

Kandidatuddannelsen i Bæredygtig bioteknologi

*Studieordning
1. til 4. semester*

Forord

I medfør af lov 695 af 22. juni 2011 om universiteter (Universitetsloven) med senere ændringer fastsættes følgende studieordning for kandidatuddannelsen i bæredygtig bioteknologi. Uddannelsen følger endvidere rammestudieordningen og tilhørende eksamensordning ved Det teknisk-naturvidenskabelig Fakultet.

Studieordningen er vedtaget af Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi ved Aalborg Universitet, og omfatter Kandidatuddannelsen (civilingeniør) i Bæredygtig Bioteknologi i København.

Aalborg Universitet,

Indholdsfortegnelse

FORORD	2
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 UDDANNELSENS KOMPETENCEPROFIL	5
2.5 BESKRIVELSE AF KVALIFIKATIONER:	5
KAPITEL 3: UDDANNELSENS INDHOLD OG TILRETTELÆGGELSE	8
3.1 UDDANNELSESOVERSIGT	9
3.2 PROJEKTNHEDEN PÅ 1. SEMESTER	9
3.3 PROJEKTNHEDEN PÅ 2. SEMESTER	11
3.4 PROJEKTNHEDEN PÅ 3. SEMESTER	12
3.5 KANDIDATSPECIALE	13
KAPITEL 4: KURSER.....	15
4.1 BIOLOGISKE PRODUKTIONSPROCESSER	15
4.2 BIORAFFINADERIPRINCIPPER	16
4.3 BÆREDYGTIGHED	18
4.4 MICROBIOLOGICAL DISCOVERY.....	19
4.5 KINETIK OG MODELLERING AF BIOPROCESSER	20
4.6 ANAEROB BIOTEKNOLOGI	21
4.7 SVAMPEBIOTEKNOLOGI	23
4.8 PRODUKTION AF BIOMATERIALER OG BIOKEMIKALIER (PRODUCTION OF BIOMATERIALS AND BIOCHEMICALS)	24
4.9 PRODUKTION AF BIOAKTIVE STOFFER	26
KAPITEL 5: IKRAFTTRÆDELSE, OVERGANGSREGLER OG REVISION.....	28
KAPITEL 6: ANDRE REGLER	29
6.1 3. SEMESTER.....	29
6.2 REGLER OM SKRIFTLIGE OPGAVER, HERUNDER KANDIDATPROJEKTET OG DETTES OMFANG.....	29
6.3 MERIT	29
6.4 REGLER FOR HVORNÅR DEN STUDERENDE SENEST SKAL HAVE AFSLUTTET UDDANNELSEN EFTER AT VÆRE PÅBEGYNDT DENNE	29
6.5 EKSAMENSREGLER	30
6.6 DISPENSATION	30

Kapitel 1: Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Kandidatuddannelsen i bæredygtig bioteknologi 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. 233 af 24. marts 2011 (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

Kandidatuddannelsens 1. – 4. semester hører under Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Optagelse på kandidatuddannelsen i bæredygtig bioteknologi forudsætter en bacheloruddannelse eller diplomingeniøruddannelse i bioteknologi, biokemi, biologi eller tilsvarende.

Studerende med en bacheloruddannelse i bæredygtig bioteknologi, bioteknologi, kemiteknologi, miljøteknologi fra Aalborg Universitet samt studerende med en bacheloruddannelse i kemi og bioteknologi fra Aalborg Universitet kan umiddelbart optages.

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.

Udenlandske studerende, der ønsker at følge en engelsksproget kandidatuddannelse på 1.-4. semester vurderes individuelt af studienævnet ud fra deres hidtidige studieforløb samt deres erhvervs erfaring.

2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk

Studerende, der har gennemført Kandidatuddannelsen i bæredygtig bioteknologi, får titlen: Civilingeniør, Cand.polyt. i bæredygtig bioteknologi (Master of Science (MSc) in Engineering (Sustainable Biotechnology)).

2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS

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

2.4 Uddannelsens kompetenceprofil

Nedenstående kompetenceprofil 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 i såvel akademisk og erhvervsmæssig/ professionel sammenhæng.

2.5 Beskrivelse af kvalifikationer:

Personer, der opnår grader på dette niveau:

Viden

Vidensfeltet

En kandidat i bæredygtig bioteknologi har forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis på højeste internationale niveau inden for følgende teknisk-naturvidenskabelige områder:

- Mikrobiel produktion
-

- Biomasseomsætning
- Screening af nye mikroorganismer og gener

Forståelses- og reflektionsniveauet

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

Færdigheder Typen af færdigheder

En kandidat i bæredygtig bioteknologi kan mestre videnskabelige metoder og redskaber inden for biomasseomsætning samt mestre generelle færdigheder, der knytter sig til beskæftigelse inden for disse områder, herunder kreativt og innovativt til at udvikle det store potentiale, som de nye metoder og teknologier indenfor bioteknologi rummer til at udnytte alternative bæredygtige råvarer til erstatning af fossile ressourcer og samtidigt reducere udledningen af drivhusgasser.

Vurdering og beslutning

En kandidat i bæredygtig bioteknologi 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, herunder foretage teknologivurdering og strategiudvikling inden for bæredygtig bioteknologi, vurdere de markedsmæssige, etiske og regulatoriske rammer for anvendelsen af bæredygtig bioteknologi, samt analysere, vurdere og sammenligne forskellige teknologier med henblik på optimalt teknologivalg og strategiske beslutninger.

Formidling

En kandidat i bæredygtig bioteknologi 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 Handlingsrummet

En kandidat i bæredygtig bioteknologi kan styre arbejds-, undervisnings- og udviklingssituationer, der er komplekse, uforudsigelige og forudsætter nye løsningsmodeller, herunder forestå udviklingsarbejde af nye bæredygtige bioteknologier på baggrund af videnskabelige, teoretiske og/eller eksperimentelle metoder samt selvstændigt træffe og begrunde fagligt relaterede beslutninger og om nødvendigt gennemføre undersøgelser, der fremskaffer et tilstrækkeligt beslutningsgrundlag.

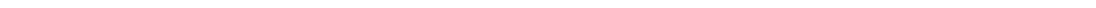
Samarbejde og ansvar

En kandidat i bæredygtig bioteknologi kan selvstændigt igangsætte og gennemføre fagligt og tværfagligt samarbejde og påtage sig

professionelt ansvar.

Læring

En kandidat i bæredygtig bioteknologi 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
- faglig refleksion
- porteføljearbejde

3.1 Uddannelsesoversigt

Alle moduler bedømmes gennem individuel gradueret 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).

Semester	Modul	ECTS	Bedømmelse	Prøve
1.	Mikrobiologisk produktion	15	7-trins-skalaen	Intern
	Bioraffinaderi-principper	5	7-trins-skalaen	Intern
	Bæredygtighed	5	7-trins-skalaen	Intern
	Biologiske produktionsprocesser	5	7-trins-skalaen	Intern
2.	Biomasseomsætningsprocesser	15	7-trins-skalaen	Intern
	Microbiological discovery	5	7-trins-skalaen	Intern
	Kinetik og modellering af bioprocesser	5	7-trins-skalaen	Intern
	Anaerob bioteknologi eller Svampebioteknologi	5	7-trins-skalaen	Intern
3. a	Første del af langt kandidatspeciale			
3. b*	Bæredygtige bioraffinaderikoncepter	20	7-trins-skalaen	Ekstern
	Produktion af biomaterialer og biokemikalier	5	7-trins-skalaen	Intern
	Produktion af bioaktive stoffer	5	7-trins-skalaen	Intern
4. a	Anden del af langt kandidatspeciale	60	7-trins-skalaen	Ekstern
4. b	Kandidatspeciale	30	7-trins-skalaen	Ekstern

*) 3. semester kan kombineres med projekt og rektors valgfag. Udbydes såfremt, der er et tilstrækkeligt antal tilmeldte studerende. Se også afsnit 6.1 om muligheder for tilrettelæggelse af individuelt 3. semester.

3.2 Projektenheden på 1. semester

Dansk titel	Mikrobiologisk produktion
Engelsk titel	Microbiological Production
Forudsætninger	Bachelorgrad i Bioteknologi, Biokemi, Biologi eller lign.
Formål	Formålet med kurset er, at den studerende gennem gruppearbejde med et selvvalgt projekt introduceres til mikrobiologisk produktion såsom anvendelse af mikroorganismer til fremstilling af nye enzymer, biokemikalier, foder, fødevarer, fødevaringredienser, biomaterialer og bioaktive stoffer som lægemidler, præbiotika eller antibiotika. Den studerende vil blive introduceret til biokemien bag de mikrobielle processer og den biokemiske opbygning af forskellige biomasser. Endvidere vil nye studerende blive introduceret til studiets metoder herunder at arbejde projektorganiseret og problembaseret i grupper.
Læringsmål	Studerende, der gennemgår modulet:

	<p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for de biologiske og biokemiske processer, der indgår i mikrobiologisk produktion • skal kunne foreslå relevante enzymer i forbindelse med processering af forskellige biomasser • skal kunne foreslå genteknologiske forbedringer af de valgte mikroorganismer <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne arbejde projektorganiseret og herunder <ul style="list-style-type: none"> • afgrænse en problematik og opstille en problemformulering • opstille planer til at styre projektarbejdets tidsforbrug og kvalitet • udfærdige en rapport over projektarbejdet • reflektere over gruppens og egen læring i form af en procesanalyse • foretage en analyse og en diskussion af styrker, svagheder og flaskehalse i konceptet. <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne indgå i teambaseret projektarbejde • skal kunne formidle et projektarbejde • skal kunne reflektere over og udvikle egen læring
Indhold	<p>De studerende vælger et projekt ud fra givne projektbeskrivelser indenfor mikrobiologisk produktion. Projektarbejdet skal indeholde en teoretisk og eksperimentel del og være helhedsorienteret, så der fokuseres på de forskellige aspekter, der er i den valgte mikrobiologiske produktion, herunder de enkelte mikrobiologiske, molekylærbiologiske elementer. Procestekniske elementer inddrages i mindre grad. Samtidig skal produktionens bæredygtighed og CO₂-regnskab indgå. Der udarbejdes en projektrapport, som indeholder disse elementer. Projektet skal indeholde både teoretiske og eksperimentelle elementer.</p> <p>Der udarbejdes endvidere en projektrapport med en procesanalyse over arbejdsprocessen. Som støtte for projektarbejdet afholdes undervisning i: Samarbejde, læring og projektarbejde (POPBL). Desuden holdes orientering i brug af bibliotek, laboratoriefaciliteter og relevant computerprogrammel.</p>
Omfang i ECTS	15 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Mundtlig eksamination baseret på projektrapport og projektafslutning
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.3 Projektenheden på 2. semester

Dansk titel	Biomasseomsætning
Engelsk titel	Biomass Conversion Processes
Forudsætninger	Foregående semester
Formål	At præsentere og indarbejde alle de mange delprocesser, der indgår i omdannelsen af biomasse til brændstoffer, kemikalier, foderstoffer, råvarer til industri, bioplastik osv.
Læringsmål	<p>Studerende, der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal forstå og kunne redegøre for basale analytiske metoder til kemisk karakterisering af biomasse• skal kunne beskrive de vigtigste metoder til biomasse forbehandling• skal kunne beskrive de vigtigste metoder til separation og oprensning af mellem- og slutprodukter i bioraffinaderier. <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne analysere og kvantificere indholdet af relevante komponenter i en givet biomasse.• skal kunne opstille og gennemføre testforsøg til vurdering af biomassens potentiale som substrat i et bioraffinaderi herunder:• skal kunne teste forbehandlingstekniker• skal kunne gennemføre prøvefermenteringer• skal kunne udføre oprensninger af mellem- og slutprodukter <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• kan anvise det mest hensigtsmæssige processkema (forbehandlingsmetode, fermentering, oprensning og efterbehandling) for almindelige biomasser• kan vurdere hvilke analyser der skal anvendes til karakterisering af en given biomasse med henblik på efterfølgende oparbejdning i et bioraffinaderi
Indhold	Projektet er delvist praktisk og der vælges ét af tre givne forløb hvorunder biomasse karakteriseres, forbehandles, fermenteres og produkterne oprenses. Der foretages analyser af mellem- og slutprodukter, og der opstilles en massebalance over udbytter og energi. De opnåede resultater sammenlignes med litteraturdata og rapporten udfærdiges som en videnskabelig artikel.
Omfang i ECTS	15 ECTS (kursus)
Eksamenssprog	Engelsk/dansk

Prøveform	Mundtlig eksamination baseret på projektrapport og projektafslutning
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.4 Projektigheden på 3. semester

Kan udbydes, såfremt der er tilstrækkeligt antal tilmeldte.

Alternativt til projektigheden kan der vælges et langt kandidatspeciale jf afsnit 5.1.

Dansk titel	Bæredygtige bioraffinaderikoncepter
Engelsk titel	Sustainable Biorefinery Concepts
Forudsætninger	De foregående semestre
Formål	At sætte den studerende i stand til at designe et bæredygtigt bioraffinaderikoncept baseret på kombinationen af biologiske og fysisk-kemiske processer til omdannelse af biomasse til brændstof, kemikalier, materialer og/eller foder.
Læringsmål	<p>Studerende, der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne opstille et procesflowskema af et bioraffinaderikoncept • skal kunne opstille masse- og energibalancer over enkelte processer • skal have en forståelse på hvordan kinetiske parametre anvendes ved sammensætning af kontinuerlige processer • skal kunne få et overblik over investering og driftsomkostninger for de biologiske og biokemiske processer, der indgår i bioraffinaderiet • skal kunne have et overblik over bæredygtighedskriterier for de biologiske og biokemiske processer, der indgår i bioraffinaderiet <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne opstille masse- og energibalancer over hele bioraffinaderikonceptet • skal kunne gennemføre en beregning af investering og driftsomkostninger over et samlet bioraffinaderi • skal kunne lave en evaluering af bæredygtigheden over et samlet bioraffinaderi • skal kunne identificere flaskehals og optimeringsstrategier af et bioraffinaderikoncept <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beskrive et muligt bioraffinaderikoncept til bæredygtig produktion af brændstof, kemikalier, materialer og/eller

	<p>foder fra en udvalgt biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opstille en samlet masse- og energibalance over et helt bioraffinaderikoncept bestående af mindst 3 enkelte bioteknologiske processer samt fysisk-kemisk for- og efterbehandling • Beskrive den tekniske opbygning af et tilsvarende bioraffinaderianlæg på basis af enkelte delprocesser med fokus på kinetikken i de enkelte bioteknologiske processer • Anvende bæredygtighedskriterier på udviklingen af bioraffinaderikonceptet og estimere miljøpåvirkningen af et tilsvarende bioraffinaderianlæg. • Estimere investeringen i og driftsomkostninger af et tilsvarende bioraffinaderianlæg
Indhold	<p>På basis af de i de foregående semestre lærte enkelte processer til mikrobiel produktion og fysisk-kemisk for- og efterbehandling af biomasse, samt principperne for kombination i et bioraffinaderi, udarbejdes i dette kursus et bioraffinaderikoncept bestående af mindst 3 enkelte bioteknologiproceser samt fysisk-kemisk for- og efterbehandling som opfylder kriterierne for bæredygtighed. Det er oplagt at udføre projektet som beskrivelsen af en forretningsstrategi for at bygge et nyt bioraffinaderianlæg med henblik på bæredygtig og kosteffektiv produktion af brændstof, kemikalier, materialer og/eller foder fra biomasse. Den endelige beskrivelse af det bæredygtige bioraffinaderi skal indeholde masse- og energibalancer, processkemaer, en estimering af investerings- og driftsomkostninger, redegørelse for bæredygtigheden og en beskrivelse af optimeringsstrategien for det endelige bioraffinaderikoncept.</p>
Omfang i ECTS	20 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Mundtlig eksamination baseret på projektrapport og projektafslutning
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

3.5 Kandidatspeciale

Dansk titel	Kandidatspeciale
Engelsk titel	Master's thesis
Formål	At give den studerende tid til en selvstændig videnskabelig fordybelse samt planlægning og gennemførelse af et længerevarende videnskabeligt projekt.
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører specialet</p> <p>Viden</p>

- har opnået en høj specialviden indenfor specialets emneområde

Færdigheder og kompetencer

- kan planlægge, gennemføre og afrapportere et omfattende, individuelt forskningsprojekt indenfor aftalt tid
- kan gennemføre teknisk udvikling og forskning og løse komplicerede tekniske problemer ved anvendelse af videnskabelige metoder
- kan kritisk sammenligne og vurdere et projekts resultater set i forhold til eksisterende viden og anerkendte teorier inden for området
- kan inddrage samfundsmæssige, økonomiske, miljø- og arbejdsmiljø-mæssige konsekvenser i gennemførelsen af et projekt
- kan udforme en afbalanceret og effektiv skriftlig og mundtlig formidling af et projekts resultater og konklusioner

Indhold	Projektemner vil som hovedregel blive relateret til igangværende forskningsaktiviteter indenfor et udvalgt område på Sektion for Bæredygtig Bioteknologi. Projekter kan også gennemføres helt eller delvist i samarbejde med virksomheder eller andre danske eller udenlandske forskningsinstitutioner. Projektet vil normalt indeholde både teoretiske og eksperimentelle dele og præsenteres i en rapport eller videnskabelig artikel, normalt udfærdiget af én studerende og i overensstemmelse med almindelige videnskabelige principper.
Omfang i ECTS	30 eller 60 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Mundtlig eksamination baseret på projektrapport og projektafslutning
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

Kapitel 4: Kurser

4.1 Biologiske produktionsprocesser

Dansk titel	Biologiske produktionsprocesser
Engelsk titel	Biological Production Processes
Placering (semester)	1.semester
Formål	At give den studerende grundlæggende viden om de biologiske og biokemiske processer, der er involveret i udnyttelse og omdannelse af biomasse til værdifulde produkter: Fødevarer, foder, brændstoffer, kemikalier og materialer. Kurset vil også inkludere molekylærbiologisk forståelse såvel som grundlæggende bioreaktorprincipper, og vil give de studerende den nødvendige viden til selvstændigt at kunne planlægge og udføre et projekt indenfor mikrobiologisk produktion.
Læringsmål	<p>Studerende, der gennemgår modulet:</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• Skal have en viden om de forskellige typer biomasser, der bruges som feedstock i bæredygtige produktionsprocesser og om basal biomassestruktur og -karakteristika• Skal kunne redegøre for forskellige enzymer og deres anvendelse i biologiske produktionsprocesser• Skal kunne forstå teorien bag molekylærbiologiske metoder til gensplejsning af mikroorganismer til biologisk produktion• Skal have lært om forskellige grupper af mikroorganismer og deres metabolisme• Skal have opnået grundlæggende viden om laboratoriepraksis til karakterisering af biomasse og dyrkning af mikroorganismer• Skal kunne forstå de forskellige typer af bioreaktorer og deres anvendelse i biologiske processer. <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• Skal kunne benytte grundlæggende molekylærbiologiske metoder til gensplejsning• Skal kunne foreslå og anvende relevante enzymer til biomassenedbrydning• Skal kunne skelne mellem forskellige hovedgrupper af mikroorganismer og deres anvendelse i en produktionsproces• Skal kunne skelne mellem basale typer af mikrobielle metaboliske pathways• Skal kunne opstille støkiometriske ligninger for mikrobiel biomasse og produktudbytte under en biologisk

	<p>produktionsproces</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne sammenligne de vigtigste typer af bioreaktorer og foreslå den bedst egnede for en given produktionsproces <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne foreslå en biologisk produktionsproces (f.eks. biomasse, enzymer, mikroorganisme, genmodifikation) for specifikke produkter
Indhold	<p>Kurset vil give de studerende et overblik over de biologiske og biokemiske processer, der benyttes til omdannelse af biomasse til værdifulde produkter. Kurset vil fokusere på de fundamentale biokemiske, mikrobiologiske og molekylærbiologiske processer, f.eks.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enzymteknologi, fokuseret på biomassesammensætning og brug af enzymer til biomassenedbrydning • Molekylærbiologiske redskaber til mikrobiologisk produktion, herunder forbedring (genmanipulation) af mikroorganismer • Anvendelse af mikroorganismer til bioproduktionsprocesser (svampe, alger, bakterier og archaea) <p>Kurset vil også inkludere en introduktion til hyppigt anvendte bioreaktorer og vil også give en viden om struktur og karakteristika af de biomasser, der anvendes som feedstock i bæredygtige produktionsprocesser. Gennem kursusforløbet vil der være en ugentlig forelæsning og de studerende vil aktivt deltage i en ugentlig laboratorieøvelse, der er designede til erhvervelse af grundlæggende færdigheder i gængse laboratorietechnikker indenfor fundamentale biokemiske, molekylærbiologiske og mikrobiologiske processer.</p>
Omfang i ECTS	5 ECTS (kursus)
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.2 Bioraffinaderiprincipper

Dansk titel	Bioraffinaderiprincipper
Engelsk titel	Principles of Biorefining
Placering (semester)	1. semester
Formål	Omsætningen af biomasse til biobrændstoffer, råvarer til

	<p>kemikalieproduktion, foder, biokemikalier osv. kræver en lang række kemiske, fysiske og biologiske processer, som tilsammen udgør et bioraffinaderi. Formålet med kurset er at gennemgå disse processer, og gennem forelæsninger, regneøvelser, og diskussioner at bibringe studenterne en viden, således at de kan sammensætte bioraffinaderier ud fra biomassetype og mængde og produktønsker.</p>
Læringsmål	<p>Efter endt kursus skal den studerende kunne</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gøre rede for eksisterende bioraffinaderikoncepter og teknologier. • Sammenligne forskellige typer bioraffinaderier med hinanden og med konventionelle olieraffinaderier. <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vurdere biomasse med hensyn til anvendelighed i bioraffinaderier og redegøre for hvad, der gør en given biomasse mere eller mindre egnet hertil. • Identificere og analysere begrænsningerne ved eksisterende fysisk-kemiske, termokemiske, og biologiske metoder til biomasseomsætning. • Gøre rede for mulige teknologiske koblinger og indlejringer med anden procesindustri. • Opstille masse- og energibalancer for forskellige biomasseomsætninger. <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anvise en passende bioraffineringsmetode til omsætning af en given biomasse til et specifikt produkt • Anvende én eller flere af de gennemgåede beregningsmodeller til estimering af omkostningerne og energieffektiviteten ved omsætning af forskellige biomasser til forskellige produkter. • Vurdere de miljømæssige konsekvenser af bioraffinaderiaktiviteter.
Indhold	<p>Kurset giver studenterne et bredt kendskab til de principper og processer som er knyttet til bioraffinaderier. Dette omfatter:</p> <p>Beskrivelse af forskellige typer biomasser og deres kompatibilitet med eksisterende bioraffinaderikoncepter (lignocelluloseraffinaderier, helsædsraffinaderier, grønne raffinaderier, sukkerbaserede raffinaderier, biobrændstofferaffinaderier, og bioraffinaderier baseret på termokemiske processer) og deres produktrelevans (kulhydrat-, lignin-, protein- og aminosyre-, fedt-, olie- og kemikaliebaserede produkter samt specielle ingredienser). Beskrivelse og analyse af de enkelte processtrin (forbehandlingsmetoder, separationsteknikker, behandling og rensning af mellemprodukter, recycling af vand,</p>

	<p>spildevandsrensning osv.), som er nødvendige for en bæredygtig omsætning af biomasse til brændstoffer, kemikalier, foder og bio-baserede materialer.</p> <p>Analyse og beregninger af: i) biomasse produktions- og indsamlingsomkostninger, ii) kapital- og driftsomkostninger for de forskellige biomasse-omsætningstrin iii) miljømæssige konsekvenser af bioraffinaderier.</p>
Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/Dansk
Prøveform	Skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.3 Bæredygtighed

Dansk titel	Bæredygtighed
Engelsk titel	Sustainability
Placering (semester)	1. Semester
Formål	Kursets formål er at give en oversigt over bæredygtighedsbegrebet og en række af de principper og metoder, der indgår i bæredygtighedsbetragtninger.
Læringsmål	<p>Studerende der har gennemført modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for bæredygtighedsbegrebet i relation til energi og termodynamik, næringsstoffer, vand og drivhusgasser. • skal kunne redegøre for sammenhænge mellem bæredygtighed og udvikling og forstå fremskrivninger af ressource og miljø forhold, herunder globale og lokale modeller. <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne foretage bæredygtighedsberegninger og enkle livscyklus beregninger. • skal kunne sætte bæredygtighed ind i et samfundsmæssigt perspektiv. • skal kunne inddrage etiske betragtninger i bæredygtighedsanalyser <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne analysere bioteknologiske processer med hensyn til bæredygtighed. • skal kunne inddrage økonomiske betragtninger i analyser af bæredygtighed.
Indhold	Kurset er opbygget som 2 ugentlige teoretiske øvelser, hvor

	hvert tema indledes med et oplæg fra sektionens forskere eller fra inviterede gæsteforelæsere. De forskellige temaer (bæredygtighedsbegrebet; termodynamik og bæredygtighed; bæredygtighedsberegninger og livscyklusanalyser; bæredygtighed og energi, næringsstoffer, vand og drivhusgasser; bioetik og bæredygtighed; økonomi, udvikling og bæredygtighed) gennemarbejdes i cases som grundlag for diskussioner i grupper og hold. Fagets forskellige temaer indarbejdes til slut i en poster, som fremstilles gruppevis.
Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/Dansk
Prøveform	Mundtlig eksamination af poster, samt skriftlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.4 Microbiological Discovery

Dansk titel	Microbiological Discovery
Engelsk titel	Microbiological Discovery
Placering (semester)	2. semester
Forudsætninger	Bestået 1. semester kurserne Mikrobiologisk produktion og Biologiske produktionsprocesser
Formål	Formålet med dette kursus er at give en grundig introduktion dels til screeningskoncepter for nye mikroorganismer med nye egenskaber og dels til molekylære metoder til at finde nye gener og genprodukter. Der lægges særlig vægt på screening for enzymproducenter og opdagelse af effektive hydrolytiske enzymer og andre bioaktive proteiner.
Læringsmål	<p>Studerende, der gennemgår modulet:</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne redegøre for såkaldt klassisk screening for mikroorganismer med bestemte egenskaber • Skal kunne redegøre for avancerede molekylærbiologiske screeningsmetoder til identifikation af bestemte gener eller genprodukter i mikroorganismer • Skal kunne redegøre for fordele og begrænsninger ved forskellige screeningsmetoder <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne anvende udvalgte metoder til screening for nye mikroorganismer, gener og proteiner i praksis

	<p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne foreslå relevante screeningsstrategier til at finde og identificere nye mikroorganismer, gener og proteiner
Indhold	<p>Der er et stadigt stigende behov for at finde nye mikroorganismer og for at identificere specielle egenskaber i kendte eller i ikke-dyrkbare mikroorganismer til forskellige formål. Kurset indeholder en projektbaseret teoretisk og praktisk del, hvor de studerende samarbejder i grupper om et mindre projekt, hvortil hører 1 ugentlig forelæsning om relevante emner inden for området. I den praktiske del vælger hver gruppe selv en screeningsstrategi med henblik på at finde nye organismer med bestemte egenskaber. Kurset fokuserer på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bakterier og svampe med forskellige egenskaber, f.eks. aerobe/ anaerobe, termofile/mesofile og psychrofile. • Klassiske screeningsstrategier for hhv. bakterier og svampe med bestemte egenskaber • Molekylærbiologiske screeningsstrategier for bestemte gener og/eller genprodukter • Teoretisk og praktisk indførelse i relevante mikrobiologiske og molekylærbiologiske metoder, såsom relevante medier til vækst af bakterier og svampe med ønskede egenskaber, konstruktion af genom- og cDNA-biblioteker, functional screening, PCR screening, metagenomics til analyse af blandede konsortier og genkloning. • Anvendelse af genomics, proteomics og bioinformatik
Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/Dansk
Prøveform	Skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.5 Kinetik og modellering af bioprocesser

Dansk titel	Kinetik og modellering af bioprocesser
Engelsk titel	Kinetics and Modelling of Bioprocesses
Placering (semester)	3. semester
Forudsætninger	Foregående semestre
Formål	At give studenterne et indgående kendskab til opbygningen af bioreaktorer og den dertilhørende kinetik, samt til modellering af de biologiske processer i reaktorerne.

Læringsmål	<p>Studerende der gennemgår modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal have opnået en basal viden om forskellige modelleringsteknikker af bioteknologiske processer. • skal kunne redegøre for kinetikken i biokemiske reaktioner • skal forstå hvordan matematiske modeller for processer og bioreaktorer er opbygget. <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne bestemme kinetikken og beregne relevante proceskinetiske parametre i en bioreaktor. • skal kunne definere de vigtigste variable og foretage tilstrækkelige antagelser til at kunne simulere en biologisk proces matematisk. • skal kunne udlede den matematiske model af en bioprocess. • skal kunne anvende en matematisk model på en bioreaktor. <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne anvende matematisk modellering til design af bioteknologiske processer.
Indhold	<p>Kinetiske analyser og modellering vil sammen med bioreaktor design, ligevægtsbetragtninger, yields, transportfænomener, fase-ligevægte, enzymkinetik og mikrobiel vækstkinetik danne grundlag for case studier af forskellige bioreaktorer og raffinaderikonfigurationer. I modelleringsdelen vil forskellige matematiske modeller blive anvendt til at konstruere en samlet model af de koncepter studenterne arbejder med på projektdelen eller i deres speciale. Heri vil indgå modeludvikling, estimering og fitting af procesparametre, og modelforudsigelser af produktionen i bioreaktorerne. Kurset består af 2 ugentlige forelæsninger og beregningsøvelser.</p>
Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Skriftlig prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.6 Anaerob bioteknologi

Dansk titel	Anaerob bioteknologi
Engelsk titel	Anaerobic Biotechnology
Placering (semester)	2. semester

Forudsætninger	Foregående semester
Formål	Formålet med kurset er at præsentere de studerende for bioteknologisk relevante anaerobe mikroorganismer og gennem praktiske øvelser og miniprojekter at introducere metoder og teknikker til isolering, håndtering og manipulering af anaerobe.
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for væsentlige grupper af anaerobe bakterier, archaea og svampe • skal kunne redegøre for metoder til genetisk manipulation af anaerobe mikroorganismer <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne konstruere og tilberede substrater til dyrkning af anaerobe mikroorganismer • skal kunne berige, isolere og dyrke anaerobe mikroorganismer <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan isolere håndtere og foretage eksperimenter med obligat anaerobe mikroorganismer.
Indhold	<p>Anaerobe mikroorganismer omfatter mange særegne grupper (bl.a. archaea) som molekylærbiologisk og biokemisk afviger fra andre organismer og som har udviklet en række effektive enzymer og stofskifteveje for at kunne foretage en optimal udnyttelse af den sparsomme energi, der er til rådighed under iltfrie forhold.</p> <p>Anaerobe mikroorganismer spiller en central rolle i produktionen af biobrændstof, hvor størstedelen af den oprindelige energi i biomassen søges bibeholdt i produktet. På grund af atmosfærens høje iltindhold er der udviklet en stor og kompleks metodologi til isolation, dyrkning og manipulation af iltfølsomme anaerobe mikroorganismer og enzymer.</p> <p>Kurset består af 1 ugentlig forelæsning, 1 ugentlig laboratorieøvelse og miniprojekter, som udgør 1/3 af kurset. I forelæsningserne gennemarbejdes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energistofskiftet hos anaerobe – energioptimering og redoxbalancer. • Økologi og fysiologi og fylogeni for anaerobe mikroorganismer af potentiel relevans for bioteknologien • Anaerobe enzymer og enzymer fra anaerobe. • Basal molekylærbiologi hos archaea • Genetisk manipulation af extremophiler ved brug af avanceret pathway engineering. <p>I øvelserne indøves alle nødvendige processer til isolation og dyrkning af anaerobe.</p> <p>I miniprojektet foretages en isolation og karakterisering af en eller flere anaerobe mikroorganismer fra forskellige miljøer.</p>

Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Skriftlig prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.7 Svampebioteknologi

Dansk titel	Svampebioteknologi
Engelsk titel	Fungal Biotechnology
Placering (semester)	2. semester
Forudsætninger	1. semester
Formål	Formålet med kurset, er at give den studerende et uddybende indblik i moderne avancerede svampebioteknologiske metoder og anvendelser i industrien og til forskningsmæssige formål.
Læringsmål	<p>Studerende, der gennemgår modulet:</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne redegøre for anvendelsen af svampe i forskning og industri med speciel fokus på heterolog genteknologi • Skal kunne beskrive anvendelsen af gær og filamentøse svampe til forskellige bioteknologiske formål • Skal have opnået en viden om forskellen på genstruktur og genekspression i prokaryoter og eukaryoter og hvordan det kan udnyttes bioteknologisk • Skal have opnået en forståelse for avancerede genteknologiske metoder, herunder bioinformatik <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne foreslå og anvende svampebioteknologiske metoder • Skal kunne gøre brug af relevant genteknologisk og bioinformatisk metodik • Skal kunne foreslå relevante metoder til at genmodificere svampe til produktion af specifikke produkter <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne anvise relevant metoder til at udvikle svampe produktionsstammer • Skal kunne vurdere hvilke analyser, der skal indgå i udvikling af svampe
Indhold	Svampe spiller en stor rolle som produktionsorganismer for en række produkter, som f.eks. enzymer. Ved at ændre

svampene genetisk kan man optimere deres proteinproduktion til forskellige formål, herunder enzymproduktion.

I kurset gennemgås de genteknologiske metoder der bruges til optimering af svampene som produktionsorganismer til industrielle formål og til heterolog genekspression til forskningsmæssige formål. Kurset indeholder en projektbaseret teoretisk og praktisk del, hvor de studerende samarbejder i grupper om et mindre svampebioteknologisk projekt, hvortil hører en ugentlig forelæsning om relevante emner inden for området.

Kurset fokuserer på:

- Svampes anvendelse som produktionsstammer af enzymer og andre produkter
- Genteknologiske redskaber til forbedring af produktionsstammer ved hjælp af pathway engineering, gene disruption og targeted gene insertion.
- Teoretisk og praktisk indførelse i relevante molekylærbiologiske metoder som genkloning, plasmidkonstruktioner, genvariant udvikling/forbedring, protein engineering, svampetransformation og identifikation af gode enzymproducerende transformanter.
- Anvendelse af bioinformatik
- Upscaling fra laboratorieskala til pilot- og produktionsanlæg.

Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Skriftlig prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.8 Produktion af biomaterialer og biokemikalier (Production of biomaterials and biochemicals)

Dansk titel	Produktion af biomaterialer og biokemikalier
Engelsk titel	Production of Biomaterials and Biochemicals
Placering (semester)	3. semester
Forudsætninger	Kurserne "Microbiological discovery" og enten "Svampebioteknologi" eller "Anaerob bioteknologi"
Formål	Formålet med kurset er at give den studerende indblik i brugen af mikroorganismer som producenter af biomaterialer og biokemikalier.
Læringsmål	Studerende, der gennemgår modulet:

	<p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne redegøre for strategier for screening af mikroorganismer, der kan producere specifikke biomaterialer og biokemikalier • Skal kunne redegøre for strategier for, hvordan mikroorganismer kan benyttes til produktion af specifikke biomaterialer og biokemikalier • Har opnået en viden om biokemiske pathways og hvordan disse kan modificeres ved gensplejsning til optimering af mikrobiel produktion <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne udarbejde strategier for, hvordan man screener mikroorganismer for produktion af specifikke biomaterialer og biokemikalier • Skal kunne udarbejde strategier for, hvordan mikroorganismer kan benyttes til produktion af specifikke biomaterialer og biokemikalier • Skal kunne udarbejde strategier for genetisk modifikation af mikroorganismer for at optimere produktion af specifikke biomaterialer og biokemikalier <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne foreslå, hvordan man kan modificere biokemiske pathways i mikroorganismer til at optimere produktion af specifikke biomaterialer og biokemikalier
Indhold	<p>Mikroorganismer kan anvendes til fremstilling af miljøvenlige produkter såsom biomaterialer og biokemikalier, der normalt fremstilles ved hjælp af kemiske reaktioner i olieraffinaderier. Fremstillingen af disse produkter kan forbedres ved at ændre mikroorganismernes egenskaber genteknologisk og ved at screene for nye mikroorganismer, der har potentiale som produktionsorganismer af forskellige produkter. Kurset indeholder en projektbaseret teoretisk indføring i området hvor den nyeste litteratur skal behandles i form af 1 ugentlig forelæsning og gruppediskussion. Projektet udformes som en patentansøgning.</p> <p>Kurset fokuserer på:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroorganismer som cellefabrikker • Screening af mikroorganismer for produktion af specifikke biomaterialer og biokemikalier • Assays for specifikke biomaterialer og biokemikalier • Modifikation af biokemiske pathways mhp. at styre produktionen i mikroorganismene mod bestemte biomaterialer og biokemikalier ved brug af pathway engineering og bioinformatiske redskaber. • Modifikation af mikroorganismene mhp. at øge produktionen af specifikke biomaterialer og biokemikalier
Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk

Prøveform	Skriftlig prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

4.9 Produktion af bioaktive stoffer

Dansk titel	Produktion af bioaktive stoffer
Engelsk titel	Production of Bioactive Compounds
Placering (semester)	3. semester
Forudsætninger	Forudgående semestre
Formål	Formålet med kurset er at give studenterne et state-of-the-art overblik og perspektiv over mulige nye metoder til fremstilling af bioaktive stoffer og relaterede råvarer til den farmaceutiske industri.
Læringsmål	<p>Studerende, der gennemgår modulet:</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne redegøre for hvilke grupper af bioaktive stoffer, der kan udvindes fra forskellige biomasser, samt deres basale virkningsmekanismer • Skal kunne redegøre for oprensningemetoder til oparbejdning af produkter med biologisk aktivitet • Skal have viden om produktion af bioaktive stoffer i svampe og actinomyceter <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne foreslå mulige modifikationer af oprensede stoffer ud fra gennemgået litteratur indenfor området <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne udarbejde et koncept for produktion af bioaktive stoffer af form som en patentansøgning
Indhold	<p>På grund af et manglende immunsystem producerer de fleste planter og alger en række bioaktive stoffer, som skal forhindre at de nedbrydes af bakterier og svampe. Kun nogle af disse stoffer og deres virkningsmekanismer er kendt. Sådanne stoffer, og andre bioaktive stoffer fra planter og alger, forventes at få en stigende betydning som antibiotika, præbiotika, antioxidanter, cytostatika osv. I forbindelse med oparbejdning af biomasse i bioraffinaderier kan disse stoffer skilles fra som højværdi-sideprodukter og dermed udgøre en væsentlig kilde til råmateriale for den farmaceutiske industri. Svampe og actinomyceter er i dag de vigtigste mikroorganismer, der anvendes til produktion af bioaktive stoffer. Disse organismer er hovedsageligt undersøgt for</p>

antibiotikaproduktion, men i ringere grad for andre bioaktive stoffer.

Kurset består af en ugentlig forelæsning og artikeldiskussion, hvor de nyeste faglige udviklinger indenfor området præsenteres. Samtidig udføres et mindre projekt.

Følgende overordnede emner behandles:

- Oversigt over væsentlige potentielle plante- og algebaserede bioaktive stoffer (præbiotika, stoffer med antibiotisk aktivitet, phytosteroler, phenoler, antioxidanter, vitaminer, lignaner, osv.).
- Oparbejdningemetoder til separation af start- og mellemprodukter med biologisk aktivitet.
- Identifikation af plantemateriale som kan omsættes til højværdi bioaktive stoffer i bioraffinaderier.
- Anvendelse af svampe og actinomyceter til produktion af bioaktive stoffer.

I projektet udarbejdes et teoretisk koncept til produktion af et eller flere bioaktive stoffer ud fra specifikke biomasser eller med specifikke mikroorganismer. Projektet udformes som en patentansøgning.

Omfang i ECTS	5 ECTS
Eksamenssprog	Engelsk/dansk
Prøveform	Skriftlig prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i rammestudieordningen.

Kapitel 5: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er vedtaget af studienævnet for Kemi, Miljø- og Bioteknologi og er godkendt af dekanen for Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet og træder i kraft pr. 1. september 2011.

Studerende, der ønsker at færdiggøre deres studier efter den hidtidige studieordning fra 2010, skal senest afslutte deres uddannelse ved sommereksamen 2012, idet der ikke efter dette tidspunkt udbydes eksamener efter den hidtidige studieordning.

I henhold til Rammestudieordningen og kvalitetshåndbogen 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 6: Andre regler

6.1 3. semester

Jf. rammestudieordningens afsnit 5.3 kan den studerende på 3. semester på eget initiativ i stedet for almindeligt projekt vælge:

- Dokumentation via videnskabelig artikel
- Individuelt projekt med udarbejdelse af rapport eller videnskabelig artikel
- Tværgående uddannelseselementer
- Relevant erhvervsophold
- Relevant studieophold på dansk eller udenlandsk universitet
- Langt afgangprojekt på 3. og 4. semester på uddannelser af eksperimentel karakter

Den studerendes særlige ønsker for semesteret skal godkendes af studienævnet på forhånd.

6.2 Regler om skriftlige opgaver, herunder kandidatprojektet og dets omfang

I bedømmelsen af samtlige skriftlige arbejder, uanset hvilket sprog de er udarbejdet på, indgår en vurdering af 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. Ovenstående gælder, medmindre anført i forbindelse med den enkelte prøve.

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.

6.3 Merit

Studerende fra andre sektorer og uddannelsesinstitutioner kan få adgang efter studienævnets vurdering af den enkelte ansøgning (meritering).

6.4 Regler for hvornår den studerende senest skal have afsluttet uddannelsen efter at være påbegyndt denne

Kandidatuddannelsen skal være afsluttet senest 4 år ekskl. orlov efter, den er påbegyndt.

6.5 Eksamensregler

Eksamensreglerne fremgår af fakultetets eksamensordning, der er offentliggjort på fakultetets hjemmeside.

6.6 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.