



AALBORG UNIVERSITET

Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet
Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi

Kandidatuddannelsen (cand.scient.) i biologi

Aalborg Universitet
September 2016

Forord

I medfør af lov 261 af 18. marts 2015 om universiteter (Universitetsloven) med senere ændringer fastsættes følgende studieordning for kandidatuddannelsen i biologi. Uddannelsen følger endvidere Fællesbestemmelserne og tilhørende Eksamensordning ved Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet og Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet.

Godkendt af studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi

Aalborg Universitet 2015

Niels Thomas Eriksen

studienævnsformand

Godkendt af dekanen 2015

Indholdsfortegnelse

FORORD.....	2
INDHOLDSFORTEGNELSE	3
KAPITEL 1: STUDIEORDNINGENS HJEMMEL MV.	4
1.1 BEKENDTGØRELSESGRUNDLAG	4
1.2 FAKULTETSTILHØRSFORHOLD.....	4
1.3 STUDIENÆVNSTILHØRSFORHOLD	4
1.4 CENSORKORPS	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	10
3.2.1 <i>Molekylærbiologi</i>	10
3.2.2 <i>Microbial diversity and activity</i>	11
3.2.3 <i>Cell Biology, Immunology and genetics</i>	12
3.2.4 <i>Global Change Biology</i>	13
3.2.5 <i>Biologiske undervisningsforsøg</i>	14
3.2.6 <i>Naturforvaltning</i>	15
3.2.7 <i>Mikrobiologi og bioteknologi</i>	16
3.2.8 <i>Danske naturtyper</i>	17
3.2.9 <i>Conservation biology</i>	19
3.3 VALGFRIE KURSER	21
3.3.1 <i>Protein chemistry</i>	21
3.3.2 <i>Carbohydrate chemistry</i>	22
3.3.3 <i>Industriel Mikrobiologi og levnedsmiddelmeki</i>	24
3.3.4 <i>Marine pollution</i>	26
3.4 3. AND 4. SEMESTER – KANDIDATSPECIALE (ÉT-FAGS UDDANNELSE)	27
3.4.1 <i>Kandidatspeciale</i>	27
3.5 4. SEMESTER – KANDIDATSPECIALE (TO-FAGS UDDANNELSE).....	28
3.5.1 <i>Kandidatspeciale (to-fags uddannelse)</i>	28
KAPITEL 4: IKRAFTTRÆDELSE, OVERGANGSREGLER OG REVISION	29
KAPITEL 5: ANDRE REGLER	30
5.1 REGLER OM SKRIFTLIGE OPGAVER, HERUNDER KANDIDATPROJEKTET	30
5.2 REGLER OM MERIT, HERUNDER MULIGHED FOR VALG AF MODULER, DER INDGÅR I EN ANDEN UDDANNELSE VED ET UNIVERSITET I DANMARK ELLER UDlandet	30
5.3 EKSAMENSREGLER	30
5.4 DISPENSATION	30
5.5 AFSLUTNING AF KANDIDATUDDANNELSEN.....	30
5.6 REGLER OG KRAV OM LÆSNING AF TEKSTER PÅ FREMMEDSPROG	30
5.7 UDDYBENDE INFORMATION	31

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Kandidatuddannelsen i biologi er tilrettelagt i henhold til Videnskabsministeriets bekendtgørelse nr. 1520 af 16. december 2013 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (Uddannelsesbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 670 af 19. juni 2014 om eksamen ved universitetsuddannelser (Eksamensbekendtgørelsen) med senere ændringer. Der henvises yderligere til bekendtgørelse nr. 257 af 18. marts 2015 (Adgangsbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 114 af 3. februar 2015 (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.

1.4 Censorkorps

Kandidatuddannelsen er tilknyttet censorkorps for biologi.

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Ansøgere med retskrav på optagelse

Ansøgere, der har bestået en af følgende uddannelser, har krav på optagelse på kandidatuddannelsen i biologi:

- Bacheloruddannelsen i biologi, Aalborg Universitet

Ansøgere uden retskrav på optagelse

Studerende med en anden bacheloruddannelse vil efter ansøgning til studienævnet kunne optages efter en konkret faglig vurdering, såfremt ansøgeren skønnes at have uddannelsesmæssige forudsætninger, der kan sidestilles hermed. Universitetet kan fastsætte krav om aflæggelse af supplerende prøver forud for studiestart.

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 sidesfag (Master of Science (MSc) in Biology and [the minor 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.

Kandidaten kan varetage højt kvalificerede funktioner på arbejdsmarkedet på baggrund af uddannelsen. Desuden har kandidaten forudsætninger for forskning (ph.d.-uddannelse). Kandidaten har i forhold til bacheloren udbygget sin faglige viden og selvstændighed, således at kandidaten selvstændigt anvender videnskabelig teori og metode inden for såvel akademisk og erhvervsmæssig/ professionel sammenhæng.

2.5 Uddannelsens kompetenceprofil:

2.5.1 Beskrivelse af kvalifikationer

Personer der opnår grader på dette niveau:

Viden

En kandidat i biologi har blandt andet forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis på højeste internationale niveau inden for følgende naturvidenskabelige områder:

- Molekylær biologi
- Cellebiologi og genetik
- Bioteknologi og mikrobiologi
-
- Danske naturtyper
- Naturforvaltning og bevaringsbiologi

En kandidat i biologi kan forstå og på et videnskabeligt grundlag reflektere over teori og videnskabelige metoder samt kunne identificere videnskabelige problemstillinger.

Færdigheder

En kandidat i biologi kan mestre videnskabelige metoder og redskaber fra molekylær til global biologisk skala samt mestre generelle færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for disse områder.

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 løsningsmodeller.

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.

Kompetencer

En kandidat i biologi kan styre arbejds-, undervisnings- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller.

En kandidat i biologi kan selvstændigt igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig professionelt ansvar.

En kandidat i biologi kan selvstændigt tage ansvar for egen faglig udvikling og specialisering.

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

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

Sem.	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
1.	Molekylærbiologi	15	7-trins-skala	Ekstern
	Cellebiologi, immunologi og genetik	5	7-trins-skala	Intern
	Valgfag (2 af flg. kurser)	5	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern Intern
	a. Mikrobiel diversitet og aktivitet			
b. Klimapåvirkning af biologiske systemer				
c. Biologiske undervisningsforsøg	B/IB	Intern		
2.	Valgfag	15	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern intern
	a. Naturforvaltning			
	b. Mikrobiologi og bioteknologi			
	Danske naturtyper	5	B/IB	Intern
	Bevaringsbiologi	5	7-trins-skala	Intern
Valgfag	5	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern Intern	
a. Forurening i marine områder				
b. Industriel mikrobiologi og levnedsmiddelkemi				
c. Proteinkemi				
d. Kulhydratkemi	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern Intern		
3.-4.	Kandidatspeciale	60	7-trins-skala	Ekstern
a. 3. sem kan tilrettelægges med et individuelt forløb				
I alt		120		

På 3. semester kan den studerende henlægge projektarbejdet til en virksomhed, tage relevant studieophold på et andet dansk eller udenlandsk universitet, eller sammensætte et semesterforløb, der omfatter tværgående uddannelseselementer efter forudgående ansøgning til og godkendelse af studienævnet.

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

Sem.	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
1.	Molekylærbiologi	15	7-trins-skala	Ekstern
	Cellebiologi, immunologi og genetik	5	7-trins-skala	Intern
	Biologiske undervisningsforsøg	5	B/IB	Intern
	Valgfag (ét af flg. kurser) a. Mikrobiel diversitet og aktivitet b. Klimapåvirkning af biologiske systemer	5	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern Intern
2.	Valgfag a. Naturforvaltning b. Mikrobiologi og bioteknologi	15	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern intern
	Danske naturtyper	5	B/IB	Intern
	Bevaringsbiologi	5	7-trins-skala	Intern
	Valgfag a. Forurening i marine områder b. Industriel mikrobiologi og levnedsmiddelkemi c. Proteinkemi d. Kulhydratkemi	5	7-trins-skala 7-trins-skala 7-trins-skala 7-trins-skala	Intern Intern Intern Intern
	3.	Sidefag	30	
4.	Kandidatspeciale	30	7-trins-skala	Ekstern
I alt		120		

3.2 1. semester – Molekylærbiologi

3.2.1 Molekylærbiologi

Danish title	<i>Molekylærbiologi</i>
English title	<i>Molecular Biology</i>
Placering	Efterår
Formål	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.
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
Undervisningsform	Projekt kombineret med forelæsninger og teoretiske øvelser
Indhold	Projekter vil basere sig på aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter, typisk design og konstruktion af et gen eller en mutant og prælimer ekspression. Arbejdet omfatter en eksperimentel molekylærbiologisk og en teoretisk bioinformatisk del.
Sprog	Engelsk og dansk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.2.2 Microbial diversity and activity

Engelsk titel	<i>Microbial Diversity and Activity</i>
Dansk titel	<i>Mikrobiel diversitet og aktivitet</i>
Placering	Efterår
Formål	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.
Læringsmål	<p>At the end of the course the student should be able to</p> <p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 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 •
Sprog	Engelsk
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

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	Modulet bygger videre på viden opnået i 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 • 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 fællesbestemmelserne

3.2.4 Global Change Biology

<i>English title</i>	<i>Global Change Biology</i>
<i>Danish title</i>	<i>Klimapåvirkning af biologiske systemer</i>
Placement	Fall, 1st semester
Aim	To qualify the student to understand how global changes affect biological systems
Learning outcomes	<p>After completion of the course the student should be able to</p> <p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Competences</p> <ul style="list-style-type: none">• describe and use strategies that can mitigate greenhouse emission
Content	Lectures, supplemented with project work, workshops, presentation seminars, laboratory tests
Duration	5 ECTS
Language	English
Assessment	Written or oral examination
Grading	7-point scale
Assessment criteria	As stated in the joint programme regulations

3.2.5 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.
Læringsmål	Efter kurset skal den studerende kunne Viden <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 Færdigheder <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	Aktiv deltagelse og godkendelse, baseret på fremlæggelserne af de udvalgte demonstrationsforsøg
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

2. semester – Naturforvaltning eller Mikrobiologi og bioteknologi

3.2.6 Naturforvaltning

Titel	<i>Naturforvaltning</i>
Title	<i>Environmental Management</i>
Placering	Forår
Formål	At give den studerende viden om natur-problematikker og erfaring i at arbejde med en naturforvaltningsmæssig problemstilling
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne identificere relevante problemstillinger på natur- og miljø-området <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• 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. anviser 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 <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• 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
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 fællesbestemmelserne

3.2.7 Mikrobiologi og bioteknologi

Dansk titel	<i>Mikrobiologi og bioteknologi</i>
Engelsk titel	<i>Microbiology and Biotechnology</i>
Placering	forår
Forudsætninger	-
Formål	At kvalificere den studerende til at arbejde med fundamentale områder indenfor mikrobiologi eller miljømæssig eller industriel bioteknologi.
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for teknologier anvendt i mikrobiel og bioteknologisk eksperimentel forskning <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
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 fællesbestemmelserne

3.2.8 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.
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, landinvinding, 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 • 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 fællesbestemmelserne

3.2.9 Conservation biology

<i>English title</i>	<i>Conservation Biology</i>
<i>Danish title</i>	<i>Bevaringsbiologi</i>
Placement	Spring, 2nd semester
Aim	To give the student a basic introduction to the discipline of conservation biology with a focus on current problems and potential solutions.
Learning outcomes	<p>After completion of the course the student should be able to</p> <p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none">• 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
Content	The course will comprise 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.
Duration	5 ECTS
Language	English
Assessment	Written or oral examination

Grading	7-point scale
Assessment criteria	As stated in the joint programme regulations

3.3 Valgfrie kurser

På det andet semester af kandidatuddannelsen er det muligt at vælge 2 valgfrie fag som gør det muligt at profilere sig indenfor naturforvaltning eller mikrobiologi og bioteknologi.

3.3.1 Protein chemistry

<i>English title</i>	<i>Protein Chemistry</i>
<i>Danish title</i>	<i>Proteinkemi</i>
Placement	Spring, 2nd semester
Prerequisites	The module builds on knowledge gained in Biochemistry
Aim	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.
Learning outcomes	After completion of the course the student should be able to Knowledge <ul style="list-style-type: none">• 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 <ul style="list-style-type: none">• design and produce recombinant proteins• explain, use and document the effect of different preparative and analytical methods, including different forms of chromatography and electrophoresis Competences <ul style="list-style-type: none">• read and understand advanced scientific articles in structural and analytical protein chemistry
Content	<ul style="list-style-type: none">• 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
Duration	5 ECTS
Language	English
Assessment	Written or oral examination
Grading	7-point scale
Assessment criteria	As stated in the joint programme regulations

3.3.2 Carbohydrate chemistry

English title	<i>Carbohydrate Chemistry</i>
Danish title	<i>Kulhydratkemi</i>

Placement	Spring, 2nd semester
Aim	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.
Learning outcomes	<p>After completion of the course module the student should be able to</p> <p>Knowledge</p> <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 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. <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none">• apply methods of carbohydrate synthesis and modification to solve problems in industrial processes and applications• carry out enzyme catalysed starch liquefaction and saccharification• carry out enzyme catalysed organic synthesis of glycoconjugates• perform viscosimetric analysis• perform preparative solid phase separation of glycoconjugates and their characterisation
Content	<p>The course consists of lectures, theoretical exercises and individual studies focused on the following topics</p> <ul style="list-style-type: none">• 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• 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
Duration	5 ECTS
Language	English
Assessment	Written or oral examination

Grading	7-point scale
Assessment Criteria	As stated in the joint programme regulations

3.3.3 Industriel Mikrobiologi og levnedsmiddelkemi

Dansk titel	Industriel mikrobiologi og levnedsmiddelkemi
Engelsk titel	Industrial Microbiology and Food Chemistry
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Mikrobiologi, Biokemi
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne redegøre for fødevarernes bestanddele og deres fundamentale fysisk-kemiske egenskaber• skal kunne gøre rede for den grundlæggende fødevar toksikologi og -fødevaremikrobiologi• 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 <i>Bacillus</i>, 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-translationalle modifikationer i gær og mammale celler, samt udvikling af produktionsstammer og udstyr
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none">• 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• Fødevaremikrobiologi, fødevarerborne infektioner, fordærv, konservering af fødevarer. Fødevarekontrol i Danmark• Fødevarebioteknologi, øl og vin, mejeriprodukter, fermenterede fødevarer• Metabolitter: ethanol, citronsyre, aminosyre, vitaminer, <i>Saccharomyces cerevisiae</i>, filamentøse svampe og andre anvendte organismer• Biobrændsler, 1. og 2. generations bioethanol, biogas, biodiesel, biobrint• Rekombinante proteiner i laboratoriet, <i>Escherichia coli</i>: lac-promotorer, t7-promotorer, vektorer, transformation, selektion, metabolisme, dyrkning og produkter• Industrielle enzymer, <i>Bacillus</i> og filamentøse svampe: promotorer, vektorer, kromosomal ekspresion, proteinsekretion, metabolisme, dyrkning og produkter

	<ul style="list-style-type: none">• 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
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.3.4 Marine pollution

English title	<i>Marine Pollution</i>
Danish title	<i>Forurening i marine områder</i>

Placement	Spring, 2nd semester
Aim	To provide fundamental insight into coastal marine waters including effects and prevention of natural and anthropogenic pollution.
Learning outcomes	<p>After completion of the course the student should be able to</p> <p>Knowledge</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Skills</p> <ul style="list-style-type: none">• 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 <p>Competences</p> <ul style="list-style-type: none">• evaluate the occurrence of inorganic nutrients, man-made pollutants, disease-causing microorganisms, and metal pollution in marine waters• evaluate methods to prevent and alleviate antropogenic pollution in coastal marine waters
Type of instruction	Lectures, supplemented with theoretical exercises, workshops, presentation seminars
Duration	5 ECTS
Language	English
Assessment	Written or oral examination
Grading	7-point scale
Assessment criteria	As stated in the joint programme regulations

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

3.4.1 Kandidatspeciale

<i>Dansk titel</i>	<i>Kandidatspeciale</i>
<i>Engelsk titel</i>	<i>Master's Thesis</i>
Placering	3.-4. semester
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået på uddannelsens 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• Afrapportere resultaterne af projektet i en skriftlig rapport/videnskabelig artikel og en mundtlig præsentation.
Indhold	Kandidatspecialet udføres normalt som et individuelt projekt og indeholder både en teoretisk og eksperimentel 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 fællesbestemmelserne

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

3.5.1 Kandidatspeciale (to-fags uddannelse)

<i>English title</i>	<i>Master's Thesis</i>
<i>Danish title</i>	<i>Kandidatspeciale</i>
Placering	4. semester
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået på uddannelsens 1.-3. 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• Afrapportere resultaterne af projektet i en skriftlig rapport/videnskabelig artikel og en mundtlig præsentation.
Indhold	Kandidatspecialet udføres normalt som et individuelt projekt og indeholder både en teoretisk og eksperimentel 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 fællesbestemmelserne

Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er godkendt af dekanen for Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet og træder i kraft pr. 1. september 2016.

Studerende, der ønsker at færdiggøre deres studier efter den hidtidige studieordning fra 2013, skal senest afslutte deres uddannelse ved sommereksamen 2017, idet der ikke efter dette tidspunkt udbydes eksamener efter den hidtidige studieordning.

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.

Kandidatspecialet skal indeholde et resumé på engelsk (eller et andet et fremmedsprog efter studienævnets godkendelse). Hvis projektet er skrevet på engelsk (eller et andet et fremmedsprog), skal resumeet skrives på dansk. Resumeet skal være på mindst 1 og må højst være på 2 sider. 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 Fællesbestemmelserne.

5.3 Eksamensregler

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

5.4 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.

5.5 Afslutning af kandidatuddannelsen

Kandidatuddannelsen skal være afsluttet senest fire år efter, den er påbegyndt.

5.6 Regler og krav om læsning af tekster på fremmedsprog

Det forudsættes, at den studerende kan læse akademiske tekster på moderne dansk, norsk, svensk og engelsk samt anvende opslagsværker mv. på andre europæiske sprog

5.7 Uddybende information

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