



Studieordning for bacheloruddannelsen i Miljøvidenskab

Aalborg Universitet
September 2017
Version 2 – september 2018

Forord

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

Godkendt af Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
Aalborg Universitet, 2016

Niels Thomas Eriksen
Studienævnetsformand

Godkendt af dekanen 2016

Indholdsfortegnelse

Table of Contents

FORORD	2
INDHOLDSFORTEGNELSE	3
1.1 BEKENDTGØRELSESGRUNDLAG	5
1.2 FAKULTETSTILHØRSFORHOLD.....	5
1.3 STUDIENÆVNSTILHØRSFORHOLD	5
1.4 CENSORKORPS	5
KAPITEL 2: OPTAGELSE, BETEGNELSE, VARIGHED OG KOMPETENCEPROFIL	6
2.1 OPTAGELSE	6
2.2 UDDANNELSENS BETEGNELSE PÅ DANSK OG ENGELSK	6
2.3 UDDANNELSENS NORMERING ANGIVET I ECTS	6
2.4 EKSAMENSBEVISETS KOMPETENCEPROFIL.....	6
2.5 UDDANNELSENS KOMPETENCEPROFIL	7
KAPITEL 3: UDDANNELSENS INDHOLD OG TILRETTELÆGGELSE	8
3.1 UDDANNELSESOVERSIGT	9
3.2 VIDENSKABSTEORI OG VIDENSKABELIG METODE	9
3.3 VALGFAG	10
3.3.1 <i>Byens forurening 1</i>	10
3.3.2 <i>Byens forurening 2</i>	11
3.3.3 <i>Almen kemi</i>	12
3.3.4 <i>Calculus</i>	13
3.3.5 <i>Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund</i>	14
3.4 2. SEMESTER.....	16
3.4.1 <i>Miljøteknologiske sensorer</i>	16
3.4.2 <i>Almen biologi</i>	16
3.4.3 <i>Lineær algebra</i>	18
3.4.4 <i>Fagenes videnskabsteori og metoder</i>	19
3.5 3. SEMESTER.....	21
3.5.1 <i>Eksperimentel miljøteknologi</i>	21
3.5.2 <i>Afløbsteknik og hydraulik</i>	22
3.5.3 <i>Mikrobiologi</i>	23
3.5.4 <i>Grundlæggende organisk og fysisk kemi</i>	24
3.6 4. SEMESTER.....	26
3.6.1 <i>Anvendt statistik</i>	26
3.6.2 <i>Økologi og økotoksikologi</i>	27
3.6.3 <i>Miljøvurdering og forvaltning</i>	27
3.6.4 <i>Systemanalyse</i>	29
3.6.5 <i>Eksperimentel økologi og økotoksikologi</i>	31
3.6.6 <i>Kemisk analyse</i>	32
3.7 5. SEMESTER.....	34
3.7.1 <i>Specialiseringsmuligheder</i>	34
3.7.2 <i>Kemiske enhedsoperationer</i>	34
3.7.3 <i>Vandbehandling og Distribution</i>	35
3.7.4 <i>Vandforsyning</i>	36
3.7.5 <i>Design og dimensionering af procesanlæg</i>	37
3.7.6 <i>Hydrologi</i>	38

3.7.7	<i>Reaktor- og procesmodellering</i>	40
3.8	6. SEMESTER	42
3.8.1	<i>Afstrømning af regn- og spildevand</i>	42
3.8.2	<i>Grundlæggende spildevandsrensning</i>	43
3.8.3	<i>Integreret procesmodellering</i>	44
3.8.4	<i>Modellering af heterogene processer</i>	45
3.8.5	<i>Bachelorprojekt (Afledning og behandling af regn- og spildevand)</i>	46
KAPITEL 4:	IKRAFTTRÆDELSE, OVERGANGSREGLER OG REVISION	49
KAPITEL 5:	ANDRE REGLER	50
5.1	REGLER OM SKRIFTLIGE OPGAVER, HERUNDER BACHELORPROJEKTET	50
5.2	REGLER OM MERIT, HERUNDER MULIGHED FOR VALG AF MODULER, DER INDGÅR I EN ANDEN UDDANNELSE VED ET UNIVERSITET I DANMARK ELLER UDLANDET.....	50
5.3	REGLER OM FORLØB AF BACHELORUDDANNELSEN	50
5.4	EKSAMENSREGLER.....	50
5.5	DISPENSATION.....	50
5.6	REGLER OG KRAV OM LÆSNING AF TEKSTER PÅ FREMMEDSPROG	51
5.7	STUDIEORDNINGSREVISION.....	51

Studieordningens hjemmel mv.

1.1 Bekendtgørelsesgrundlag

Bacheloruddannelsen i Miljøvidenskab er tilrettelagt i henhold til Uddannelses- og Forskningsministeriets bekendtgørelse nr. 1328 af 15. november 2016 om bachelor- og kandidatuddannelser ved universiteterne (Uddannelsesbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 1062 af 30. juni 2016 om eksamen og censur ved universitetsuddannelser (Eksamensbekendtgørelsen). Der henvises yderligere til bekendtgørelse nr. 257 af 18. marts 2015 (Bacheloradgangsbekendtgørelsen) og bekendtgørelse nr. 114 af 3. februar 2015 (Karakterbekendtgørelsen) med senere ændringer.

1.2 Fakultetstilhørsforhold

Bacheloruddannelsen hører under Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet.

1.3 Studienævnstilhørsforhold

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

1.4 Censorkorps

Bacheloruddannelsen hører under ingeniøruddannelsernes censorkorps – kemiretningen.

Kapitel 2: Optagelse, betegnelse, varighed og kompetenceprofil

2.1 Optagelse

Optagelse på bacheloruddannelsen i miljøvidenskab forudsætter en gymnasial uddannelse.

Adgangskravene er:

- Dansk A
- Engelsk B
- Matematik A

og ét af følgende sæt krav:

- Fysik B og Kemi B
- Fysik B og Bioteknologi A
- Geovidenskab A og Kemi B

2.2 Uddannelsens betegnelse på dansk og engelsk

Studerende, der har gennemført bacheloruddannelsen i miljøvidenskab, får titlen: Bachelor (BSc) i teknisk videnskab (miljøvidenskab). På engelsk: Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Environmental Science).

Studerende, der gennemfører et andet (individuel) studieforløb til bachelorniveau med hovedvægt inden for et af ovennævnte områder, som fagligt kan godkendes af studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi, får samme titel.

2.3 Uddannelsens normering angivet i ECTS

Bacheloruddannelsen er en 3-årig forskningsbaseret heltidsuddannelse. Uddannelsen er normeret til 180 ECTS.

2.4 Eksamensbevisets kompetenceprofil

Nedenstående kompetenceprofil vil fremgå af eksamensbeviset:

- En bachelor har kompetencer erhvervet gennem et uddannelsesforløb, der er foregået i et forskningsmiljø.
- En bachelor har grundlæggende kendskab til og indsigt i sit fags metoder og videnskabelige grundlag. Disse egenskaber kvalificerer bacheloren til videreuddannelse på et relevant kandidatstudium samt til ansættelse på baggrund af uddannelsen.

2.5 Uddannelsens kompetenceprofil

Personer der opnår en bachelorgrad i miljøvidenskab

<i>Viden</i>	<p>En bachelor i miljøvidenskab har forskningsbaseret viden om teori, metode og praksis inden for følgende ingeniør- og naturvidenskabelige områder:</p> <ul style="list-style-type: none">• matematik og statistik• fysik, kemi og biologi• mikrobiologi• økologi• kemiske enhedsoperationer og procesmodellering• vandforsyning• afløbsteknik og hydraulik• Miljøvurdering og forvaltning <p>En bachelor i miljøvidenskab kan forstå og reflektere over teori, videnskabelige metoder og praksis inden for vidensfeltet.</p>
<i>Færdigheder</i>	<p>En bachelor i miljøvidenskab kan anvende fagområdets videnskabelige metoder og redskaber samt generelle færdigheder til identificering og analyse af komplekse problemstillinger og varetage analyse-, og procesopgaver inden for det miljøteknologiske område. Her indgår især færdigheder til at måle og fortolke data fra forsøg med mikroorganismer og stofomsætning, samt at fortolke miljøteknologiske problemer på en måde der muliggør målinger, eksperimenter, modellering og design.</p> <p>En bachelor i miljøvidenskab kan vurdere teoretiske og praktiske miljøteknologiske problemstillinger samt foretage begrundede valg af relevante løsninger.</p> <p>En bachelor i Miljøvidenskab kan formidle miljøvidenskabelige problemstillinger og løsninger til fagfæller og ikke-specialister eller samarbejdspartnere og brugere gennem diskussion såvel som skriftlig og mundtlig afrapportering.</p>
<i>Kompetencer</i>	<p>En bachelor i miljøvidenskab kan håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver i studie- eller arbejdssammenhænge.</p> <p>En bachelor i miljøvidenskab kan selvstændigt indgå i fagligt og tværfagligt samarbejde med andre ingeniører og teknisk personale fra de miljøteknologiske og beslægtede områder med en professionel tilgang.</p> <p>En bachelor i miljøvidenskab kan identificere egne læringsbehov og strukturere egen læring i forskellige læringsmiljøer.</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

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.	Byens forurening 1	5	Bestået/ikke bestået	Intern
	Byens forurening 2	10	7-trins-skala	Intern
	Almen kemi	5	7-trins-skala	Intern
	Calculus	5	7-trins-skala	Intern
	Projektbaseret læring i videnskab, teknologi og samfund	5	Bestået/ikke bestået	Intern
2.	Miljøteknologiske sensorer	15	7-trins-skala	Ekstern
	Almen biologi	5	7-trins-skala	Intern
	Lineær algebra	5	7-trins-skala	Intern
	Fagenes videnskabsteori og metoder	5	Bestået/ikke bestået	Intern
3.	Eksperimentel miljøteknologi	15	7-trins-skala	Intern
	Afløbsteknik og hydraulik	5	7-trins-skala	Intern
	Mikrobiologi	5	7-trins-skala	Intern
	Grundlæggende organisk og fysisk kemi	5	7-trins-skala	Intern
4.	Valgfag a. Systemanalyse b. Eksperimentel økologi og økotoksikologi c. Kemisk analyse	15	7-trins-skala	Ekstern
	Anvendt statistik	5	Bestået/ikke bestået	Intern
	Økologi og økotoksikologi	5	7-trins-skala	Intern
	Miljøvurdering og forvaltning	5	Bestået/ikke bestået	Intern
5.	Valgfag a. Vandforsyning b. Design og dimensionering af procesanlæg	15	7-trins-skala	Ekstern
	Valgfag a. Hydrologi b. Reaktor- og procesmodellering	5 5	7-trins-skala 7-trins-skala	Intern
	Kemiske enhedsoperationer	5	7-trins-skala	Intern
	Vandbehandling og distribution	5	7-trins-skala	Intern
	6.	Bachelorprojekt (Aflødning og behandling af regn- og spildevand)	15	7-trins-skala
Valgfag a. Integreret procesmodellering b. Modellering af heterogene processer		5 5	7-trins-skala	Intern
Afstrømning af regn- og spildevand		5	7-trins-skala	Intern
Grundlæggende spildevandsrensning		5	7-trins-skala	Intern
SUM			180	

3.2 Videnskabsteori og videnskabelig metode

Videnskabsteori og videnskabelig metode indlæres gennem kursusaktiviteterne Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund (1. sem.) og Fagenes og

videnskabsteori og metode (2. sem.) og bringes i anvendelse i projektmodulet Miljøteknologiske sensorer (2. semester).

3.3 Valgfag

Bacheloruddannelsen giver den studerende valgfrihed til individuel profilering af sin uddannelse.

3.3.1 Byens forurening 1

Dansk titel	Byens forurening 1
Engelsk titel	Urban Pollution 1
Placering	Efterår
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet skal kunne</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• forklare udvalgte miljøtekniske begreber indenfor en afgrænset problemstilling for byens forurening (luft, jord eller vand)• beskrive arbejdsprocesserne i et projektarbejde, videnstilegnelse, og refleksion af egen læreproces <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt og mundtligt• udarbejde en problemformulering som identificerer en problemstilling og kan danne grundlag for videre arbejde indenfor projekts fagområde
Undervisningsform	Projekt
Prøveform	Intern mundtlig prøve baseret på en skriftlig rapport og projektafslutningen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.3.2 Byens forurening 2

Dansk titel	Byens forurening 2
Engelsk titel	Urban Pollution 2
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 1
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet skal kunne</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• forklare de miljøtekniske begreber indenfor en afgrænset problemstilling for byens forurening (luft, jord eller vand)• beskrive de anvendte tekniske/naturvidenskabelige modeller, teorier eller metoder til analyse af den valgte problemstilling med inddragelse af relevante sammenhænge <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• foretage eksperimentelle undersøgelser af den valgte problemstilling inden for byens forurening• formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde• arbejde sikkert i laboratoriet, herunder vurdere og anvende relevante beskyttelsesforanstaltninger, benytte relevante kilder til information, håndtere kemikalier og andet materiale forsvarligt, bortskaffe spild og affald efter forskrifter samt udarbejde arbejdspladsbrugsanvisninger <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">•• varetage planlægning og gennemførelse af et projekt• identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse indenfor fagområdet
Undervisningsform	Projekt
Prøveform	Mundtlig prøve baseret på en skriftlig rapport og projektafslutningen. Godkendt prøve i laboratoriesikkerhed er forudsætning for deltagelse i projektexamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.3.3 Almen kemi

Titel	Almen kemi
Engelsk titel	General Chemistry
Placering	Efterår
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal have viden om grundlæggende kemiske og fysisk-kemiske principper for reaktioner, ligevægte og reaktionskinetik• skal kunne redegøre for atomers struktur og opbygning, samt kemiske bindinger og intermolekulære kræfter• skal kunne forklare reaktionshastighed og -orden for gennemgåede typer af reaktioner <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne afstemme kemiske reaktionsligninger• skal kunne beregne entalpi, entropi og Gibbs energi for kemiske reaktioner• skal kunne beregne pH og redox-potentiale på relevante ligevægte• skal kunne modellere kinetikken for simple reaktionsmekanismer i regneark til simulering og illustration af reaktionsforløb• skal kunne bestemme pH vha. opstilling af pH-pC diagrammer i regneark <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne planlægge og dimensionere simple kemiske laboratorieforsøg ud fra viden om de kemiske og fysisk-kemiske betingelser, hvorunder sådanne kemiske reaktioner foregår
Undervisningsform	Forelæsninger, opgaveregning, laboratorieforsøg, journal- og rapportskrivning
Indhold	<p>Atom, molekyler, ioner. Støkiometri. Kemiske reaktioner og opløsninger. Atomers struktur og opbygning. Kemiske bindinger og molekylorbitaler. Intermolekulære kræfter.</p> <p>Tilstandsfunktioner: entalpi, entropi, Gibbs energi, van't Hoff ligning, Ligevægtskonstant, Syre-base ligevægte herunder anvendelse af regneark til pH-bestemmelse, Redoxligevægte</p> <p>Reaktionshastighed, reaktionsorden, Arrhenius-ligning, aktiveringsenergi, enzymkinetik, Michaelis-Menten ligningen. Simulering af reaktionsforløb i regneark.</p>

Prøveform	Mundtlig eller skriftlig prøve. Godkendt aktiv deltagelse i undervisningen er forudsætning for deltagelse i den ordinære eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.3.4 Calculus

Dansk titel	Calculus
Engelsk titel	Calculus
Placering	Forår
Undervisningsform	Forelæsning og opgaveregning
Læringsmål	<p>Studerende, der har gennemført modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal have kendskab til definitioner, resultater og teknikker indenfor teorien for differentiation og integration af funktioner af to eller flere variable • skal have kendskab til de trigonometriske funktioner og deres inverse funktioner • skal have kendskab til beskrivelsen af simple flader i hhv. retvinklede, polære, og sfæriske koordinater • skal have kendskab til de komplekse tal, deres regneregler og deres repræsentationer • skal have kendskab til faktorisering af polynomier over de komplekse tal • skal have kendskab til den komplekse eksponentialfunktion, dens egenskaber, og dens forbindelse med trigonometriske funktioner • skal have kendskab til kurver i planen (både i rektangulære og polære koordinater) og rummet, parametrisering, tangentvektor og krumning for disse • skal have kendskab til teorien for anden ordens lineære differentiaalligninger med konstante koefficienter <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne visualisere funktioner af to og tre variable ved hjælp af grafer, niveaukurver og niveauflader • skal kunne foretage bestemmelse af lokale og globale ekstrema for funktioner af to og tre variable • skal kunne bestemme areal, volumen, inertimoment og lignende ved anvendelse af integrationsteori • skal kunne approksimere funktioner af en variabel ved hjælp af Taylors formel, og kunne anvende lineær approksimation for funktioner af to eller variable • skal have færdighed i regning med komplekse tal

	<ul style="list-style-type: none"> • skal kunne finde rødder i den komplekse andengradsligning og udføre faktorisering af polynomier i simple tilfælde • skal kunne løse lineære andenordens differentiaalligninger med konstante koefficienter, generelt, og med begyndelsesbetingelser • skal kunne ræsonnere med kursets begreber, resultater og teorier, i simple konkrete og abstrakte problemstillinger <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder indenfor andre fagområder • skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber fra calculus
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig prøve.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.3.5 Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund

Titel	Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund
Engelsk titel	Problem Based Learning in Science, Technology and Society
Placering	Efterår
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for grundlæggende læringsteori; • skal kunne redegøre for teknikker til planlægning og styring af projektarbejde • skal kunne redegøre for forskellige tilgange til problembaseret læring (PBL); herunder Aalborg modellens udgangspunkt i problemer, der indgår i en samfundsmæssig og/eller humanistisk sammenhæng • skal kunne redegøre for forskellige tilgange til analyse og vurdering af ingeniørvidenskabelige problemstillinger og løsninger i et videnskabsteoretisk, etisk, og samfundsmæssigt perspektiv • skal kunne redegøre for konkrete metoder til at udføre denne analyse og vurdering <p>Færdigheder</p>

- skal kunne planlægge og styre et problembaseret studieprojekt
- skal kunne analysere projektgruppens organisering af gruppesamarbejdet, med henblik på at identificere stærke og svage sider, og på den baggrund komme med forslag til, hvordan samarbejdet i fremtidige grupper kan forbedres
- skal kunne reflektere over årsager til og anvise mulige løsninger på eventuelle gruppekonflikter
- skal kunne analysere og vurdere egen studieindsats og læring, med henblik på at identificere stærke og svage sider, og der ud fra overveje videre studieforløb og studieindsats
- skal kunne reflektere over de anvendte metoder i et videnskabsteoretisk perspektiv
- skal kunne udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til at vurdere og udvikle løsninger under hensynstagen til de samfundsmæssige og humanistiske sammenhænge i hvilke løsningen skal indgå

Kompetencer

- skal kunne indgå i et teambaseret projektarbejde
- skal kunne formidle et projektarbejde
- skal kunne reflektere og udvikle egen læring bevidst
- skal kunne indgå i og optimere kollaborative læreprocesser
- skal kunne reflektere over sit professionelle virke i relation til det omgivende samfund

Undervisningsform	Forelæsninger, seminarer, workshops, gruppekonsultation og selvstudie.
Indhold	Undervisningsform: Kurset er organiseret som et mix af forelæsninger, seminarer, workshops, gruppekonsultation og selvstudie.
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig prøve.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.4 2. semester

3.4.1 Miljøteknologiske sensorer

Dansk titel	Miljøteknologiske sensorer
Engelsk titel	Environmental Sensors
Placering	Forår
Forudsætninger	Byens forurening 2 eller tilsvarende sikkerhedskursus
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet skal kunne</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• redegøre for det teoretiske grundlag for at anvende miljøtekniske sensorer indenfor en afgrænset problemstilling i luft, jord eller vand• redegøre for anvendelsen af de analytiske sensorteknikker, der er benyttet i projektet <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• foretage eksperimentelle analyser på udvalgte modelsystemer (luft, jord eller vand)• opbygge en projektrapport efter fagområdets normer og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde, herunder sammenhæng mellem problemformulering, projektets udførelse og væsentligste konklusioner• sætte projektets problemstilling og resultater i relevant faglig og samfundsmæssig kontekst og identificere relevante interessenter <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• varetage planlægning og gennemførelse af et projekt• identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse indenfor fagområdet
Undervisningsform	Projektarbejde
Prøveform	Mundtlig prøve baseret på en skriftlig rapport og projektafslutningen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.4.2 Almen biologi

Titel	Almen biologi
--------------	---------------

Engelsk titel	General Biology
Placering	Forår
Formål	At bidrage til at den studerende tilegner sig grundlæggende viden indenfor fysiologi, cellebiologi, biokemi samt livets udvikling.
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne beskrive de grundlæggende principper og reaktioner indenfor den cellulære energiomsætning i dyr or planter • skal kunne redegøre for cellen grundlæggende struktur, membraner, organeller og deres funktioner • skal kunne beskrive de grundlæggende strukturer i menneskets organer, deres opbygning og funktion, herunder bevægeapparat, kredsløb, respiration, fordøjelses- og udskillelsessystemer • skal kunne beskrive menneskets reguleringssystemer, herunder nerve-, sanse-, hormon- og immunsystemer • skal kunne redegøre for geners og proteiners grundlæggende funktion og struktur • skal kunne forklare ligheder og forskelle mellem de 4 humane vævstypers opbygning og funktionsmåde • skal kunne gøre rede for livets oprindelse og udvikling til forskellige organismegrupper • skal kunne beskrive den grundlæggende opbygning og funktion af biologiske systemer <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne oversætte anatomiske steder/retninger/planer mellem anatomisk nomenklatur og hverdagssproglig beskrivelse • skal kunne formidle organfunktion, organsystemfunktion til ikke-specialister • skal kunne formidle grundlæggende viden om biokemi, cellebiologi og organismers stofskifte til ikke-specialister • Skal kunne bruge grundlæggende matematiske og kemiske færdigheder på biologiske problemstillinger
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Omfang	5 ECTS

Prøveform	Mundtlig eller skriftlig prøve. Godkendt aktiv deltagelse i undervisningen er forudsætning for deltagelse i den ordinære eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.4.3 Lineær algebra

Dansk titel	Lineær algebra
Engelsk titel	Linear Algebra
Placering	Efterår
Undervisningsform	Forelæsninger og opgaveregning
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal have viden om definitioner, resultater og teknikker indenfor teorien for lineære ligningssystemer • skal have kendskab til lineære transformationer og deres sammenhæng med matricer • skal have viden om computerværktøjet Matlab og dets anvendelse indenfor lineær algebra • skal have kendskab til simple matrixoperationer • skal have kendskab til invertibel matrix og invertibel lineær afbildning • skal have kendskab til vektorrummet R^n og underrum deraf • skal have kendskab til lineær afhængighed og uafhængighed af vektorer, samt dimension og basis for underrum • skal have kendskab til determinant for matricer • skal have kendskab til egenverdier og egenvektorer for matricer og deres anvendelse • skal have kendskab til projektioner og ortonormale baser • skal have viden om første ordens differentialligninger, samt om systemer af lineære differentialligninger <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne anvende teori og regneteknik for lineære ligningssystemer til at afgøre løsbare, og til at bestemme fuldstændige løsninger og deres struktur • skal kunne repræsentere lineære ligningssystemer ved hjælp af matrixligninger, og omvendt • skal kunne bestemme og anvende reduceret echelonform af en matrix

	<ul style="list-style-type: none"> • skal kunne anvende elementære matricer i forbindelse med Gauss-elimination og inversion af matricer • skal kunne afgøre lineær afhængighed eller lineær uafhængighed af små systemer af vektorer • skal kunne bestemme dimension af og basis for underrum • skal kunne bestemme matrix for en givet lineær afbildning, og omvendt • skal kunne løse simple matrixligninger • skal kunne beregne invers af små matricer • skal kunne bestemme dimension af og basis for nulrum og søjlerum • skal kunne beregne determinanter og kunne anvende resultatet af beregningen • skal kunne beregne egenverdier og egenvektorer for simple matricer • skal kunne afgøre, om en matrix er diagonaliserbar, og i bekræftende fald gennemføre en diagonalisering, for simple matricer • skal kunne beregne den ortogonale projektion på et underrum af \mathbb{R}^n • skal kunne løse separable og lineære første ordens differentialligninger, generelt, og med begyndelsesbetingelser <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal udvikle og styrke sit kendskab til, forståelse af, og anvendelse af matematiske teorier og metoder indenfor andre fagområder • skal ud fra givne forudsætninger kunne ræsonnere og argumentere med matematiske begreber indenfor lineær algebra
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig prøve.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.4.4 Fagenes videnskabsteori og metoder

Titel	Fagenes videnskabsteori og metoder
Engelsk titel	Scientific Theory and Method
Placering	Forår
Læringsmål	Studerende der gennemfører modulet Viden

- skal kunne redegøre for forskellige videnskabs- og teknologihistoriske tilgange og videnskabelige metoder, samt eksemplificere disse
- skal kunne gengive forskellige syn på videnskab og teknologi, samt anvende disse til at karakterisere konkrete historiske hændelser
- skal kunne anvende simple statistiske metoder (middelværdi, spredning, lineær regression) til resultatbehandling

Færdigheder

- skal kunne vurdere konkrete eksempler på teknologier og videnskabelige udviklingstendenser, samt begrunde vurderingerne
- skal kunne vurdere eksperimentelle data's gyldighed

Undervisningsform	Forelæsninger, gruppearbejde, seminar, opgaveregning
Prøveform	Aktiv deltagelse (løbende evaluering), herunder aflevering af rapport, og deltagelse i et seminar.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.5 3. semester

3.5.1 Eksperimentel miljøteknologi

Titel	Eksperimentel miljøteknologi
Engelsk titel	Experimental Environmental Technology
Placering	Efterår
Forudsætninger	Byens forurening 2 eller tilsvarende sikkerhedskursus Projektet bygger videre på viden opnået i Almen kemi, Mikrobiologi (sideløbende)
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne redegøre for prokaryote og eukaryote cellers opbygning og samspil med omgivende miljøer• skal kunne forklare stofomsætning i forskellige miljøtekniske eller naturlige systemer <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne vurdere systemafgrænsninger samt opstille masse- og energibalancer for systemer med og uden stofomsætning• skal kunne foretage kvantitative beregninger på fysiske, kemiske og biologiske processer eller systemer• skal kunne vurdere potentielle risici og sikkerhedsforanstaltninger ved omgang med organismer, specielt mikroorganismer, kemiske og biologiske stoffer, samt håndtere disse i praksis• skal kunne anvende basale analyseteknikker i teori og praksis, samt redegøre for den kemisk-fysiske baggrund for teknikkerne• skal kunne anvende grundlæggende statistiske begreber i teori og praksis• håndtere sikkert eksperimentelt arbejde med mikroorganismer, herunder vurdere og anvende relevante beskyttelsesforanstaltninger, arbejde med sterile teknikker, benytte relevante kilder til information samt bortskaffe spild og affald efter forskrifter <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne anvende de i projektet anvendte teorier og metoder til at tilrettelægge og udføre laboratorieforsøg• skal kunne planlægge og gennemføre en eksperimentserie i praksis• skal kunne formidle de opnåede resultater skriftligt og mundtligt

Undervisningsform	Projektarbejde
Indhold	Projektet tager udgangspunkt i en miljøteknisk problemstilling som f.eks bioenergi og/eller produktion og forbrug af drivhusgasser med fokus på omsætningsprocesser i et miljøteknisk system og/eller organismernes samspil med det omgivende miljø. Projekterne vil have en eksperimentel del, hvor basale separations- eller analyseteknikker anvendes.
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen. Godkendt prøve i laboratoriesikkerhed er forudsætning for deltagelse i projekteksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.5.2 Afløbsteknik og hydraulik

Dansk titel	Afløbsteknik og hydraulik
Engelsk titel	Urban Drainage and Hydraulics
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Lineær algebra, Calculus
Formål	at sætte den studerende i stand til at beregne, analysere og dimensionere grundlæggende hydrauliske systemer, såsom vandløb og afløbssystemer. Der fokuseres primært på stationære strømninger.
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne redegøre for den grundlæggende fysik, teori og metode inden for strømninger i vand og luft • Skal kunne beskrive væskers og gassers fysiske egenskaber og karakteristika • Skal kunne redegøre for udformning, materialer og dimensionsgivende vandstrømme i afløbssystemer. • Skal kunne forklare gældende vejledninger, regler og standarder inden for Afløbsteknikken <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne beregne hydrostatiske kræfter. • Skal kunne anvende de centrale strømningsligninger (kontinuitets-, energi- og impuls-ligningen). • Skal kunne anvende metoder til at dimensionere for stationære strømninger i åbne og lukkede ledningssystemer (rør, kanaler, vandløb, etc.)

	<ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne anvende metoder til statistisk behandling og fortolkning af nedbørsdata samt kunne anvende disse data til dimensionering. • Skal kunne vurdere brugen af og anvende metoder til design af bygværker, bassiner, nedsivnings anlæg, etc. i afløbssystemer. • Skal kunne vurdere et afløbssystems selvrensningsevne samt gennemføre forskydningsspændingsberegninger. • Skal kunne vurdere hydrauliske effekter af aflastning fra afløbssystemer til vandløb, søer, mv. • Skal kunne anvende metoder til dimensionering af pumpesystemer. <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skal kunne identificere belastningen på hydrauliske systemer – herunder afløbssystemer • Skal kunne dimensionere væsentlige hydrauliske konstruktioner. • Skal kunne vurdere optimale valg af løsninger, fx med henblik på klimasikring af afløbssystemer.
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.5.3 Mikrobiologi

Dansk titel	Mikrobiologi
Engelsk titel	Microbiology
Placering	Efterår
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne beskrive forskellen mellem prokaryoter og eukaryoter; archaea og bacteria; dyre-, plante- og svampeceller • skal kunne redegøre for mikroorganismers vækstbetingelser, mikrobiel vækst og hvorledes denne påvirkes af temperatur og pH, samt metoder til at undgå spredning af mikroorganismer • skal kunne redegøre for klassificering af mikroorganismer, herunder beskrive hvorledes mikrobiel genetik kan anvendes til at klassificere

	<p>mikroorganismer, samt inddele mikroorganismer efter energi- og kulstofmetabolisme</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne forklare hvorledes fermenterende, respirerende og fotosyntetiske mikroorganismer producerer energi • skal kunne beskrive mikrobielle stofomsætninger herunder næringssalt og kulstofkredsløb, samt industriel anvendelse af mikroorganismer
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Opbygning af den prokaryote celle • Den eukaryote celle og organeller • Bakterie-, plante-, dyre- og svampeceller • Mikrobiel genetik, phylogeni og evolution • Klassificering af mikroorganismer, herunder patogenicitet. • Mikroorganismers ernæring og stofskifte • Vækst af mikroorganismer • Mikrobiel økologi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.5.4 Grundlæggende organisk og fysisk kemi

Dansk titel	Grundlæggende organisk og fysisk kemi
Engelsk titel	Basic Organic and Physical Chemistry
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <p>skal kunne redegøre for kulstofforbindelsers bindingsforhold og stereokemi</p> <p>skal kunne redegøre for funktionelle grupper, nomenklatur og fysiske egenskaber</p> <p>skal kunne redegøre for reaktive intermediære (radikaler, kulstofkationer og anioner)</p> <p>skal kunne redegøre for væsker og gassers fysiske egenskaber</p> <p>Færdigheder</p> <p>skal kunne opstille og gennemføre basale termodynamiske beregninger på kemiske og/eller biologiske systemer</p>
Undervisningsform	Jf. afsnit 3

Indhold	<p>Kulstofforbindelsers bindingsforhold og stereokemi. Funktionelle grupper, nomenklatur og fysiske egenskaber. Introduktion til reaktivitet, herunder anvendelse af energidiagrammer. Reaktive intermediære (radikaler, kulstofkationer og anioner). Reaktionsmekanisme, stereokemi og produktfordeling for udvalgte Anvendelse af termodynamiske funktioner Anvendelse af fase-diagrammer til beskrivelse af faseovergange i et kemisk system Kolligative egenskaber Termodynamisk beskrivelse af adsorption og diffusion</p>
Omfang	5 ECTS
Prøveform	Skriftlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.6 4. semester

3.6.1 Anvendt statistik

Dansk titel	Anvendt statistik
Engelsk titel	Applied Statistics
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Fagenes videnskabsteori og metode, Calculus, Lineær algebra
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne redegøre for prøvetagning, prøvehåndtering og analyse <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne opstille et analyseprogram og vurdere resultaterne heraf• skal kunne opstille et kvalitetskontrolprogram• skal kunne anvende de gennemgåede statistiske metoder• skal kunne udvælge en korrekt statistisk metode i et konkret tilfælde <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne give en praktisk anvendelig tolkning af de opnåede resultater på et statistisk grundlag
Indhold	<ul style="list-style-type: none">• Introduktion til den analysekemiske proces, inkluderende forberedelse, udførelse og videnformidling.• Sandsynlighedsbegrebet. Stokastisk variabel. Diskrete og kontinuerte fordelingstyper. Prøvetagningsteori (theory of sampling). Stikprøver.• Fordelinger knyttet til normalfordelte stikprøver. Konfidensintervaller. Simple tests for normalfordelte stikprøver. Fordelingsfrie test. Kontingenstabeller.• Regressionsanalyse og dens anvendelse ved bestemmelse af standardkurve. Multipel regressionsanalyse.• En- og flersidet variansanalyse. Sempel forsøgsplanlægning, herunder blokforsøg.• Kvalitetskontrol
Undervisningsform	Forelæsning, opgaveregning, case-studier. Ud fra en række cases, udvælges og bearbejdes et data-sæt ved hjælp af de gennemgåede statistiske metoder.
Prøveform	Mundtlig eller skriftlig eksamen.

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

3.6.2 Økologi og økotoksikologi

Dansk titel	Økologi og økotoksikologi
Engelsk titel	Ecology and Ecotoxicology
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi, Almen biologi
Læringsmål	Studerende der gennemfører modulet Viden <ul style="list-style-type: none">• skal kunne beskrive økosystemers generelle organisation og funktion herunder biologiske interaktioner og dynamik, økologiske netværk samt stof- og energiflukse• skal kunne forklare begreber og metoder, der anvendes til vurdering af biologisk mangfoldighed og biodiversitet• skal kunne beskrive betydningen af naturlige og antropogene faktorer for økosystemers diversitet og funktion herunder bæredygtighed og betydning af resurser• skal kunne forklare centrale begreber og metoder, der bruges til måling og vurdering af kemiske stoffers skæbne og effekt på forskellige trofiske niveauer Færdigheder <ul style="list-style-type: none">• redegøre for elementer, der indgår i økologiske feltundersøgelser• redegøre for elementer, der indgår i økotoksikologiske risikovurderinger
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	Kurset består af forelæsninger og teoretiske øvelser, hvor der arbejdes med grundlæggende problemstillinger i økologi og økotoksikologi.
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.6.3 Miljøvurdering og forvaltning

Dansk titel	Miljøvurdering og forvaltning
--------------------	--------------------------------------

Engelsk titel	Environmental Assessment and Management
Placering	Forår
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for forskellige typer miljøpåvirkninger samt metoder til bedømmelse af disse • skal kunne redegøre for principperne bag livscyklus-analyser (LCA) • skal kunne redegøre for krav og retningslinier i forbindelse med udfærdigelse af VVM redegørelser • skal kunne redegøre for principperne bag geografiske informationssystemer (GIS) • skal kunne redegøre for hvorledes EU direktiver (f.eks. Vandrammedirektivet, Havstrategidirektivet, Natura2000) og andre konventioner vedrørende miljø indarbejdes i dansk miljølovgivning og betydningen for dansk miljøforvaltning • skal kunne redegøre for grundlæggende begreber indenfor miljøforvaltning, herunder former for ressourcer og forvaltningstilgange, bæredygtighed (miljømæssig, økonomisk, social), økosystem-baseret forvaltning, 'local ecological knowledge' og 'social impact assessment' <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne foretage enitierende vurdering af miljøpåvirkningerne på et givent projekt • skal kunne foretage en livscyklus-vurdering af et givent produkt • skal kunne anvende GIS som redskab i miljøvurdering • skal kunne identificere forskellige interessenter og deres positioner i forhold til en given forvaltningsmæssig problematik <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal som miljøingeniør eller biolog kunne anvende relevante vurderingsværktøjer og sin faglige viden og færdigheder i samspil med andre faggrupper i forbindelse med miljøvurderingsopgaver og i forvaltningsprocesser
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.6.4 Systemanalyse

Dansk titel	Systemanalyse
Engelsk titel	Systems Analysis
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne identificere relevante miljøpåvirkninger for det valgte system og redegøre for grundprincipperne indenfor systemanalyse og miljøvurdering <p>skal kunne kvantificere udvalgte miljøpåvirkninger gerne med udgangspunkt i relevante påvirkningsindikatorer (for eksempel globalt opvarmnings potentiale) Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne analysere det valgte system med hensyn til relevante energi og/eller stofomsætnings processer• skal kunne analysere det valgte system med hensyn til energi og/eller massestrømme for udvalgte stoffer eller stofgrupper (for eksempel kulstof, miljøfremmede stoffer eller forurenende stoffer)• skal kunne opstille energi- og/eller massebalancer med udgangspunkt i ovenstående analyser <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• opstille og vurdere forslag til reduktion af miljøpåvirkningerne fra det valgte system, for eksempel via procesomlægninger, forbedret affaldshåndtering eller indførelse af rensningsforanstaltninger
Indhold	<p>Projektet tager udgangspunkt i et afgrænset system, for eksempel en industri, landbrug, kommunal virksomhed eller lignende</p> <ul style="list-style-type: none">• Stof- og/eller energiomsætningsprocesser for det valgte system identificeres• For energi og/eller et/flere udvalgte stoffer opstilles balancer og de tilhørende emissioner til det omgivende miljø kvantificeres for eksempel via beregninger eller forsøg• Med udgangspunkt i emissionerne udvælges en eller flere relevante miljøeffekter som herefter kvantificeres

	<p>for eksempel ved brug af LCA metodik og/eller økotoksikologisk risikovurdering.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiltag til reduktion af miljøpåvirkningerne for eksempel i form af procesoptimering eller indførelse af rensningsteknologi opstilles og vurderes for eksempel gennem beregninger eller forsøg.
Undervisningsform	Projektarbejde
Prøveform	Mundtlig eksamen med udgangspunkt i skriftlig rapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.6.5 Eksperimentel økologi og økotoxikologi

Titel Title	Eksperimentel økologi og økotoxikologi Experimental Ecology and Ecotoxicology
Placering	Forår
Forudsætninger	<p>Modulet bygger videre på viden opnået i Feltbiologi 2 samt Mikrobiel økologi eller Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus</p> <p>Projektet bygger videre på viden opnået i Almen biologi, Almen kemi</p>
Formål	<p>At give den studerende viden om økologiske begreber samt principper, der anvendes ved beskrivelse af naturlige systemer og vurdering af kemiske og fysiske faktoreres effekter på individer, populationer og økosystemer. Projektet skal endvidere gøre den studerende fortrolig med relevante kvalitative og kvantitative metoder herunder forsøgsplanlægning og databehandling.</p>
Læringsmål	<p>Efter projektet skal den studerende kunne</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • redegøre for økosystemers generelle organisation og funktion • redegøre for betydningen af naturlige og antropogene faktorer for økosystemers diversitet og funktion • redegøre for elementer, der indgår i feltundersøgelser og vurdering af biotiske og abiotiske faktoreres effekter på forskellige trofiske niveauer <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • opstille og gennemføre et analyseprogram som led i forståelsen af et økosystem eller vurdering af biologiske effekter af en miljøvariabel • vurdere forskellige metoders anvendelighed samt deres teoretiske baggrund • vurdere, fortolke og formidle analyseresultater skriftligt og mundtligt
Undervisningsform	Projekt
Indhold	<p>Projektet vil tage udgangspunkt i en økologisk problemstilling knyttet til konkrete habitater, organismer eller kemiske stofgrupper. Projektet vil ofte indeholde en eksperimentel del, hvor der anvendes relevante metoder til kvantificering af en biotisk eller abiotisk faktors betydning for mangfoldighed, samspil mellem organismer og/eller aktivitet og toksicitet. Efterfølgende laves en</p>

	vurdering af mulige økologiske effekter og konsekvenser.
Omfang i ECTS	15 ECTS
Sprog	Dansk
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.6.6 Kemisk analyse

Dansk titel	Kemisk analyse
Engelsk titel	Chemical Analysis
Placering	Forår
Forudsætninger	<p>Modulet bygger videre på viden opnået i Kemiteknik 2 samt Kemiske processer eller Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus</p> <p>Projektet bygger videre på viden opnået i Almen kemi</p>
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for vigtige instrumentelle analysemetoder, samt den fysiske, kemiske og biologiske baggrund for disse • skal kunne redegøre for analysevariablens funktion og betydning <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne vurdere forskellige analyseteknikkers anvendelighed • skal kunne opstille et analyseprogram for en given variabel • skal kunne anvende moderne analyseudstyr • skal kunne foretage dataopsamling i praksis • skal kunne anvende statistisk databehandling på analyseresultater <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne fortolke, vurdere og formidle analyseresultater af produktions-, udviklings- eller miljømæssig karakter
Undervisningsform	Projektarbejde

Indhold	<p>Projektet kan tage udgangspunkt i et kemisk problem. Projektet skal fokusere på at tilvejebringe gennemarbejdede og troværdige data, som vil kunne anvendes til løsning af problemer i produktions-, udviklings- eller miljømæssige sammenhænge.</p> <p>Projekterne kan tage udgangspunkt i vurdering af to eller flere analysevariables indflydelse på de opnåede resultater, det være sig variable i forbindelse med prøvetagning, prøvehåndtering og/eller analysen. Projekterne skal have en eksperimentel del, hvorigennem forståelse og anvendelse af avancerede prøvetagningsmetoder, prøvehåndteringsteknikker og/eller analyse teknikker indlæres. Derudover skal projekterne sigte mod træning i forsøgsplanlægning, forsøgsudførelse, dataopsamling og statistisk databehandling.</p>
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.7 5. semester

3.7.1 Specialiseringsmuligheder

Studerende som på 5. semester og i deres bachelorprojekt på 6 semester ønsker at specialisere sig indenfor afledning af regn og spildevand anbefales på 5. semester at følge det valgfrie kursus Hydrologi

Studerendes som på 5. semester og i deres bachelorprojekt på 6. semester ønsker at specialisere sig indenfor spildevandsrensning anbefales på 5. semester at følge det valgfrie kursus Reaktor og procesmodellering

3.7.2 Kemiske enhedsoperationer

Dansk titel	Kemiske enhedsoperationer
Engelsk titel	Unit Operations
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Fysisk kemi og transportprocesser eller Grundlæggende organisk og fysisk kemi
Læringsmål	Studerende der gennemfører modulet Viden <ul style="list-style-type: none">skal kunne begrunde valgte af enhedsoperationer overfor en given problemstilling ud fra enhedsoperationernes fysisk-kemiske principper Færdigheder <ul style="list-style-type: none">skal kunne vælge et passende design for den/de valgte enhedsoperationerskal kunne dimensionere de valgte enhedsoperationer i en konkret problemstillingskal kunne foretage simpel fejlfinding på eksisterende anlæg
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none">Masse- og energi-balancerIntroduktion til kolloid kemiSedimentation og centrifugerDead-end, kontakt- og membranfiltreringVarmevekslere og tørringIonbytter- og affinitets kolonner
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.7.3 Vandbehandling og Distribution

Titel	Vandbehandling og distribution
Engelsk titel	Treatment and Distribution of Drinking Water
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi, Mikrobiologi, Afløbsteknik og hydraulik
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal have kendskab til metoder til udformning og dimensionering af vandindvindings- og vandforsyningsanlæg • skal kunne forstå metoder til styring og regulering af vandværker og vandforsyningsystemer • skal have kendskab til kvalitet af drikkevand og tilsyn med vandforsyningsanlæg • skal kunne redegøre for anvendelse af grundvand og overfladevand som råvand • skal kunne redegøre for principperne bag normal og videregående behandling af råvand herunder centrale fysiske, kemiske og biologiske processer • skal kunne forklare de grundlæggende principper bag opbygning og dimensionering af vandværker og ledningsnet <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne anvende metoder til dimensionering af ledningsnet og beholderanlæg • skal kunne udføre beregninger af vand- og trykfordeling i ledningsnet ved hjælp af numeriske computermodeller <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne håndtere miljømæssige og tekniske problemstillinger i forbindelse med vandbehandling og distribution af drikkevand
Undervisningsform	Forelæsninger og opgaver, evt. suppleret med ekskursioner
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Vandbehov, vandforbrug og variationer • Normal og videregående behandling af grundvand og overfladevand. • Biologiske og kemiske processer i behandling og distribution af drikkevand.

	<ul style="list-style-type: none"> • Opbygning og dimensionering af vandværker og distributionssystemer. • Anvendelse af computerbaserede modelværktøjer. • Eftervækst, biologiske forureninger og desinfektion i vandforsyninger • Styring, drift og vedligeholdelse af vandværker og distributionssystemer • Lovgivning og praksis vedrørende tilsyn med vandforsyningsanlæg og kvalitetskontrol af drikkevand
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.7.4 Vandforsyning

Dansk titel	Vandforsyning
Engelsk titel	Water Supply
Placering	Efterår
Forudsætninger	<p>Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus</p> <p>Projektet bygger videre på viden opnået i Almen kemi, Mikrobiologi, Hydrologi (sideløbende), Vandbehandling og distribution (sideløbende)</p>
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne beskrive vandets kredsløb i naturen herunder grundlæggende processer, der er relevante for dannelse af overfladevand og grundvand • skal kunne beskrive grundlæggende sammenhænge mellem geologi, grundvandskemi og råvandskvalitet • skal kunne beskrive principperne bag indvinding af vand til drikkevandformål • skal kunne redegøre for fysiske, kemiske, og biologiske faktorer i forbindelse med vandbehandling • skal kunne beskrive grundlæggende principper bag opbygning, styring og modellering af vandværker og ledningsnet • skal kunne redegøre for sundhedsmæssige og tekniske aspekter i forbindelse med produktion, distribution og anvendelse af drikkevand <p>Færdigheder</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • skal kunne gennemføre et selvstændigt eksperimentelt eller teoretisk projekt med udgangspunkt i problemstillinger indenfor vandindvinding, vandbehandling eller distribution af drikkevand • skal kunne formidle projektets teoretiske grundlag og resultater skriftlig og mundtligt • <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne håndtere miljømæssige og tekniske problemstillinger i forbindelse med vandindvinding, vandbehandling og distribution af drikkevand
Undervisningsform	Projektarbejde
Indhold	Projektet kan gennemføres i relation til en offentlig eller privat vandforsyning. I projektet arbejdes der med problemstillinger knyttet til indvinding, behandling af råvand og/eller distribution af drikkevand. Projektarbejdets resultater og teoretiske grundlag dokumenteres gennem en projektrapport.
Prøveform	Mundtlig prøve på baggrund af skriftlig projektrapport og projektafslutningen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.7.5 Design og dimensionering af procesanlæg

Dansk titel	Design og dimensionering af procesanlæg
Engelsk titel	Design and Dimensioning of Process Plants
Placering	Efterår
Forudsætninger	<p>Modulet bygger videre på viden opnået i Enzymteknologi 2 samt Eksperimentel bioteknologi eller Kemiteknik 2 samt Kemiske processer eller Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus</p> <p>Projektet bygger videre på viden opnået i Fysisk kemi og transportprocesser eller Grundlæggende organisk og fysisk kemi</p>
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for stof- og energiomsætningen ved en kemisk syntese, masseoverførselsproces, el. lign.

	<p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne anvende basale reaktortekniske beregninger af stof- og energiomsætning til at dimensionere anlægget • skal kunne lave dataopsamlingsprogrammel • skal kunne instrumentere programmet ved anvendelse af PC-udstyr • skal kunne anvende programmet til styring og regulering af opstillingen <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne opbygge et procesanlæg i laboratorium eller pilot-skala • skal kunne vælge de for processen passende enhedsoperationer
Undervisningsform	Projektarbejde
Indhold	Projektet tager udgangspunkt i en proces, f. eks en kemisk syntese eller en masseoverførselsproces. Procesforløbet beskrives gennem en simpel matematisk model, og denne anvendes til design og dimensionering af en opstilling. Ved at foretage opsamling af kritiske data, udarbejdes en strategi for styring og regulering af anlægget. Denne strategi tilstræbes implementeret. Elementer af ovenstående implementeres i praksis, hvor andre beskrives principielt med udgangspunkt i den valgte proces.
Prøveform	Mundtlig prøve baseret på skriftlig rapport og projektafslutning
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.7.6 Hydrologi

Titel	Hydrologi
Engelsk titel	Hydrology
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Lineær algebra, Calculus samt Afløbsteknik og hydraulik
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kende til processerne i det hydrologiske kredsløb (vandbalancen) – herunder interaktionen mellem atmosfære, jordoverflade, overfladeafstrømning, og

strømning i jordens umættede og mættede zone i nationalt og globalt perspektiv

- skal kunne redegøre for udformning og dimensionering af anlæg til vandindvinding fra den mættede grundvandszone samt viden om vandindvindingens virkning på det hydrologiske kredsløb
- skal kunne redegøre for grundvandskemiske forhold herunder grundvandsforurening
- skal kunne redegøre for meteorologiske forhold af betydning for det hydrologiske kredsløb.
- skal kunne redegøre for langsigtede ændringer af det hydrologiske kredsløb (klimaændringer)
- skal kunne redegøre for urbaniseringens betydning for det hydrologiske kredsløb
- skal kende til ekstreme hydrologiske hændelser

Færdigheder

- skal kunne anvende beregningsmetoder og edb-modeller til kvantificering af processerne i det hydrologiske kredsløb særligt med henblik på vandindvinding
- skal kunne planlægge og udføre nødvendige forundersøgelser herunder målinger for kvantificering (beregning og edb-modellering) af hydrologiske processer
- skal kunne anvende generelle databaser for hydrologiske og geologiske informationer i relation til planlægning af vandindvindingsprojekter.
- skal kunne bedømme grundvandskemiske forhold i relation til vandindvinding herunder at udpege egnede og uegnede lokaliteter i forhold til de kemiske og forureningsmæssige forhold

Kompetencer

- skal kunne erhverve sig et overblik over det hydrologiske kredsløb i et givet område (vandløbsopland) – herunder om menneskeskabte indgreb i kredsløbet har uheldige miljømæssige konsekvenser, og i givet fald, hvordan disse kan begrænses/udbedres
- skal kunne planlægge og dimensionere en bæredygtig og sammenhængende vandindvinding i et givet geografisk område i et korrekt hydrologisk perspektiv

Undervisningsform	Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.
--------------------------	--

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen.
------------------	-----------------------------------

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

3.7.7 Reaktor- og procesmodellering

Dansk titel	Reaktor- og procesmodellering
Engelsk titel	Reactor and Process Modelling
Placering	Efterår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Fysisk kemi og transportprocesser eller Grundlæggende organisk og fysisk kemi
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for forskellige reaktortyper anvendt i kemisk og bioteknologisk industri og i laboratoriet, samt kemiske, mikrobielle og enzymatiske produktions- og renseprocesser • skal kunne redegøre for de vigtigste transportprocesser i reaktorer, massetransport mellem forskellige faser samt varmeudveksling • skal kunne redegøre for hvorledes computerbaserede modeller anvendes til at analysere og simulere kemiske og biologiske processer <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne analysere og opstille kinetiske og støkiometriske modeller for ideelle (homogene) kemiske og mikrobielle processer vha. balanceligninger, kinetiske udtryk samt elementar- og reduktionsgradsbalancer • skal kunne bestemme centrale støkiometriske og kinetiske parametre til beskrivelse af kemiske og mikrobielle reaktioner (f.eks. omsætningsgrader, udbyttekoefficienter, specifikke reaktionshastigheder, enymaktiviteter m.v.) og transportprocesser i reaktorer (masse- og varmetransportkoefficienter) fra eksperimentelle data • skal kunne anvende computer til at programmere og simulere kemiske, mikrobielle og enzymatiske processer vha. analytisk og numerisk modellering
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Design- og balanceligninger for forskellige reaktortyper (batch, CSTR, PFR, fixed og fluidized bed) • Hastighedsudtryk for ikke-katalyserede irreversible og reversible reaktioner (<i>Opg til selvstudium</i>) • Anvendelse af hastighedsudtryk og designligninger i reaktor- og processkalering, bla ved integration af

	<p>designligninger og numerisk integration af Levenspiel plots (<i>Opg til selvstudium</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hastighedsudtryk for katalyserede reaktioner. Heterogen katalyse. • Hastighedsudtryk for enzymatisk katalysrede reaktioner, homogen katalyse, Michaelis Mentens model, anvendelse af hastighedsudtryk og designligninger i reaktor- og processkalering for katalyserede reaktioner • Autokatalytiske processer, biologiske batch-reaktioner og reaktorer, Monods vækstmodel • Numerisk modellering, Eulers metode • Numerisk modellering af proces. Del 1, vækst og omsætning af substrater i mikrobiel batch-kultur (egne data), simulering, RMSE (<i>Opg til selvstudium</i>) • Kontinuerte bioprocesser, Monods kemostatmodel • Opblanding og massetransport mellem faser • Bestemmelse af massetransportkoefficienter • Varmebalancer og varmeudveksling • Numerisk modellering af proces. Del 2, ilt- og varmetransport i mikrobiel batch-kultur (egne data), numerisk instabilitet (<i>Opg til selvstudium</i>) • Anden anvendelse af reaktor- og procesmodeller, fysiologisk baseret farmakokinetisk modellering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.8 6. semester

3.8.1 Afstrømning af regn- og spildevand

Dansk titel	Afstrømning af regn- og spildevand
Engelsk titel	Urban Stormwater and Wastewater Runoff
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Grundlæggende organisk og fysisk kemi
Læringsmål	Studerende der gennemfører modulet Viden <ul style="list-style-type: none">• skal kunne redegøre for dimensionering og etablering af afløbssystemer for regn- og spildevand• skal kunne redegøre for stofbelastninger fra afløbssystemer under regn• skal kunne redegøre for håndtering og rensning af afstrømmet regnvand• skal kunne redegøre for kemiske og biologiske processer i afløbssystemer under tørvejr
Indhold	<ul style="list-style-type: none">• Grundlæggende afløbshydraulik i delvist fyldte rør og kanaler• Grundlæggende afløbsteknik for gravitationssystemer og tryksatte systemer• Regn og regnafstrømning• Bassindimensionering• Tryksatte systemer• Stofbelastning fra fællessystemer• Stofbelastning fra separat regnvandsudledning• Metoder for rensning af separat regnvand• Biologiske og kemiske processer i afløbssystemer under aerobe, anoxiske og anaerobe forhold• Numerisk simulering af processer i afløbssystemer
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Prøveform	Mundtlig evaluering på baggrund af opgaver stillet under kurset
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.8.2 Grundlæggende spildevandsrensning

Titel	Grundlæggende spildevandsrensning
Engelsk titel	Fundamentals of Wastewater Treatment
Placering	Efterår
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne redegøre for v ideregående spildevandsrensning• skal kende teorier bag fysiske, kemiske og biologiske renseprocesser• skal kunne redegøre for renseteknologier for fjernelse af kulstof, kvælstof og fosfor fra kommunalt spildevand <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne karakterisere kommunalt spildevand• Skal kunne karakterisere og kvantificere de væsentligste kemisk/biologisk/fysiske processer, der anvendes til rensning af kommunalt spildevand• skal kunne karakterisere og kvantificere de væsentligste fysiske separationsprocesser• skal kunne karakterisere de væsentligste processer ved anaerob udrådning af slam• skal kunne udføre skitse-design og grovdimensionering af biologiske processtanke på kommunale renseanlæg• skal kunne udføre skitse-design og grovdimensionering af forklaringstanke og efterklaringstanke• skal kunne udføre skitse-design og grovdimensionering af rådnetanke• skal være i stand til at supportere drift og optimering af kommunale renseanlæg for fjernelse af kvælstof og fosfor• skal kunne opstille modeller for biologiske processer i aktiv slam anlæg• skal kunne opstille modeller for omsætning i biofilm på fastfilm anlæg <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne planlægge og designe kommunale renseanlæg• skal kunne nalyser funktionen af kommunale renseanlæg
Undervisningsform	Forelæsninger evt. suppleret med workshops, præsentationsseminarer, laboratorieforsøg m.m.

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.8.3 Integreret procesmodellering

Dansk titel	Integreret procesmodellering
Engelsk titel	Integrated Process Modelling
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Kemiske enhedsoperationer
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for styrende ligninger for transport og omsætning i tekniske processystemer • skal kunne beskrive sammenhæng mellem kemiske og biologiske reaktioner, fysisk-kemiske processer og transportprocesser i udvalgte separationsprocesser f.eks. membranprocesser og/eller kolonneprocesser <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne anvende metoder til numerisk løsning af styrende differentiallyigninger • skal kunne analysere fejlkilder og usikkerheder i modelleringsprocessen
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrolvolumen metoden for stationære og ikke-stationære processer • Løsning af ordinære og partielle differentiallyigninger til simulering af transport og omsætning i separationsprocesser • Systemanalyse og modelkompleksitet. • Konvergens, stabilitet og fejlanalyse • Modelfit • Optimering af processer via simulering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

3.8.4 Modellering af heterogene processer

Titel	Modellering af heterogene processer
Engelsk titel	Modelling of Heterogeneous Processes
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Reaktor- og procesmodellering
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne redegøre for omsætning og massetransport i heterogene processer samt metoder til • beregning og evaluering af massetransport- og reaktionsbegrænsning • skal kunne redegøre for Computational Fluid Dynamics (CFD)-modeller til modellering af heterogene processer • skal kunne redegøre for basale aspekter af farmakokinetik, herunder dosering, optagelse og nedbrydning af medicin <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none"> • skal kunne opstille matematiske modeller og analytisk løsning af differentialligninger til beskrivelse af samtidig massetransport og omsætning • skal kunne analysere, beregne og dimensionere heterogene processer i flow systemer og kolonner
Undervisningsform	Jf. afsnit 3
Indhold	<ul style="list-style-type: none"> • Opstilling af massebalancer samt analyse og design af kolonne-reaktorer herunder plug flow , packed - og fluidized bed reaktorer og immobiliserede systemer • Massetransport, diffusion og konvektion • Ikke-ideelle processer herunder beregning af massetransport- og reaktionsbegrænsning • Opstilling af matematiske modeller og analytisk løsning af differentialligninger til beskrivelse af samtidig massetransport og omsætning • Computational Fluid Dynamics (CFD) modellering • Procesdesign vha. CFD • Introduktion til farmakokinetik, herunder dosering, optagelse og nedbrydning af medicin samt modeller til beregning af medicinkoncentration i blodbanen
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig eksamen.
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

3.8.5 Bachelorprojekt (Afledning og behandling af regn- og spildevand)

Dansk titel	Bachelorprojekt (Afledning og behandling af regn- og spildevand)
Engelsk titel	BSc Project (Urban Drainage and waste water treatment)
Placering	Forår
Forudsætninger	Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus
Læringsmål	<p>Studerende der gennemfører modulet</p> <p>Viden</p> <ul style="list-style-type: none">• skal have kendskab til analyse- og dimensioneringsmetoder inden for afledning og behandling af regn- og spildevand.• skal kunne forstå interaktionen mellem afløbssystemer, renseanlæg og recipienter.• skal have kendskab til relevant lovgivning og praksis inden for afledning og behandling af regn- og spildevand.• skal have kendskab til metoder til vurdering af relevante løsningers gennemførsel og økonomi.• skal have viden om den videnskabelige metode og tilgang anvendt i projektarbejdet – samt mulige alternative metoder/tilgange <p>Færdigheder</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne vurdere funktionen af systemer til afledning og behandling af regn- og spildevand svarende til gældende praksis og lovgivning.• skal kunne anvende relevante modeller til beregning af belastning på udvalgte systemer.• skal kunne redegøre for den videnskabelige metode og tilgang anvendt i projektarbejdet samt dens fordele og ulemper – også set i forhold til alternative metoder/tilgange <p>Kompetencer</p> <ul style="list-style-type: none">• skal kunne identificere eventuelle problemer ved eksisterende systemers drift og være i stand til at udarbejde forslag til forbedring af disse.• skal kunne gennemføre eksperimentelle, empiriske og/eller teoretiske undersøgelser der er nødvendige for løsning af en eller flere identificerede problemstillinger.

	<ul style="list-style-type: none"> • skal kunne formidle de opnåede resultater fra projektarbejdet i en projektrapport • skal kunne samarbejde omkring problemfeltets projektarbejde og foretage en fremlæggelse af projektarbejdets resultater. • skal have opnået forståelse for den metodemæssige og videnskabsmæssige tilgang til håndtering af projektets problemstilling samt dens fordele og ulemper
Undervisningsform	Projektarbejde
Indhold	<p>Bachelorprojektet gennemføres indenfor ét af tre nedenstående hovedområder, og inddrage aspekter af ét eller begge de to andre områder. Hvilket hovedområde der vælges, samt hvilke dele af de andre hovedområder der inddrages, defineres af de studerende i samarbejde med vejleder(e). Opdelingen fremgår af projektets forord eller lignende.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Afledning af regn- og spildevand fra byer I projektet gennemføres analyse af et eksisterende afløbssystems funktionalitet under belastning, for eksempel under tør- og/eller regnvejrforhold. Analysen gennemføres under hensyntagen til gældende praksis, lovgivning og i forhold til fremtidig belastning. Der anvendes numeriske simuleringsværktøjer samt foretages feltmålinger og/eller laboratorie forsøg i det omfang det er nødvendigt for projektets gennemførelse. • Kemiske og biologiske processer i spildevand og/eller regnvandssystemer I projektet fokuseres på en proces teknisk problemstilling relateret til afledning af spildevand fra urbane områder. Den proces tekniske problemstilling analyseres under hensyntagen til relevante hydrauliske fænomener. Projektet er bygget op om en eller flere af følgende metoder: Analyse af et eksisterende afløbssystems funktion; Eksperimentelle undersøgelser af metoder til reduktion af stofbelastningen fra afløbssystemer under regn, Laboratorie- eller feltundersøgelser af biologiske, kemiske eller fysiske processer i afløbssystemer. Projektarbejdet skal kombinerer felt- og/eller laboratorieforsøg med en konceptuel forståelse, fx ved udvikling eller anvendelse af numeriske modeller. • Spildevandsrensning Projektet fokuseres på et teknisk aspekt af rensning af kommunalt eller industrielt spildevand. Projektet benytter normalt en én eller flere af følgende metoder: Eksperimentelle undersøgelser på eksisterende

renseanlæg; Laboratorieundersøgelser af biologiske, kemiske eller fysiske processer; Modelling af eksisterende renselanlæg eller af individuelle biologiske, kemiske eller fysiske processer. Der redegøres endvidere for de relevante renseteknologiske teorier, det være sig af biologisk, kemisk eller fysisk karakter.

Prøveform Mundtlig prøve på baggrund af en skriftlig projektrapport og projektafslutningen

Vurderingskriterier Er angivet i fællesbestemmelserne

Kapitel 4: Ikrafttrædelse, overgangsregler og revision

Studieordningen er vedtaget af Studienævnet for kemi, miljø og bioteknologi, godkendt af dekanen for Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet og træder i kraft pr. 1. september 2017.

Studieordningen træder også i kraft for studerende på BSc uddannelsen i miljøteknologi, der starter på uddannelsens 3. semester september 2017.

Studerende på BSc uddannelsen i miljøteknologi, der ønsker at færdiggøre deres studier efter den hidtidige studieordning fra 2016, skal senest afslutte deres uddannelse ved sommereksamen 2019, idet der ikke efter dette tidspunkt udbydes eksamener efter den hidtidige studieordning.

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

Kapitel 5: Andre regler

5.1 Regler om skriftlige opgaver, herunder bachelorprojektet

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.

Bachelorprojektet skal indeholde et resumé på engelsk¹. Hvis projektet er skrevet på engelsk, skal resumeet skrives på dansk². 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 bacheloruddannelser 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 Regler om forløb af bacheloruddannelsen

Inden udgangen af første studieår på bacheloruddannelsen 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 bacheloruddannelse.

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 Eksamensregler

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

5.5 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.

¹ Eller et andet et fremmedsprog (fransk, spansk eller tysk) efter studienævnets godkendelse

² Studienævnet kan dispensere herfra

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 Studieordningsrevision

Studieordningen er revideret efteråret 2017 med ikrafttrædelse 1. september 2018. For følgende moduler er det nu en forudsætning for deltagelse i eksamen, at den studerende har deltaget aktivt i undervisningen, og at deltagelsen er godkendt:

- Almen kemi
- Almen biologi

Valgfaget hydrologi på 5. semester er ændret fra bedømmelsen bestået/ikke bestået til bedømmelse med 7-trinsskala.