Forudsætninger	Mathematics, chemistry and microbiology at B.Sc. level
Formål	The aim is to provide a fundamental understanding of how to identify prokaryotes using molecular techniques, how prokaryotes form biofilms, how to combat pathogenic and unwanted biofilms, the use of mixed microbial communities for solving environmental problems and use of microorganisms (bacteria, yeast and fungi) in

	the biotechnological industry.
Læringsmål	<p>At the end of the course the student should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • account for the formation, composition, growth and activity of mixed microbial communities • describe growth of pathogenic bacteria in medical biofilms • give details for methods to control unwanted biofilms • explain the use of mixed communities to clean soil, water and air for C, N and P • explain the use of recombinant microorganisms (bacteria, yeast, fungi) in the biotechnological industry • apply bioinformatic databases and account for molecular techniques used for identification of microorganisms
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Identification of microorganisms using molecular and bioinformatic approaches • Use of advanced microscopy for quantification 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 – e.g. on implants and in wounds • Control of unwanted prokaryotes, biofouling and biocorrosion • Transformation of micropollutants • Transformation of C, N and P in mixed communities • Use of mixed communities to purify soil, water and air • Use of mixed communities and recombinant pure bacterial cultures in biotech productions • Use of recombinant yeast and fungi in the biotech industry
Sprog	Engelsk
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.2.3 Cell Biology, Immunology and genetics

Engelsk titel	<i>Cell Biology, Immunology and Genetics</i>
Dansk titel	<i>Cellebiologi, immunologi og genetik</i>
Placering	Efterår
Forudsætninger	Microbiology, Biochemistry
Formål	To give the student a thorough insight in eukaryotic cell biology and genetics and an overview of immunology
Læringsmål	<p>After completion of the course the student should be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

	<ul style="list-style-type: none"> • account for the basic mechanisms of the immune system, including the potential pathologic developments
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Sprog	Engelsk
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.2.4 biologiske undervisningsforsøg

Dansk titel	Biologiske undervisningsforsøg
Engelsk titel	Biological Experiments for Teaching
Placering	Efterår
Formål	Det er kursets formål at sætte de studerende i stand til at forberede og udføre formidling af biologisk viden på et passende pædagogisk niveau.
Forudsætninger	
Læringsmål	<p>Efter kurset skal den studerende kunne</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	Jf. afsnit 3
Prøveform	Mundtlig eksamen på baggrund af skriftlig rapport over et selvvalgt biologisk eksperiment.
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.3 2. semester – Naturforvaltning eller Bioteknologi

3.3.1 Naturforvaltning

Titel	<i>Naturforvaltning</i>
Title	<i>Conservation Biology</i>
Placering	Forår
Forudsætninger	Bachelor i biologi
Formål	At give den studerende viden om natur-problematikker og erfaring i at arbejde med en naturforvaltningsmæssig problemstilling
Læringsmål	Studerende der gennemfører modulet <ul style="list-style-type: none">• skal kunne identificere relevante problemstillinger på natur- og miljø-området• skal kunne udvælge og forestå 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
Indhold	Projektet kan omhandle et bredt udvalg af emner og opbygges typisk omkring en naturtype, en biotop, en dyre- eller plante-art, eller en mikroorganisme som beskrives og undersøges ved brug af litteratur, feltstudier og eksperimentelt arbejde i laboratoriet. Eksempler kunne være studier af hedens tilstand i Danmark, primær-produktionen i Limfjorden, fiskebestanden i et vandløb, hybenrosen som invasiv art, resistente bakterier i landbruget eller et andet emne, som har studerendes særlige interesse.
Sprog	Dansk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.3.2 Bioteknologi

Dansk titel	<i>Bioteknologi</i>
Engelsk titel	<i>Biotechnology</i>
Placering	forår
Forudsætninger	1 semester
Formål	The main objective of the semester is to qualify the student to work with fundamental subjects in industrial or environmental biotechnology, e.g. protein technology, carbohydrate technology, fermentation, biological treatment of pollutants or recovery of resources.
Læringsmål	At the end of the project the student should be able to comprehend and apply relevant advanced biotechnological methods to solve selected challenges in industrial or environmental biotechnology.

Indhold	The project focuses on a selected topic in industrial or environmental biotechnology. Typical examples include: Protein expression, purification and characterization, modification of carbohydrates by enzymes, production of industrial products by fermentation, microbiological treatment of specific waste or recovery of resources. The project may include practical laboratory work, reactor studies, bioinformatics, and modeling.
Sprog	Dansk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.3.3 Danske Naturtyper

Dansk titel	<i>Danske naturtyper</i>
Engelsk titel	<i>Danish Biotopes</i>
Placering	Forår
Formål	Formålet med kurset er at give studerende kendskab til et bredt udsnit af danske naturtyper og naturområder, og hvilke særlige kendetegn, herunder dyr, planter samt geologiske og geografiske forhold, som er karakteristiske for de enkelte naturtyper, danske dyr og planter, samt naturbeskyttelse i Danmark og EU.
Forudsætninger	Bachelor i biologi
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal have et overordnet kendskab til Danmarks geologi og forskelle i naturtyper, jordbunds- og klimatiske forhold i de forskellige landsdele • skal kende nogle af de mest karakteristiske naturtyper og interessante natur-lokaliteter i Danmark • skal kende et bredt udsnit af Danmarks planter, og kunne bestemme planter vha. nøgler og have kendskab til deres krav til miljøet hvor de gror • skal kende Danmarks almindelige pattedyr, fugle, krybdyr og padder og have kendskab til deres udbredelse og levevis • skal have kendskab til et udvalg af insekter, krebsdyr, bløddyr og andre invertebrater i Danmark • skal have kendskab til faunistisk og floristisk succession • skal kende Naturbeskyttelsesloven og andre love, bestemmelser, regulativer og offentlige planer, som vedrører beskyttelsen af naturen, og have kendskab til offentlig naturforvaltning • skal kende til væsentlige problemstillinger på natur- og miljøområdet (eutrofiering, fragmentering af naturområder, biodiversitet m.v.) samt væsentlige interessekonflikter på miljøområdet (opdyrkning, byudvikling, landinvinning, jagt og fiskeri m.v.) <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne karakteriserer naturtyper på baggrund af en lokalitets vegetation, dyreliv og geologi

	<ul style="list-style-type: none"> skal kunne vurdere hvilke lov- og regulativ-mæssige beskyttelseskrav, som omfatter en given lokalitet
Undervisningsform	Ekskursioner, feltarbejde, gruppearbejde og forelæsninger.
Indhold	Kurset vil omfatte et bredt udvalg af danske naturtyper og beskrive hvilke forskelligheder der har betydning for et områdes flora og fauna. Der vil afholdes ekskursioner til forskellige danske naturtyper, f.eks. højmose, hede, klithede, overdrev, eng, strand-overdrev og -eng, marsk, skov og vådområder, samt besøg i nogle Danmarks mest interessante natur-lokaliteter, f.eks. Lille Vildmose, Vejlerne, Hanstedreservatet eller Råbjerg Mile, og naturgenopretnings-projekter, f.eks. Vilsted Sø eller Skjern Ådal. På de enkelte lokaliteter udføres feltarbejde i form af bestemmelse af karakteristiske planter, insekter og andre dyr og evt. jordbundsanalyser. Ekskursionerne suppleres med forelæsninger og gruppearbejde, og der udfærdiges en rapport med en kort karakterisering af hver enkelt lokalitet, som den studerende senere kan bruge som sit eget opslagsværk.
Prøveform	Aktiv deltagelse og godkendelse af skriftlig rapport
Sprog	Dansk
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.4 Valgfrie kurser

På det andet semester af kandidatuddannelsen er det muligt at vælge 2 valgfrie fag som gør det muligt at profilere sig indenfor bioteknologi, zoologi eller miljø.

For profilering i bioteknologi skal man vælge blandt følgende kurser:

3.4.1 Protein chemistry

Dansk titel	<i>Protein Kemi</i>
Engelsk titel	<i>Protein Chemistry</i>
Placering	Forår
Formål	To give the student extensive knowledge of amino acid, peptide and protein reactivity, structure, dynamics, stability, function, interaction with other macromolecules, and important analytical methods within the field. To give the student a deep understanding of the chemistry, thermodynamics and reaction kinetics which determine protein properties, functions and applications, along with the capabilities of the accompanying techniques.
Forudsætninger	Biokemi
Læringsmål	After completion of the course the student 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 design and produce recombinant proteins explain, use and document the effect of different preparative and analytical methods, including different forms of chromatography and electrophoresis read and understand advanced scientific articles in structural and analytical protein chemistry

Indhold	Amino acid properties and modifications Protein structure classes and the forces that contributes to protein folding and stability Enzymes, antibodies, therapeutic peptides, proteins, protein ligands, and protein inhibitors Methods for protein production, purification and analysis
Sprog	English
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.4.2 Protein structure

Dansk titel	<i>Proteinstruktur</i>
Engelsk titel	<i>Protein Srructure</i>
Placering	Forår
Formål	To give students an understanding of macromolecular structures and the various techniques applied to determine these and their vital importance to protein science and technology, and to enable students to predict, model, determine, and validate biomolecular structures and use structural data to solve a given biotechnological problem.
Forudsætninger	Protein Chemistry and NMR & MS must either have been passed or be followed in the same semester.
Læringsmål	After completion of the course the student should be able to <ul style="list-style-type: none"> • predict and model protein structures from sequence data give an account of state-of-the-art techniques for the investigation and determination of structure, including the procedures involved, prerequisites and the advantages and shortcomings of each of these techniques extract and model biomolecular structural data from relevant databases visualize structures and utilize structural data to explain biomolecular function give an account of classification of protein structures read and understand scientific articles on the determination, interpretation and application of biomolecular structures
Indhold	Prediction and modelling of protein structure Experimental techniques to determine and characterise biomolecular structures, both in low- and high-resolution Description, visualization, validation and application of biomolecular structures Public Data Sharing of structure information (databases)
Sprog	English
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.4.3 Carbohydrate chemistry

Dansk titel	<i>Kulhydratkemi</i>
Engelsk titel	<i>Carbohydrate Chemistry</i>

Placering	Forår
Formål	The student will obtain basic knowledge of the chemistry, biology and biosynthesis of carbohydrates as well as carbohydrate active enzymes and their catalytic reaction mechanisms. Furthermore the student will obtain knowledge of the structure, function and technical utilization of oligo- and polysaccharides regarding industrial production and biomedical applications.
Forudsætninger	Organic chemistry and biochemistry
Læringsmål	After completion of the course the student should be able to <ul style="list-style-type: none"> • explain and show in depth understanding of the structure and chemical properties of mono- and disaccharides as well as oligo- and polysaccharides demonstrate basic 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.
Indhold	The course consists of lectures, theoretical exercises and individual studying equivalent to 5 ECTS focused on the following topics Nomenclature, structure and isomers of pentoses and hexoses Conformation of monosaccharides Structure, chemical and physical properties of mono- and disaccharides, oligo- and polysaccharides Technical and industrial utilization of carbohydrates including hydrocolloids Glycosylation and glycobiology Structure, function and catalytic mechanism of glycoside hydrolases The cellulosome Pectinolytic enzymes Glycoside transferase and glucosidase catalysed reactions Regioselective synthesis of sugar derivatives and glycoconjugates
Sprog	English
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.4.4 Industriel Mikrobiologi og Levnedsmiddelkemi

Dansk titel	<i>Industriel mikrobiologi og Levnedsmiddelkemi</i>
Engelsk titel	<i>Industrial Microbiology</i>
Placering	Forår
Forudsætninger	Mikrobiologi, Biokemi
Læringsmål	Studerende der gennemfører modulet Viden <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne gøre rede for den grundlæggende fødevareretoksikologi-mikrobiologi • skal kunne redegøre for produktion, udvikling og høst af mikrobielle metabolitter og industrielle enzymer i Bacillus, gær og filamentøse svampe, samt udvikling af rekombinante produktionsstammer • skal kunne redegøre for hvilke mæmmale og humane

	cellelinjer, der anvendes industrielt samt redegøre for dyrkning og post-translationelle modifikationer i gær og mammae celler, samt udvikling af produktionsstammer og udstyr
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Fødevarer mikrobiologi, fødevarer bårne infektioner, fordærv, konservering af fødevarer. Fødevarekontrol i Danmark • Fødevarer bioteknologi, øl og vin, mejeriprodukter, fermenterede fødevarer • Metabolitter: ethanol, citronsyre, aminosyre, vitaminer, Saccharomyces cerevisiae, filamentøse svampe og andre anvendte organismer • Biobrændsler, 1. og 2. generations bioetanol, biogas, biodiesel, biobrint • Rekombinante proteiner i laboratoriet, Escherichia coli: lac-promotorer, t7-promotorer, vektorer, transformation, selektion, metabolisme, dyrkning, inklusionslegemer og produkter • Industrielle enzymer, Bacillus og filamentøse svampe: promotorer, vektorer, kromosomal ekspresion, proteinsekretion, metabolisme, dyrkning og produkter • Terapeutiske proteiner: Gær og mammae celle kulturer, humane cellelinjer, cancer-cellelinjer, CHO-celler, post-translationale modifikationer og produkter • Antistoffer, hybridoma celler, dyrkning, vækstmedier, micro-carriers, flasker og bioreaktorer • Bioremediering • Biologisk spildevandsrensning • Mikrobiologiske samfund I renseanlæg
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Sprog	Engelsk
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

For profilering i zoologi eller miljø skal man vælge blandt følgende kurser:

3.4.5 Miljøforvaltning

Dansk titel	<i>Miljøforvaltning</i>
Engelsk titel	<i>Environmental Management</i>
Placering	Forår
Forudsætninger	Bachelor i biologi
Formål	Det er kursets formål at sætte de studerende i stand til at forberede og udføre formidling af biologisk viden indenfor en given afgrænset biotop på flere niveauer. Det er bl.a. kursets formål at give deltagerne indsigt og forståelse af problemstillinger af betydning for naturforståelse og forvaltning i Danmark og eksempler på praktisk forvaltning, herunder EU's habitatdirektiv og NOVANA-programmet samt de mekanismer der er sat i værk for at nå målene i dette program. De studerende tilrettelægger en ekskursion hvor de fremlægger stoffet på et passende pædagogisk niveau..
Læringsmål	Efter kurset skal den studerende kunne

	<ul style="list-style-type: none"> • redegøre for færdigheder der kræves for at udføre en VVM undersøgelse. • forklare de vigtigste faktorer der påvirker artssammensætning på lokal skala • forklare principperne for dansk naturforvaltning under NATURA 2000 samt relatere disse til økologiske teorier og naturtypernes historiske baggrund • diskutere resultater fra konkrete undersøgelser i forhold til generel økologisk teori og deres praktiske anvendelse indenfor vegetationsundersøgelser og forvaltning. • Redegøre for hvorledes EU direktiver vedrørende miljø bliver indarbejdet i dansk miljølovgivning. • Redegøre for betydningen af EU's miljødirektiver for dansk naturforvaltning
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Principperne for dansk naturforvaltning under NATURA 2000 og vandrammedirektivet • I formidlingen inddrages lokalitetens forekomst i forhold til økologiske faktorer, naturtype og deres økologiske forhold, herunder inddragelse af de vigtigste plante- og dyrearter og deres tilpasning til den valgte lokalitet. • Udarbejdelse af rapport der beskriver en lokalitets særlige biologiske betydning. • Aktuelle problemstillinger af betydning for naturforståelse og forvaltning i Danmark og eksempler på praktisk forvaltning, herunder EU's habitatdirektiv og NOVANA-programmet samt de mekanismer der er sat i værk for at nå målene i dette program • Dansk miljølovgivning • EU-miljølovgivning • EU's direktiver vedrørende miljø • Nationale og internationale miljøkonventioner
Sprog	Dansk
Prøveform	Aktiv deltagelse og skriftlig afleveringsopgave (2 døgns varighed)
Bedømmelse	Bestået/ikke bestået
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.4.6 Marine pollution

Dansk titel	<i>Forurening af det marine miljø</i>
Engelsk titel	<i>Marine Pollution</i>
Placering	Forår
Forudsætninger	Almen kemi og almen biologi
Formål	At give et grundlæggende kendskab til kystnære marine områder, herunder effekt og forhindring af naturlig og menneskeskabt forurening.
Læringsmål	<p>Efter kurset skal den studerende kunne</p> <ul style="list-style-type: none"> • beskrive og analysere næringssaltcyklussen i kystnære marine økosystemer • beskrive vigtige organiske og uorganiske forureningsstoffer og – effekter in kystnære marine områder • vurdere metoder til af forebygge og afhjælpe menneskeskabt forurening i kystnære marine områder

Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Stofomsætning mellem vandige og terrestiale miljøer. • Det marine økosystem, lys, salinitet og temperatur • Primærproduktion, respiration og re-oxidation • Mikrobielle kredsløb og fødenetværk • Omsætning af C-N-S i vandige miljøer. • Marine sedimenter • Iltkrav og -budget • Forureningseffekter på individer, populationer og samfund • Menneskeskabte forureningsstoffer (xenobiotics) i marint miljø • Sygdomsfremkaldende mikroorganismer (pathogener) i marint miljø • Fjernelse af pathogener ved spildevandsrensning • Analyse af rekreativ og badevandskvalitet • Sporing af fækal forurening
Sprog	Engelsk
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.4.7 Modellering af det akvatiske miljø

Engelsk Titel	<i>Modelling the Aquatic Environment</i>
Dansk Titel	<i>Modellering af det akvatiske miljø</i>
Placement	Forår
Prerequisites	-
Aim	The aim of the course is to give the student a fundamental knowledge of water flow in marine environments. Based on the gained knowledge the student shall be able to analyse time series of environmental data and set up numerical models for a given aquatic environment.
Learning outcomes	<p>After completion of the course the student shall be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • analyze measured and calculated results for physical, chemical and biological time series • analyze the validity of measured and calculated time series based on physical, chemical or biological data • use numerical methods to generate predicted values from known time series • analyse the fundamental hydrodynamic theory for calculation of non-linear flow • construct, calibrate and validate hydrodynamic models • apply CFD modelling to analyse turbulent flows
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Stationarity, dependence, filtering, data distribution, filtering • Regression models autocorrelation, residual variance. • Generate predicted values based on numerical modelling, • Numerical system modelling. • Neural network • Flow dynamics. • Navier-Stokes equations • Turbulent flows including mixing theory, current profiles, energy balance. • CFD modelling
Language	English
Assessment	Written or oral examination
Assessment criteria	As stated in the framework provisions

3.4.8 Spildevandsbehandling

Dansk titel	<i>Spildevandsbehandling</i>
Engelsk titel	<i>Wastewater Treatment</i>
Placering	Forår
Formål	At opnå viden om sammensætning og karakterisering af spildevand samt forståelse af de processer, der bruges til behandling heraf.
Forudsætninger	Biologi svarende til Almen Biologi fra 2. semester
Læringsmål	Efter kurset skal den studerende kunne <ul style="list-style-type: none">• kvantificere vigtige biologiske, kemiske og fysiske processer, som anvendes i spildevandsbehandling• redegøre for sammenhængen mellem fysiske, mikrobielle og kemiske processer og belastningen på behandlingsanlægget.
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none">• Karakterisering af spildevand• Styring og optimering af spildevandsbehandlingssystemer• Anaerobe processer i aktivt slam• Fysiske separationsprocesser• Design af anlæg til mekanisk og kemisk behandling af spildevand• Design af aktivt slam- og biofilmsbehandlingsanlæg til fjernelse af carbon, nitrogen og fosfor• Biologisk mineralisering af carbon, nitrogen og fosfor• Modellering af biologiske mineralisering af carbon, nitrogen og fosfor i suspensioner og biofilm
Sprog	Engelsk
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.4.9 Industriel Mikrobiologi og Levnedsmiddelkemi (se beskrivelse under 3.4.4)

3.5 3. and 4. semester – kandidatspeciale (ét-fags uddannelse)

3.5.1 Kandidatspeciale

English title	<i>Master's Thesis</i>
Danish title	<i>Kandidatspeciale</i>
Placering	3.-4. semester
Forudsætninger	Afsluttet 1.-2. semester
Formål	At planlægge, udføre og rapportere et større videnskabeligt forskningsprojekt i biologi.
Læringsmål	Efter projektet skal den studerende kunne <ul style="list-style-type: none">• Planlægge, udføre og afrapportere et individuelt forskningsprojekt indenfor en aftalt tidsramme.• Udføre biologiske forsøg og undersøge biologiske systemer med videnskabelige metoder• Sammenligne og diskutere resultater opnået i projektet i forhold til eksisterende viden og teorier inden for emne området

	<ul style="list-style-type: none"> Afrapportere resultaterne af projektet i en skriftelig rapport/videnskabelig artikel og en mundtlig præsentation.
Indhold	Kandidatspecialet udføres normalt som et individuelt projekt og indeholder både en teoretisk og eksperimentiel del. Projektets resultater skal præsenteres i en MSc rapport eller i en videnskabelig artikel som er i overensstemmelse med accepterede videnskabelige traditioner og skrevet af den studerende.
Sprog	Dansk eller engelsk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

3.6 4. semester – kandidatspeciale (to-fags uddannelse)

3.6.1 Kandidatspeciale (to-fags uddannelse)

<i>English title</i>	<i>Master's Thesis</i>
<i>Danish title</i>	<i>Kandidatspeciale</i>
Placering	4. semester
Forudsætninger	Afsluttet 1.-3. semester
Formål	At planlægge, udføre og rapportere et større videnskabeligt forskningsprojekt i biologi.
Læringsmål	<p>Efter projektet skal den studerende kunne</p> <ul style="list-style-type: none"> Planlægge, udføre og afrapportere et individuelt forskningsprojekt indenfor en aftalt tidsramme. Udføre biologiske forsøg og undersøge biologiske systemer med videnskabelige metoder Sammenligne og diskutere resultater opnået i projektet i forhold til eksisterende viden og teorier inden for emne området Afrapportere resultaterne af projektet i en skriftelig rapport/videnskabelig artikel og en mundtlig præsentation.
Indhold	Kandidatspecialet udføres normalt som et individuelt projekt og indeholder både en teoretisk og eksperimentiel del. Projektets resultater skal præsenteres i en MSc rapport eller i en videnskabelig artikel som er i overensstemmelse med accepterede videnskabelige traditioner og skrevet af den studerende.
Sprog	Dansk eller engelsk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen

Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er godkendt af dekanen for Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet og træder i kraft pr. 1. september 2013.

I henhold til Rammestudieordningen og kvalitets håndbogen for Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet ved Aalborg Universitet skal studieordningen tages op til revision senest 5 år efter dens ikrafttræden.

Gældende version af studieordningen er offentliggjort på www.ses.aau.dk.

Kapitel 5: Andre regler

5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder kandidatprojektet

I bedømmelsen af samtlige skriftlige arbejder skal der ud over det faglige indhold, uanset hvilket sprog de er udarbejdet på, også lægges vægt på den studerendes stave- og formuleringsevne. Til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges ortografisk og grammatisk korrekthed samt stilistisk sikkerhed. Den sproglige præstation skal altid indgå som en selvstændig dimension i den samlede vurdering. Dog kan ingen prøve samlet vurderes til bestået alene på grund af en god sproglig præstation, ligesom en prøve normalt ikke kan vurderes til ikke bestået alene på grund af en ringe sproglig præstation.

Studienævnet kan i særlige tilfælde (f.eks. ordblindhed og andet sprog end dansk som modersmål) dispensere herfor.

Kandidatprojektet skal indeholde et resumé på et fremmedsprog (engelsk, fransk, spansk eller tysk efter studienævnets godkendelse). Hvis projektet er skrevet på et fremmedsprog (engelsk, fransk, spansk eller tysk), kan resumeet skrives på dansk efter studienævnets godkendelse. Resumeet skal være på mindst 1 og må højst være på 2 sider (indgår ikke i eventuelle fastsatte minimum- og maksimumsidetal pr. studerende). Resumeet indgår i helhedsvurderingen af projektet.

5.2 Regler om merit, herunder mulighed for valg af moduler, der indgår i en anden uddannelse ved et universitet i Danmark eller udlandet

Studienævnet kan i hvert enkelt tilfælde godkende, at beståede uddannelseselementer fra andre Kandidatuddannelser træder i stedet for uddannelseselementer i denne uddannelse (merit). Studienævnet kan også godkende, at beståede uddannelseselementer fra en anden dansk eller udenlandsk uddannelse på samme niveau træder i stedet for uddannelseselementer efter denne studieordning. Afgørelser om merit træffes af studienævnet på baggrund af en faglig vurdering. For regler om merit se Rammestudieordningen.

5.3 Regler omkring forløb og afslutning af kandidatuddannelsen

Inden udgangen af første studieår på kandidatuddannelsen skal den studerende, for at kunne fortsætte uddannelsen, deltage i alle prøver på første studieår. Første studieår skal være bestået senest inden udgangen af andet studieår efter studiestart, for at den studerende kan fortsætte sin kandidatuddannelse.

Der kan dog i særlige tilfælde dispenseres fra ovenstående, hvis den studerende har haft orlov. Orlov gives på første studieår kun i tilfælde af barsel, adoption, værnepligtstjeneste, FN-tjeneste eller hvor der foreligger usædvanlige forhold.

5.4 Særligt projektforsløb

Den studerende kan på 1., 2. eller 3. semester, efter ansøgning, sammensætte et uddannelsesforløb, hvor projektarbejdet erstattes af andre studieaktiviteter jf. Rammestudieordningens afsnit 9.3.1.

5.5 Eksamensregler

Eksamensreglerne fremgår af eksamensordningen, der er offentliggjort på Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultets hjemmeside.

5.6 Dispensation

Studienævnet kan, når der foreligger usædvanlige forhold, dispensere fra de dele af studieordningens bestemmelser, der ikke er fastsat ved lov eller bekendtgørelse. Dispensation vedrørende eksamen gælder for den først kommende eksamen.

5.7 Uddybende information

Gældende version af studieordningen er offentliggjort på studienævnets hjemmeside, herunder mere udførlige oplysninger om uddannelsen og eksamen.