



AALBORG UNIVERSITET

BACHELOR (BSC) I TEKNISK VIDENSKAB (MILJØVIDENSKAB), 2020

BACHELOR (BSC) I TEKNISK VIDENSKAB
AALBORG

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Byens forurening 1 2021/2022	3
Byens forurening 2 2021/2022	5
Problembaseret læring 2021/2022	7
Calculus 2021/2022	9
Almen Kemi 2021/2022	11
Klima og bæredygtighed 2021/2022	13
Lineær algebra 2021/2022	15
Anvendt statistik 2021/2022	17
Almen biologi 2021/2022	19
Eksperimentel miljømikrobiologi 2021/2022	21
Kort og planer for det åbne land 2021/2022	23
Grundlæggende organisk og fysisk kemi 2021/2022	25
Mikrobiologi 2021/2022	27
Afstrømning af regn- og spildevand 2021/2022	29
Økologi og økotoksikologi 2021/2022	31
Data Science 2021/2022	33
Vandforsyning 2021/2022	35
Vandbehandling og distribution 2021/2022	37
Hydrologi 2021/2022	39
Kemiske enhedsoperationer 2021/2022	41
Bachelorprojekt 2021/2022	43
Integreret procesmodellering 2021/2022	45
Limnology 2021/2022	47
Grundlæggende biologisk og kemisk spildevandsrensning 2021/2022	49
Eksperimentel økotoksikologi 2021/2022	51
Systemanalyse og miljøpåvirkninger 2021/2022	53

BYENS FORURENING 1

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- 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 læringsproces

FÆRDIGHEDER

- 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

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Byens forurening 1
Prøveform	Mundtlig Mundtlig prøve på baggrund af problemanalyse og problemformulering
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Urban Pollution 1
Modulkode	K-BIO-B1-37
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester

Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Iversen

ORGANISATION

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

BYENS FORURENING 2

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 1

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- 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

FÆRDIGHEDER

- foretage eksperimentelle undersøgelser af den valgte problemstilling inden for byens forurening
- formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og 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

KOMPETENCER

- varetage planlægning og gennemførelse af et problemorienteret projekt i samarbejde med andre studerende
- identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

300 arbejdstimer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt prøve i laboratoriesikkerhed er en forudsætning for deltagelse i projekteksamen

PRØVER

Prøvens navn	Byens forurening 2
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	10

Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Urban Pollution 2
Modulkode	K-BIO-B1-36A
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	10
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Iversen

ORGANISATION

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

PROBLEMBASERET LÆRING

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- centrale tilgange, begreber og teknikker i problembaseret læring
- forskellige problemtyper, projektyper og deres indbyrdes relationer
- videnskabsteoretiske positioner i problembaseret projektarbejde

FÆRDIGHEDER

- definere problembaseret læring med udgangspunkt i teori og egne erfaringer
- planlægge og styre et problembaseret projektarbejde under hensynstagen til den givne problemtype, projektets længde og gruppens sammensætning
- identificere, analysere og formulere en åben og kompleks problemstilling under hensynstagen til de menneskelige og samfundsmæssige sammenhænge i hvilke problemet indgår
- udpege relevante fokusområder, begreber og metoder til åben og bæredygtig problemløsning af komplekse problemer
- diskutere metodiske konsekvenser af forskellige videnskabsteoretiske positioner
- analysere, sammenstille og vurdere processerne i arbejdet med forskellige problemtyper
- analysere og vurdere gruppeprocesserne i det problemorienterede projektarbejde, herunder gruppens planlægning, monitorering og udvikling af gruppearbejdet

KOMPETENCER

- udvikle en studiepraksis, der er tilpasset et problembaseret, projektor organiseret og digitaliseret læringsmiljø
- udpege, afprøve og evaluere relevante teknikker og tilgange til at forbedre et problembaseret projektarbejde
- overføre erfaringer fra problembaserede projekter til handlingsanvisninger for lignende projekter
- vurdere egen progression i PBL på et erfaringsbaseret og læringsteoretisk grundlag

UNDERVISNINGSFORM

Se § 17: Uddannelsens indhold og tilrettelæggelse

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Problembaseret læring
Prøveform	Skriftlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Problem Based Learning
Modulkode	TECHENGPBL20
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus København, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Jette Egelund Holgaard

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Planlægning og Landinspektøruddannelsen
Institut	Institut for Planlægning
Fakultet	Det Tekniske Fakultet for IT og Design

CALCULUS

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Reelle funktioner af to og flere variable – definitioner, resultater og teknikker vedrørende partielle afledte
- Integration i plan og rum mht. forskellige koordinatsystemer herunder sammenhæng mellem disse.
- Struktur af løsningsmængden til forskellige typer første- og andenordens differentialligninger.
- Laplacetransformationen og dens anvendelse til løsning af differentialligninger.

FÆRDIGHEDER

- Differentiation af funktioner af flere variable (herunder sammensatte funktioner) samt en geometrisk forståelse heraf
- Ekstrema for funktioner af to og tre variable.
- Maksima og minima for funktioner af to variable.
- Opstille og udregne simple plan- og rumintegraler i forskellige koordinatsystemer.
- Løsning og plot af forskellige typer første- og andenordens differentialligninger.
- Udregn Laplacetransformation og invers. Partialbrøksdekomposition.

KOMPETENCER

- Kan anvende metoder og begreber fra calculus, herunder integration, differentialligninger og Laplacetransformation på givne faglige problemstillinger.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, videoer, quiz, digitaliseret selvstudium, fagrettede workshops.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Calculus
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Calculus
Modulkode	MAT1CALC1358
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Lisbeth Fajstrup

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ALMEN KEMI

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Atomer, molekyler, ioner.
- Støkiometri.
- Kemiske reaktioner og opløsninger.
- Atomers struktur og opbygning.
- Kemiske bindinger og molekylorbitaler.
- Intermolekylære kræfter.
- Tilstandsfunktioner: entalpi, entropi, Gibbs energi, van't Hoff ligning, Ligevægtskonstant, Syre-base ligevægte Redoxligevægte
- Reaktionshastighed, reaktionsorden, Arrhenius-ligning, aktiveringsenergi, enzymkinetik, Michaelis-Menten ligningen.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- gøre rede for grundlæggende kemiske og fysisk-kemiske principper for reaktioner, ligevægte og reaktionskinetik
- redegøre for atomers struktur og opbygning, samt kemiske bindinger og intermolekylære kræfter
- forklare reaktionshastighed og –orden for gennemgåede typer af reaktioner

FÆRDIGHEDER

- afstemme kemiske reaktionsligninger
- beregne enthalpi, entropi og Gibbs energi for kemiske reaktioner
- beregne pH og redox-potentiale for relevante ligevægte
- modellere kinetikken for simple reaktionsmekanismer
- beregne pH af en given opløsning

KOMPETENCER

- inddrage kemi i beskrivelse og løsning af simple problemstillinger

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveregning
- Journal- og rapportskrivning

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt aktiv deltagelse i undervisningen er forudsætning for deltagelse i den ordinære eksamen.

PRØVER

Prøvens navn	Almen kemi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	General Chemistry
Modulkode	K-KEM-B1-1A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kim Lambertsen Larsen

ORGANISATION

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

KLIMA OG BÆREDYGTIGHED

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Sikkerhedskursus med introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- vurdere væsentlige aspekter af klima og bæredygtighed i relation til ressourceforbrug og anvendelse af ressourcer
- forklare bæredygtighedsbegreber og klimapåvirkninger og relatere disse til forbrug og genanvendelse af ressourcer.
- forklare teorien bag masse-, energi og stofstrømsanalyser og anvende analyserne på simple systemer.
- anvende miljøtekniske metoder til at fastlægge emissionsopgørelser for udvalgte miljøteknologiske systemer

FÆRDIGHEDER

- opbygge og udarbejde en projektrapport efter fagområdets normer og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og 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

KOMPETENCER

- organisere gruppesamarbejde og samarbejde med vejledere samt varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt under hensyntagen til tidligere erfaringer
- identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Klima og bæredygtighed
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve

Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning
---------------------	---

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Climate and sustainability
Modulkode	K-BIO-B2-54
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Iversen
Censornorm	B

ORGANISATION

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

LINEÆR ALGEBRA

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Vektorer, matricer og lineære ligningssystemer. Sammenhængen mellem løsning af lineære ligningssystemer, associerede matricer og operationer på disse
- Lineær uafhængighed og dimension. Egenværdier og egenvektorer
- Sammenhængen mellem egenskab for en matrix og dens reducerede
- Lineær programmerings muligheder og begrænsninger.
- Mindste kvadraters metode og forbindelsen til ortogonal projektion. Ortogonale og symmetriske matricer

FÆRDIGHEDER

- Matrix-vektorprodukt, produkt og sum af matricer. Rækkeoperationer. Gausselimination
- Egenværdier og egenrum
- Løsning af lineært ligningssystem på vektorform
- Basis for underrum hørende til en matrix'
- Simplexmetoden. Omskrivning til standardform.
- Mindste kvadraters metode på et datasæt

KOMPETENCER

Kan anvende metoder og begreber fra lineær algebra, herunder lineær programmering og ortogonale projektioner på givne faglige problemstillinger.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, opgaveregning, videoer, quiz, digitaliseret selvstudium, fagrettede workshops.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Lineær algebra
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Linear Algebra
Modulkode	MAT2LIAL1257
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Lisbeth Fajstrup

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Matematiske Fag
Institut	Institut for Matematiske Fag
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ANVENDT STATISTIK

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Calculus

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende som gennemfører kursetmodulet skal kunne

- redegøre for forskellige plottyper (scatter, linje, bjælke, histogram, fejlbjælke, boksplot osv.) og hvordan de kan bruges til at visualisere data og beregnet statistik
- forklare forskelle mellem parametrisk og ikke-parametrisk tilgang, og hvornår hvilken tilgang bruges
- redegøre for brugen af forskellige teoretiske fordelinger (normalt, ensartet, Studerendes t-fordeling, chi-square, F-fordeling osv.)
- forklare grundidéen bag frequentist tilgangen i statistik såvel som dens vigtigste resultater (konfidensintervaller, p-værdier, signifikansniveau, testfejl osv.)
- forklare hvordan man kan vurdere en sammenhæng mellem kvantitative variabler (kovarians, korrelation, regression)
- forklare hvordan man bruger statistik til analyse af kvalitative data såvel som data, der ikke følger nogen teoretisk fordeling
- redegøre for de mest typisk fejl og misforståelser i statistik (f.eks. misbrug af p-værdier)

FÆRDIGHEDER

- bestemme hvilke statistikker og diagrammer, der er bedst til at beskrive deres egne eksperimentelle data
- vurdere nødvendigheden af hypotesetest samt vælge den bedste test samt reducere effekten af flere sammenligninger
- anvende de statistiske metoder på computersoftware (f.eks. R).
- fortolke beregnede statistikker og diagrammer korrekt samt drage konklusioner og beslutninger baseret på fortolkningen.

KOMPETENCER

- demonstrere grundlæggende forståelse af, hvilke problemer der kan løses ved hjælp af anvendt statistik.

UNDERVISNINGSFORM

- Videforelæsninger
- Quizzer
- Seminarer
- Spørgetimer
- Feedback på opgavebesvarelser

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt aktiv deltagelse i form af godkendte opgaver

PRØVER

Prøvens navn	Anvendt statistik
Prøveform	Mundtlig Mundtlig gruppeeksamen baseret på en tilfældig valgt opgave.
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Applied Statistics
Modulkode	K-BT-B4-15A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Sergey Kucheryavskiy

ORGANISATION

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

ALMEN BIOLOGI

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- beskrive de grundlæggende principper og reaktioner inden for den cellulære energiomsætning i dyr og planter
- redegøre for cellens grundlæggende struktur, membraner, organeller og deres funktioner
- redegøre for gens og proteiners grundlæggende funktion og struktur
- gøre rede for molekylærbiologiens centrale dogme og beskrive involverede makromolekylers struktur og funktion
- beskrive celledeling
- gøre rede for grundlæggende evolutionsmekanismer og begreber
- redegøre for fotosyntesen
- beskrive udvalgte fødekæder, biogeokemiske kredsløb og økologiske sammenhænge
- beskrive den grundlæggende opbygning og funktion af biologiske systemer

FÆRDIGHEDER

- formidle grundlæggende viden om biokemi, cellebiologi, organismers stofskifte og økologi til ikke-specialister
- anvende grundlæggende matematiske og kemiske principper og færdigheder på biologiske problemstillinger

KOMPETENCER

- inddrage fagområdet i beskrivelse og løsning af simple problemstillinger indenfor biologi og biokemi

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt aktiv deltagelse i undervisningen er en forudsætning for deltagelse i den ordinære eksamen

PRØVER

Prøvens navn	Almen biologi
Prøveform	Skriftlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	General Biology
Modulkode	K-BT-B2-B1A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kåre Lehmann Nielsen

ORGANISATION

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

EKSPERIMENTEL MILJØMIKROBIOLOGI

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Byens forurening 2 eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

Projektet bygger videre på viden opnået i Almen kemi, Almen biologi samt Mikrobiologi (sideløbende)

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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 analyseteknikker anvendes.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for mikroorganismers opbygning og samspil med og påvirkning af omgivende miljøer
- forklare stofomsætning i forskellige miljøtekniske eller naturlige systemer

FÆRDIGHEDER

- vurdere systemafgrænsninger samt opstille masse- og energibalancer for systemer med og uden stofomsætning
- foretage kvantitative beregninger på kemiske og biologiske processer og systemer
- anvende basale analyseteknikker i teori og praksis
- 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
- opbygge og udarbejde en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- begrunde valg af metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig og teoretisk kontekst

KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt prøve i laboratoriesikkerhed er forudsætning for deltagelse i projekteksamen

PRØVER

Prøvens navn	Eksperimentel miljømikrobiologi
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Experimental Environmental Microbiology
Modulkode	K-BIO-B3-68
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Iversen

ORGANISATION

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

KORT OG PLANER FOR DET ÅBNE LAND

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Vej- og trafikteknik eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal have grundlæggende kendskab til lovgivningen og det system, som den fysiske planlægning betjener sig af i Danmark, navnlig med tanke på det åbne land
- Skal have viden om interessekonflikter, navnlig i relation til anlægsprojekter, udnyttelse af naturressourcer og naturbeskyttelse
- Skal have viden om VVM-processen ved anlægsarbejder
- Skal have viden om proceduren for arealerhvervelse ved infrastrukturanlæg
- Skal have viden om kortdata og dataleverance i forbindelse med et anlægsprojekt
- Skal have viden om anvendelse af digitale kort, herunder klassifikation, datakvalitet og metadata, kildematerialer og om opbygning af kort med hensyn til generalisering
- Skal have viden om de koordinatsystemer, der anvendes i Danmark
- Skal have viden om geografiske informationssystemer til bearbejdning og formidling af geodata med henblik på analyser og præsentation
- Skal have viden om vektordata og rasterdata generelt og i relation til databehandling i GIS.

FÆRDIGHEDER

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal kunne anvende GNSS med RTK til opmåling i marken
- Skal kunne redegøre for positionering og opmåling ved brug af GNSS
- Skal kunne opbygge en digital terrænmodel
- Skal kunne anvende GIS til at foretage grundlæggende areal-, linje- og punktbaserede analyser

KOMPETENCER

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal kunne foretage simple netværksanalyser
- Skal kunne anvende softwarefunktioner til at georeferere tabelfdata med kort
- Skal kunne anvende GIS til at præsentere data indenfor vej- eller miljøingeniørfaglige temaer
- Skal kunne anvende relevante GIS-elementer i forbindelse med geografisk refererede data, tematiske kort og koordinatsystemer.

UNDERVISNINGSFORM

Forelæsninger, eventuelt suppleret med workshops, præsentationsseminarer og opmåling i marken m.m.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kort og planer for det åbne land
Prøveform	Aktiv deltagelse/løbende evaluering Portfolieeksamen. Deltagelse og evt. aflevering af opgaver skal samlet ske ved mindst 80% af undervisningsgangene.
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Maps and Plans for Rural Areas
Modulkode	B-VM-B5-7
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Erik Kjems , Søren Liedtke Thorndahl

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Byggeri, By og Miljø
Institut	Institut for Byggeri, By og Miljø
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

GRUNDLÆGGENDE ORGANISK OG FYSISK KEMI

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Fysisk Kemi kurset giver den studerende en række værktøjer til at udføre termodynamiske beregninger på biologiske systemer. Endvidere skaber kurset grundlaget for at kunne anvende makroskopiske termodynamiske begreber på fysisk-kemiske problemer indenfor biologien.

Organisk Kemi introducerer kulstofforbindelsers bindingsforhold og stereokemi, herunder kemien for forskellige funktionelle grupper, IUPAC-nomenklatur og fysiske egenskaber.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for kulstofforbindelsers bindingsforhold og stereokemi
- redegøre for funktionelle grupper, nomenklatur og fysiske egenskaber
- redegøre for reaktive intermediære (radikaler, kulstofkationer og anioner)
- redegøre for væsker og gassers fysiske egenskaber

FÆRDIGHEDER

- opstille og gennemføre basale termodynamiske beregninger på kemiske og biologiske systemer

KOMPETENCER

- inddrage fagområdet i løsningen af komplekse problemstillinger og dermed opnå ny forståelse af et givet område

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Workshops
- Opgaveløsning

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Grundlæggende organisk og fysisk kemi
Prøveform	Skriftlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået

Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Basic Organic and Physical Chemistry
Modulkode	K-KEM-B3-14A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Morten Mattrup Smedskjær
Censornorm	F

ORGANISATION

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

MIKROBIOLOGI

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Opbygning af den prokaryote celle
- Den eukaryote celle og organeller
- Bakterie-, plante-, dyre- og svampeceller
- Mikrobiel genetik, fylogeni og evolution
- Klassificering af mikroorganismer, herunder patogenicitet
- Mikroorganismers ernæring og stofskifte
- Vækst af mikroorganismer
- Mikrobiel økologi

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- beskrive forskellen mellem prokaryoter og eukaryoter; archaea og bacteria; dyre-, plante- og svampeceller
- redegøre for mikroorganismers vækstbetingelser, mikrobiel vækst og hvorledes denne påvirkes af temperatur og pH, samt metoder til at undgå spredning af mikroorganismer
- redegøre for klassificering af mikroorganismer, herunder beskrive hvorledes mikrobiel genetik kan anvendes til at klassificere mikroorganismer, samt inddele mikroorganismer efter energi- og kulstofmetabolisme
- forklare hvorledes fermenterende, respirerende og fotosyntetiske mikroorganismer producerer energi
- beskrive mikrobielle stofomsætninger herunder næringssalt og kulstofkredsløb, samt industriel anvendelse af mikroorganismer

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveløsning (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mikrobiologi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Microbiology
Modulkode	K-BIO-B3-23A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Iversen

ORGANISATION

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

AFSTRØMNING AF REGN- OG SPILDEVAND

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Afløbsteknik og Hydraulik, Hydrologi, Grundlæggende spildevandsrensning eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal have viden om hvordan et afløbssystem belastes hydraulisk og stofmæssigt
- Skal have viden om hvordan vand- og stoftransporten foregår på byoverflader og i afløbssystemer under tørvejr og under regn, herunder viden om fysiske, kemiske og biologiske processer i afløbssystemer

FÆRDIGHEDER

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal kunne bestemme et afløbssystems selvrensningsevne
- Skal kunne metoder til statistisk behandling af nedbørsdata
- Skal kunne ikke-stationære strømninger på overflader samt i rørsystemer
- Skal kunne kalibrere og anvende kommercielle afløbsmodeller til beregning af vand- og stofafstrømning i urbane afløbssystemer under regn, herunder betydningen af de biologiske og kemiske processer i afløbssystemet under aerobe, anoxiske og anaerobe forhold.

KOMPETENCER

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal kunne identificere selvrensnings- og kapacitetsproblemer i afløbssystemer
- Skal kunne identificere problemstillinger i forbindelse med de regnbetingede udledninger til nærrecipienter

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Afstrømning af regn- og spildevand
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.
ECTS	5

Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Storm- and Wastewater Runoff
Modulkode	B-VM-B6-6
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Asbjørn Haaning Nielsen , Søren Liedtke Thorndahl

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Byggeri, By og Miljø
Institut	Institut for Byggeri, By og Miljø
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ØKOLOGI OG ØKOTOKSIKOLOGI

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi og Almen biologi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset består af forelæsninger og teoretiske øvelser, hvor der arbejdes med grundlæggende problemstillinger i økologi og økotoksikologi

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- beskrive økosystemers generelle organisation og funktion herunder biologiske interaktioner og dynamik, stof- og energiflukt i økologiske netværk
- forklare begreber og metoder, der anvendes til vurdering af biologisk mangfoldighed og biodiversitet
- beskrive betydningen af naturlige og antropogene faktorer for økosystemers diversitet og funktion herunder betydning af resurser
- forklare metoder til måling af kemiske stoffers effekter på levende organismer
- forklare hovedprincipper bag optagelse, fordeling, omsætning og udskillelse af miljøfremmede stoffer i akvatiske og terrestriske organismer.
- beskrive centrale begreber der bruges til vurdering af kemiske stoffers skæbne og effekt på forskellige trofiske niveauer i et økosystem
- redegøre for hovedelementer i beskrivelse af økosystemprocesser herunder stabilitet af økosystemer
- redegøre for hovedelementer, der indgår i økotoksikologiske risikovurderinger

FÆRDIGHEDER

- analysere afgrænsede problemstillinger i økologi og økotoksikologi med inddragelse af relevant teori

KOMPETENCER

- udføre vurdering af afgrænsede problemstillinger i økologi og økotoksikologi med inddragelse af relevant teori

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveløsning
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Økologi og økotoksikologi
--------------	---------------------------

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Ecology and Ecotoxicology
Modulkode	K-BIO-B4-24A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev

ORGANISATION

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

DATA SCIENCE

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Calculus og Anvendt statistik.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet vil gennem workshops og case-stories introducere relevante koncepter og værktøjer omhandlende dataopsamling, programmering, machine learning og visualisering af større datamængder.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende som gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for centrale dataopsamlingsprincipper
- gøre rede for definitioner og teknikker indenfor lineær- og ikke-lineær regression
- forklare hvordan større datamængder organiseres, bearbejdes og visualiseres
- redegøre for best practise i dokumentation og test af kode

FÆRDIGHEDER

- anvende basal programmering til opsamling, behandling og visualisering af data
- benytte forskellige interfaces til opsamling og lagring af data
- bruge modulets værktøjer indenfor dataopsamling og machine learning til at belyse relevante problemstillinger forskellige fagområder (hvh. biologi, kemi, bioteknologi og miljøvidenskab)

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Workshops
- Opgaveløsning (individuel og i grupper)

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Data Science
Prøveform	Skriftlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Data Science
Modulkode	K-BT-B4-50
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Mads Albertsen , Mads Koustrup Jørgensen , Casper Steinmann

ORGANISATION

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

VANDFORSYNING

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljømikrobiologi eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

Projektet bygger videre på viden opnået i kurset Vandbehandling og distribution.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- beskrive grundlæggende sammenhænge mellem grundvandskemi og råvandskvalitet
- beskrive principperne bag indvinding af vand til drikkevandformål
- redegøre for fysiske, kemiske, og biologiske faktorer i forbindelse med vandbehandling
- beskrive grundlæggende principper bag opbygning, styring og modellering af vandværker og ledningsnet
- redegøre for sundhedsmæssige og tekniske aspekter i forbindelse med produktion, distribution og anvendelse af drikkevand

FÆRDIGHEDER

- gennemføre eksperimentelt og teoretisk projektarbejde med udgangspunkt i problemstillinger indenfor vandindvinding, vandbehandling eller distribution af drikkevand
- håndtere miljømæssige og tekniske problemstillinger i forbindelse med vandforsyning
- formulere relevante problemer, som kan danne grundlag for den problembaserede tilgang til projektet
- opbygge og udarbejde en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende mådebegrunder valg af litteratur, metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig, samfundsmæssig, økonomisk og teoretisk kontekst samt i relation til faglitteraturen

KOMPETENCER

- varetage planlægning og gennemførelse af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og selvstændigt bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Vandforsyning
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Water Supply
Modulkode	K-BIO-B5-46A
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev
Censornorm	B

ORGANISATION

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

VANDBEHANDLING OG DISTRIBUTION

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulet Afløbsteknik og hydraulik eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der har gennemført modulet:

- 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

FÆRDIGHEDER

Studerende, der har gennemført modulet:

- 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

KOMPETENCER

Studerende, der har gennemført modulet:

- Skal kunne håndtere miljømæssige og tekniske problemstillinger i forbindelse med vandbehandling og distribution af drikkevand

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Vandbehandling og distribution
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.
ECTS	5

Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Treatment and Distribution of Drinking Water
Modulkode	B-VM-B5-4
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Asbjørn Haaning Nielsen , Torben Larsen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Byggeri, By og Miljø
Institut	Institut for Byggeri, By og Miljø
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

HYDROLOGI

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Calculus samt Afløbsteknik og hydraulik, Ingeniørgeologi og Geoteknik eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Viden om og overblik over 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
- Viden om udformning og dimensionering af anlæg til vandindvinding fra den mættede grundvandszone samt viden om vandindvindings virkning på det hydrologiske kredsløb
- Viden om grundvandskemiske forhold herunder grundvandsforurening
- Viden om meteorologiske forhold af betydning for det hydrologiske kredsløb
- Viden om langsigtede ændringer af det hydrologiske kredsløb (klimaændringer)
- Viden om urbaniseringens betydning for det hydrologiske kredsløb
- Viden om ekstreme hydrologiske hændelser

FÆRDIGHEDER

- Færdighed i anvendelse af beregningsmetoder og edb-modeller til kvantificering af processerne i det hydrologiske kredsløb særligt med henblik på vandindvinding
- Færdighed i planlægning og udførelse af nødvendige forundersøgelser herunder målinger for kvantificering (beregning og edb-modellering) af hydrologiske processer
- Færdighed i anvendelse af generelle databaser for hydrologiske og geologiske informationer i relation til planlægning af vandindvindingsprojekter
- Færdighed i bedømmelse af grundvandskemiske forhold i relation til vandindvinding, herunder at udpege egnede og uegnede lokaliteter i forhold til de kemiske og forureningsmæssige forhold

KOMPETENCER

- 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
- 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.

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Hydrologi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Hydrology
Modulkode	B-VM-B5-2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Ole Johansen , Asbjørn Haaning Nielsen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Byggeri, By og Miljø
Institut	Institut for Byggeri, By og Miljø
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KEMISKE ENHEDSOPERATIONER

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i modulerne Almen kemi og Fysisk kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med kurset er at introducere de studerende til relevante kemiske enhedsoperationer med fokus på separationsprocesser og varmeoverførsel. De grundlæggende teorier og matematiske modeller til beskrivelse og dimensionering af procesudstyr vil blive gennemgået.

Der lægges vægt på, at de studerende efter kurset er i stand til at udvælge relevante enhedsoperationer i forbindelse med kemiske, miljømæssige og bioteknologiske problemstillinger og foretage simple beregninger til dimensionering af udstyr og udbytte.

Indhold:

- Introduktion til kolloid kemi
- Sedimentation og centrifuger
- Dead-end, kontakt- og membranfiltrering
- Varmevekslere og tørring
- Ionbytter- og affinitetskolonner
- Destillation

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende der gennemfører modulet, skal kunne

- forklare de fysisk-kemiske grundprincipper bag de almindeligste enhedsoperationer
- redegøre for hvordan forskellige enhedsoperationer anvendes til løsning af relevante problemstillinger ud fra enhedsoperationernes fysisk-kemiske principper

FÆRDIGHEDER

- udvælge passende enhedsoperationer i forhold til løsning af konkrete problemstillinger
- dimensionere enhedsoperationer til at løse konkrete problemstillinger
- foretage fejlfinding på procesanlæg

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveløsning (individuel og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemiske enhedsoperationer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Unit Operations
Modulkode	K-KEM-B5-17A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Morten Lykkegaard Christensen

ORGANISATION

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

BACHELORPROJEKT

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der har gennemført modulet, skal kunne

- redegøre for teori, metoder og praksis inden for uddannelsens kompetenceprofil

FÆRDIGHEDER

- formulere relevante problemer, som kan danne grundlag for den problembaserede tilgang til projektet
- opbygge og udarbejde en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog samt formulere og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- begrunde valg af litteratur, metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig, samfundsmæssig, økonomisk og teoretisk kontekst samt i relation til faglitteraturen

KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og selvstændigt bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt
Prøveform	Speciale/afgangsprojekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Bachelor Project
Modulkode	K-KMB-B6-1
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Modulansvarlig	Lars Haastrup Pedersen
Censornorm	C

ORGANISATION

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

INTEGRERET PROCESMODELLERING

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Kemiske enhedsoperationer

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Brug af softwareprogram til simulering af kemiske- og biologiske processer.
- Modelfit
- Cost-analyse af kemiske- og biologiske processer.
- Procesoptimering og simulering
- Heterogen katalyse

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for styrende ligninger for transport og omsætning i tekniske processystemer
- beskrive sammenhæng mellem kemiske og biologiske reaktioner, fysisk-kemiske processer og transportprocesser i separationsprocesser og heterogen katalyse
- beregne og evaluere massetransport- og reaktionsbegrænsning

FÆRDIGHEDER

- anvende metoder til numerisk løsning af styrende differentialligninger
- opstille massebalancer for udvalgte separationsprocesser
- opstille matematiske modeller og analytisk løsning af differentialligninger til beskrivelse af samtidig massetransport og omsætning
- analysere, beregne og dimensionere heterogene processer i flow systemer og kolonner

KOMPETENCER

- integrere procesdesign og procesoptimering i kemiske og biologiske produktionssystemer

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Integreret procesmodellering
--------------	------------------------------

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Integrated Process Modelling
Modulkode	K-KEM-B6-8A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Cejna Anna Quist-Jensen

ORGANISATION

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

LIMNOLOGY

2021/2022

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

Students who have passed the module should be able to

- describe key components of freshwater ecosystems
- describe relevant theory for physical, chemical and biological processes in freshwater ecosystems
- describe the dominant anthropogenic types of pollution affecting freshwater ecosystems
- differentiate between major types of streams, rivers, wetlands and lakes
- explain lake and river ecosystem dependence on light, temperature, nutrients and organic matter
- describe primary production, vegetation, plankton, respiration and re-oxidation in freshwater ecosystems
- describe important organic and inorganic pollutants and pollution effects in freshwater ecosystems
- describe effects of global change on freshwater ecosystems
- account for running waters, wetlands and lake restoration methods

SKILLS

- evaluate ecology quality of freshwater systems using biological indices
- determine the significance of hydraulic conditions on chemical and biological dynamics in lakes and rivers
- analyze oxygen dynamics in freshwater environments
- analyze impacts of pollution on biotic communities

COMPETENCES

- evaluate the quality of freshwater ecosystems in relation to nutrient dynamics and organic matter cycling
- evaluate how to prevent and alleviate anthropogenic perturbations in freshwater ecosystems

TYPE OF INSTRUCTION

- Lectures

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

150 hours

EXAM

EXAMS

Name of exam	Limnologi
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	The criteria of assessment are stated in the Examination Policies and Procedures

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Limnologi
Module code	K-BIO-B6-16A
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg
Responsible for the module	Niels Madsen

ORGANISATION

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

GRUNDLÆGGENDE BIOLOGISK OG KEMISK SPILDEVANDSRENSNING

2021/2022

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for videregående spildevandsrensning
- kende teorier bag fysiske, kemiske og biologiske renseprocesser
- redegøre for renseteknologier for fjernelse af kulstof, kvælstof og fosfor fra kommunalt spildevand
- genkende de vigtigste funktionelle bakteriegrupper i spildevandsanlæg

FÆRDIGHEDER

- karakterisere kommunalt spildevand
- karakterisere og kvantificere de væsentligste kemisk/biologisk/fysiske processer, der anvendes til rensning af kommunalt spildevand
- karakterisere og kvantificere de væsentligste fysiske separationsprocesser
- karakterisere de væsentligste processer ved anaerob udrådning af slam
- udføre skitse-design og grov-dimensionering af forklaringstanke, efterklaringstanke og biologiske processtanke på kommunale renseanlæg
- udføre skitse-design og grov-dimensionering af rådnetanke
- være i stand til at supportere drift og optimering af kommunale renseanlæg for fjernelse af kvælstof og fosfor
- opstille modeller for biologiske processer i aktiv slam anlæg
- opstille modeller for omsætning i biofilm på fastfilm anlæg
- opstille modeller for omsætning i biofilm på fastfilm anlæg
- karakterisere den mikrobiologiske sammensætning via DNA-baserede metoder

KOMPETENCER

- analysere funktionen af kommunale renseanlæg
- anvende mikrobiologisk information til procesoptimering og trouble-shooting

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveløsning

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Grundlæggende biologisk og kemisk spildevandsrensning
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Basic Biological and Chemical Waste Water Treatment
Modulkode	K-BIO-B6-52
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Per Halkjær Nielsen , Jes Vollertsen

ORGANISATION

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

EKSPERIMENTEL ØKOTOKSIKOLOGI

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Eksperimentel biologi 2 eller Byens forurening 2 samt Mikrobiel økologi eller Eksperimentel miljømikrobiologi eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

Projektet bygger videre på viden opnået i Almen biologi og Almen kemi.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektet vil tage udgangspunkt i en økotoksikologisk problemstilling knyttet til konkrete habitater, organismer eller stofgrupper.

Projektet vil ofte indeholde en eksperimentel del men kan undtagelsesvis udføres som et teoretisk projekt.

Relevante metoder anvendes til at undersøge biologiske effekter af et udvalgt stof eller en stofgruppe. Betydning af biotiske og abiotiske faktorer for toksicitet og fitness kan inddrages. Der kan indgå både naturlige og miljøfremmede stoffer i projektet

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- beskrive stoffers nedbrydning, ophobning og mulige effekter på organismer og forskellige trofiske niveauer.
- redegøre for betydningen af relevante naturlige eller antropogene faktorer for toksicitet eller andre biologiske effekter af de valgte stoffer.
- beskrive relevante metoder til kvantificering af en problemstilling samt deres teoretiske baggrund.

FÆRDIGHEDER

- opstille og gennemføre et analyseprogram som led i forståelsen af de biologiske effekter af de valgte stoffer og eksponeringer
- vurdere de mulige økologiske konsekvenser ud fra resultater og data
- formulere relevante problemer, som kan danne grundlag for den problembaserede tilgang til projektet
- opbygge og udarbejde en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- begrunde valg af metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig og teoretisk kontekst

KOMPETENCER

- vurdere toksikologiske metoders anvendelighed
- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Eksperimentel økotoxikologi
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Experimental Ecotoxicology
Modulkode	K-BIO-B4-56
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev
Censornorm	B

ORGANISATION

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

SYSTEMANALYSE OG MILJØPÅVIRKNINGER

2021/2022

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljømikrobiologi eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektet tager udgangspunkt i et afgrænset system, for eksempel en industri, landbrug, kommunal virksomhed eller lignende

- 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 for eksempel ved brug af LCA metodik og/eller økotoxikologisk risikovurdering
- Tiltag til reduktion af miljøpåvirkningerne for eksempel i form af procesoptimering eller indførelse af rensningsteknologi opstilles og vurderes for eksempel gennem beregninger eller forsøg

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- identificere relevante miljøpåvirkninger for det valgte system og redegøre for grundprincipperne indenfor systemanalyse og miljøvurdering
- kvantificere udvalgte miljøpåvirkninger gerne med udgangspunkt i relevante påvirkningsindikatorer (for eksempel globalt opvarmnings potentiale)

FÆRDIGHEDER

- formulere relevante problemer, som kan danne grundlag for den problembaserede tilgang til projektet
- opbygge og udarbejde en projektrapport efter fagområdets normer, inddrage relevant litteratur, benytte korrekt fagsprog og formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en fagligt begrundet og sammenhængende måde
- begrunde valg af metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig og teoretisk kontekst

KOMPETENCER

- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et problemorienteret projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

450 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Systemanalyse og miljøpåvirkninger
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Systems Analysis and Environmental Impact
Modulkode	K-BIO-B4-33A
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev
Censornorm	B

ORGANISATION

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