



AALBORG UNIVERSITET

BACHELOR OF SCIENCE (BSC) IN ENGINEERING (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

**BACHELOR OF SCIENCE (BSC) IN ENGINEERING
AALBORG**

MODULES INCLUDED IN THE CURRICULUM

TABLE OF CONTENTS

Byens forurening 1 2018/2019	3
Byens forurening 2 2018/2019	5
Almen Kemi 2018/2019	7
Calculus 2018/2019	9
Problem-based Learning in Science, Technology and Society 2018/2019	11
Miljøteknologiske sensorer 2018/2019	13
Almen biologi 2018/2019	15
Linear Algebra 2018/2019	17
Fagenes videnskabsteori og metode 2018/2019	19
Eksperimentel miljøteknologi 2018/2019	21
Afløbsteknik og hydraulik 2018/2019	23
Mikrobiologi 2018/2019	25
Grundlæggende organisk og fysisk kemi 2018/2019	27
Systemanalyse 2018/2019	29
Eksperimentel økologi og økotoxikologi 2018/2019	31
Kemisk analyse 2018/2019	33
Anvendt statistik 2018/2019	35
Økologi og økotoxikologi 2018/2019	37
Miljøvurdering og forvaltning 2018/2019	39
Vandforsyning 2018/2019	41
Design og dimensionering af procesanlæg 2018/2019	43
Hydrologi 2018/2019	45
Reaktor- og procesmodellering 2018/2019	47
Kemiske enhedsoperationer 2018/2019	49
Vandbehandling og distribution 2018/2019	51
Bachelorprojekt (Afledning og behandling af regn- og spildevand) 2018/2019	53
Integreret procesmodellering 2018/2019	56
Modellering af heterogene processer 2018/2019	58
Afstrømning af regn- og spildevand 2018/2019	60
Grundlæggende spildevandsrensning 2018/2019	62

BYENS FORURENING 1

2018/2019

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 pba. projekt
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

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

BYENS FORURENING 2

2018/2019

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 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 projekt
- Identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

300 timer

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	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

ALMEN KEMI

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Atomer, molekyler, ioner.
- Støkiometri.
- Kemiske reaktioner og opløsninger.
- Atomers struktur og opbygning.
- Kemiske bindinger og molekylorbitaler.
- Intermolekulære kræfter.
- Tilstandsfunktioner: entalpi, entropi, Gibbs energi, van't Hoff ligning, Ligevægtskonstant, Syre-base ligevægte herunder anvendelse af regneark til pH-bestemmelse,
- Redoxligevægte
- Reaktionshastighed, reaktionsorden, Arrhenius-ligning, aktiveringsenergi, enzymkinetik, Michaelis-Menten ligningen.
- Simulering af reaktionsforløb i regneark.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- 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

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

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	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

CALCULUS

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Have knowledge about definitions, results and techniques within the theory of differentiation and integration of functions of two or more variables
- Have knowledge about the trigonometric functions and their inverse functions
- Have knowledge of the description of simple surfaces in orthogonal, polar and cylindrical coordinates
- Have knowledge about complex numbers, including computation rules and their representations
- Have knowledge about factorisation of polynomials over the complex numbers
- Have knowledge about the complex exponential function, its characteristics and its connection with trigonometric functions
- Have knowledge about curves in the plane (in both rectangular and polar coordinates) and space, and parameterisations, tangent vectors and curvatures of such curves
- Have knowledge about the theory of second order linear differential equations with constant coefficients

SKILLS

- Be able to visualize functions of two and three variables using graphs, level curves and level surfaces
- Be able to determine local and global extrema for functions of two and three variables
- Be able to determine surface area, volume, moment of inertia, etc. using integration theory
- Be able to approximate functions of one variable using Taylor's formula, and to use linear approximations for functions of two or more variables
- Be able to perform arithmetic computations with complex numbers
- Be able to find the roots in the complex quadratic equation and perform factorisation of polynomials in simple cases
- Be able to solve linear second order differential equations with constant coefficients, in general, and with initial conditions
- Be able to reason through the use the concepts, results and theories in simple concrete and abstract problems

COMPETENCES

- Be able to develop and strengthen knowledge, comprehension and application of mathematical theories and methods in other subject areas
- Be able to reason and argue on the basis of the given conditions using mathematical concepts fra calculus

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures with exercises.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Calculus
Type of exam	Written or oral exam

ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations. http://www.engineering.aau.dk/uddannelse/Studieadministration/

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Calculus
Module code	F-MAT-B1-3
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Responsible for the module	Morten Grud Rasmussen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Mathematics, Physics and Nanotechnology
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	Faculty of Engineering and Science

PROBLEM-BASED LEARNING IN SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY

2018/2019

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Be able to explain fundamental teaching theories
- Be able to explain techniques to plan and manage project work
- Be able to explain different approaches to problem based learning (PBL), including the Aalborg Model based on problems related to society and/or humanistic coherence
- Be able to explain different approaches to analysis and judgement of problems and solutions related to engineering, natural and medical science, seen in a scientific, ethic and social perspective
- Be able to describe specific methods within the subject area to perform such an analysis and assessment

SKILLS

- Be able to plan and manage a problem-based project work
- Be able to analyse the study group's organisation and cooperation of the project work with regard to identification of the strong and weak sides and on this basis come up with solutions of how to improve teamwork in future groups
- Be able to reflect on the reasons for a group conflict, if any, and come up with possible solutions
- Be able to analyse and evaluate own study and learning effort to identify strong and weak sides, and from this consider the further course of study and study effort
- Be able to reflect on the applied methods in a scientific perspective
- Be able to point out relevant focus, concepts and methods to find and develop solutions considering the social and humanistic coherence in which the solution should be incorporated

COMPETENCES

- Be able to enter in a team-based project work
- Be able to document and present the project work
- Be able to reflect and develop own learning
- Be able to enter in and optimize collaborative learning processes
- Be able to reflect on the professional work in relation to the surrounding society

TYPE OF INSTRUCTION

The course is a mix of lectures, seminars, workshops, group sessions and self-study.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Problem-based Learning in Science, Technology and Society
Type of exam	Written exam The assessment is based on a written exercise handed in individually.

ECTS	5
Assessment	Passed/Not Passed
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations.

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Problembaseret læring i videnskab, teknologi og samfund
Module code	N-EN-B1-5
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Autumn
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg, Campus Esbjerg, Campus Copenhagen
Responsible for the module	Annette Grunwald , Søren Rosenlund Frimodt-Møller

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Energy
Department	Department of Energy Technology
Faculty	Faculty of Engineering and Science

MILJØTEKNOLOGISKE SENSORER

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Byens forurening 2 eller tilsvarende sikkerhedskursus

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- 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

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- Varetage planlægning og gennemførelse af et projekt
- Identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse indenfor fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Miljøteknologiske sensorer
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Environmental Sensors
Modulkode	K-BIO-B2-27
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Kim Lambertsen Larsen
Censornorm	B

ORGANISATION

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

ALMEN BIOLOGI

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

At bidrage til at den studerende tilegner sig grundlæggende viden indenfor fysiologi, cellebiologi, biokemi samt livets udvikling.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne beskrive de grundlæggende principper og reaktioner indenfor den cellulære energiomsætning i dyr og 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 proteins 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

FÆRDIGHEDER

- 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

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

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

PRØVER

Prøvens navn	Almen biologi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

LINEAR ALGEBRA

2018/2019

PREREQUISITE/RECOMMENDED PREREQUISITE FOR PARTICIPATION IN THE MODULE

The module builds on knowledge from the module Calculus.

CONTENT, PROGRESS AND PEDAGOGY OF THE MODULE

LEARNING OBJECTIVES

KNOWLEDGE

- Have knowledge about definitions, results and techniques in the theory of systems of linear equations
- Be able to demonstrate insight into linear transformations and their connection to matrices
- Have obtained knowledge about the computer program MATLAB, and its application related to linear algebra
- Have acquired knowledge about simple matrix operations
- Have knowledge about invertible matrices and invertible linear transformation
- Have knowledge about the vector space \mathbb{R}^n and its subspaces
- Have knowledge about linearly dependent vectors and linearly independent vectors, and the dimension and basis of subspaces
- Have knowledge about the determinant of a matrix
- Have knowledge about eigenvalues and eigenvectors of matrices and their application
- Have knowledge about projections and orthonormal bases
- Have knowledge about first-order differential equations, and systems of linear differential equations

SKILLS

- Be able to apply theory and calculation techniques for systems of linear equations to determine solvability and determine complete solutions and their structure
- Be able to represent systems of linear equations by means of matrix equations, and vice versa
- Be able to determine and apply the reduced echelon form of a matrix
- Be able to use elementary matrices in connection with Gauss elimination and inversion of matrices
- Be able to determine linear dependence or linear independence of sets of few vectors
- Be able to determine dimension of and basis of subspaces
- Be able to determine the matrix for a given linear transformation, and vice versa
- Be able to solve simple matrix equations
- Be able to calculate the inverse of small matrices
- Be able to determine the dimension of and basis for kernel and column spaces
- Be able to calculate determinants and apply the result of this calculation
- Be able to calculate eigenvalues and eigenvectors for simple matrices
- Be able to determine whether a matrix is diagonalizable, and if so, be able to diagonalize a simple matrix
- Be able to calculate the orthogonal projection onto a subspace of \mathbb{R}^n
- Be able to solve separable and linear first order differential equations, in general, and with initial conditions

COMPETENCES

- Be able to develop and strengthen knowledge, comprehension and application of mathematical theories and methods in other subject areas
- Given certain pre-conditions, be able to make mathematical deductions and arguments based on concepts from linear algebra

TYPE OF INSTRUCTION

Lectures with exercises.

EXTENT AND EXPECTED WORKLOAD

Since it is a 5 ECTS course, the work load is expected to be 150 hours for the student.

EXAM

EXAMS

Name of exam	Linear Algebra
Type of exam	Written or oral exam
ECTS	5
Assessment	7-point grading scale
Type of grading	Internal examination
Criteria of assessment	As stated in the Joint Programme Regulations. http://www.engineering.aau.dk/uddannelse/Studieadministration/

FACTS ABOUT THE MODULE

Danish title	Lineær algebra
Module code	F-MAT-B2-2
Module type	Course
Duration	1 semester
Semester	Spring
ECTS	5
Language of instruction	Danish and English
Empty-place Scheme	Yes
Location of the lecture	Campus Aalborg, Campus Esbjerg
Responsible for the module	Morten Grud Rasmussen

ORGANISATION

Study Board	Study Board of Mathematics, Physics and Nanotechnology
Department	Department of Mathematical Sciences
Faculty	Faculty of Engineering and Science

FAGENES VIDENSKABSTEORI OG METODE

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Fagenes videnskabsteori og metode
Prøveform	Aktiv deltagelse og/eller skriftlig opgave Aktiv deltagelse (løbende evaluering), herunder aflevering af rapport, og deltagelse i et seminar.
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Scientific Theory and Method
---------------	------------------------------

Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Environmental Science)

Modulkode	K-KEM-B2-2
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Anders Frøslev Jensen , Kristian Trøjelsgaard Nielsen

ORGANISATION

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

EKSPERIMENTEL MILJØTEKNOLOGI

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Byens forurening 2 eller tilsvarende sikkerhedskursus.

Projektet bygger videre på viden opnået i Almen kemi og 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 separations- eller analyseteknikker anvendes.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne redegøre for prokaryote og eukaryote cellers opbygning og samspil med omgivende miljøer
- Skal kunne forklare stofomsætning i forskellige miljøtekniske eller naturlige systemer

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

450 timer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

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

PRØVER

Prøvens navn	Eksperimentel miljøteknologi
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Experimental Environmental Technology
Modulkode	K-BIO-B3-45
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev

ORGANISATION

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

AFLØBSTEKNIK OG HYDRAULIK

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kurset bygger på viden opnået gennem kursusmodulerne Lineær algebra, Calculus, Grundlæggende mekanik og termodynamik eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal kunne forstå den grundlæggende fysik, teori og metode inden for strømninger i vand og luft
- Skal kunne forstå væskers og gassers fysiske egenskaber og karakteristika
- Skal have viden om udformning, materialer og dimensionsgivende vandstrømme i afløbssystemer
- Skal have viden om gældende vejledninger, regler og standarder inden for afløbsteknikken

FÆRDIGHEDER

- 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.)
- 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, nedslivnings anlæg etc. i afløbssystemer
- Skal kunne vurdere et afløbssystemets selvrensningsevne
- Skal kunne vurdere hydrauliske effekter af aflastning fra afløbssystemer til vandløb, søer, mv.
- Skal kunne anvende metoder til dimensionering af pumpesystemer

KOMPETENCER

- Skal være i stand til at identificere belastningen på hydrauliske systemer – herunder afløbssystemer
- Skal kunne dimensionere væsentlige hydrauliske konstruktioner.
- Skal kunne vurdere optimale valg af løsninger, f.eks. med henblik på klimasikring af afløbssystemer

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Afløbsteknik og hydraulik
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.

ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne. http://www.engineering.aau.dk/digitalAssets/332/332984_faellesbestemmelser_230617.pdf

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Urban Drainage and Hydraulics
Modulkode	B-BA-B3-11
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Thomas Ruby Bentzen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Byggeri og Anlæg
Institut	Institut for Byggeri og Anlæg
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

MIKROBIOLOGI

2018/2019

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
- 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 mikroorganismer, samt inddele mikroorganismer efter energi- og kulstofmetabolisme
- Skal kunne forklare hvorledes fermenterende, respirerende og fotosyntetiske mikroorganismer producerer energi
- Skal kunne beskrive mikrobielle stofomsætninger herunder nærings salt og kulstofkredsløb, samt industriel anvendelse af mikroorganismer

UNDERVISNINGSFORM

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Mikrobiologi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

GRUNDLÆGGENDE ORGANISK OG FYSISK KEMI

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- 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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

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

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne opstille og gennemføre basale termodynamiske beregninger på kemiske og/eller biologiske systemer

UNDERVISNINGSFORM

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 (individuelt og i grupper)
- Feedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Grundlæggende organisk og fysisk kemi
--------------	---------------------------------------

Prøveform	Skriftlig Studerende på linjen miljøteknik diplom har ekstern censur.
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

SYSTEMANALYSE

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 2, samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus

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
- Skal kunne kvantificere udvalgte miljøpåvirkninger gerne med udgangspunkt i relevante påvirkningsindikatorer (for eksempel globalt opvarmnings potentiale)

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- Opstille og vurdere forslag til reduktion af miljøpåvirkningerne fra det valgte system, for eksempel via procesomlægninger, forbedret affaldshåndtering eller indførelse af rensningsforanstaltninger

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Systemanalyse
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

EKSPERIMENTEL ØKOLOGI OG ØKOTOKSIKOLOGI

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Feltbiologi 2 samt Mikrobiel økologi eller Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus

Projektet bygger videre på viden opnået i Almen biologi, Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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 vurdering af mulige økologiske effekter og konsekvenser.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- 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 faktorerers effekter på forskellige trofiske niveauer

FÆRDIGHEDER

- 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Eksperimentel økologi og økotoksikologi
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala

Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Experimental Ecology and Ecotoxicology
Modulkode	K-BIO-B4-34
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev
Censornorm	B

ORGANISATION

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

KEMISK ANALYSE

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Kemiteknik 2 samt Kemiske processer eller Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus

Projektet bygger videre på viden opnået i Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne redegøre for vigtige instrumentelle analysemetoder, samt den fysiske, kemiske og biologiske baggrund for disse
- Skal kunne redegøre for analysevariablenes funktion og betydning

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- Skal kunne fortolke, vurdere og formidle analyseresultater af produktions-, udviklings- eller miljømæssig karakter

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemisk analyse
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Chemical Analysis
Modulkode	K-KEM-B4-32
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Peter Roslev
Censornorm	B

ORGANISATION

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

ANVENDT STATISTIK

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Fagenes videnskabsteori og metode, Calculus, Lineær algebra

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- 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. Simpel forsøgsplanlægning, herunder blokforsøg.
- Kvalitetskontrol

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne redegøre for prøvetagning, prøvehåndtering og analyse

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- Skal kunne give en praktisk anvendelig tolkning af de opnåede resultater på et statistisk grundlag

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsning
- Opgaveregning
- Case-studier
- Ud fra en række cases, udvælges og bearbejdes et data-sæt ved hjælp af de gennemgåede statistiske metoder

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Anvendt statistik
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

ØKOLOGI OG ØKOTOKSIKOLOGI

2018/2019

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, 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

- Redegøre for elementer, der indgår i økologiske feltundersøgelser
- Redegøre for elementer, der indgår i økotoksikologiske risikovurderinger

UNDERVISNINGSFORM

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerefeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Økologi og økotoksikologi
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5

Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

MILJØVURDERING OG FORVALTNING

2018/2019

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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 retningslinjer 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'

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne foretage initerende 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

KOMPETENCER

- 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

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Miljøvurdering og forvaltning
--------------	-------------------------------

Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Environmental Assessment and Management
Modulkode	K-BIO-B6-12
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Massimo Pizzol

ORGANISATION

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

VANDFORSYNING

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Projektet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus. Projektet bygger desuden videre på viden opnået i Almen kemi, Mikrobiologi, Hydrologi (sideløbende), Vandbehandling og distribution (sideløbende).

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. Projektarbejdets resultater og teoretiske grundlag dokumenteres gennem en projektrapport.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

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

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Vandforsyning
--------------	---------------

Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

DESIGN OG DIMENSIONERING AF PROCESANLÆG

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Enzymteknologi 2 samt Eksperimentel bioteknologi eller Kemiteknik 2 samt Kemiske processer eller Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus

Projektet bygger videre på viden opnået i Fysisk kemi og transportprocesser eller Grundlæggende organisk og fysisk kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne redegøre for stof- og energiomsætningen ved en kemisk syntese, masseoverførselsproces, el. lign.

FÆRDIGHEDER

- 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

KOMPETENCER

- Skal kunne opbygge et procesanlæg i laboratorium eller pilot-skala
- Skal kunne vælge de for processen passende enhedsoperationer

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Design og dimensionering af procesanlæg
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Design and Dimensioning of Process Plants
Modulkode	K-KEM-B5-31
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Morten Lykkegaard Christensen
Censornorm	B

ORGANISATION

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

HYDROLOGI

2018/2019

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	Er angivet i fællesbestemmelserne http://www.engineering.aau.dk/digitalAssets/332/332984_faellesbestemmelser_230617.pdf

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 Munch Johansen , Asbjørn Haaning Nielsen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Byggeri og Anlæg
Institut	Institut for Byggeri og Anlæg
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

REAKTOR- OG PROCESMODELLERING

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Fysisk kemi og transportprocesser eller Grundlæggende organisk og fysisk kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Design- og balanceligninger for forskellige reaktortyper (batch, CSTR, PFR, fixed og fluidized bed)
- Hastighedsudtryk for ikke-katalyserede irreversible og reversible reaktioner (*Opg. til selvstudium*)
- Anvendelse af hastighedsudtryk og designligninger i reaktor- og processkalering, bl.a. ved integration af designligninger og numerisk integration af Levenspiel plots (*Opg. til selvstudium*)
- Hastighedsudtryk for katalyserede reaktioner. Heterogen katalyse
- Hastighedsudtryk for enzymatisk katalyserede 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 (*Opg. til selvstudium*)
- Kontinuerede 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 (*Opg. til selvstudium*)
- Anden anvendelse af reaktor- og procesmodeller, fysiologisk baseret farmakokinetisk modellering

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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

FÆRDIGHEDER

- 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

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

Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Environmental Science)

- Klasseundervisning
- Projektarbejde
- Workshops
- Opgaveløsning (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Reaktor- og procesmodellering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Reactor and Process Modelling
Modulkode	K-BT-B5-25
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Thomas Eriksen

ORGANISATION

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

KEMISKE ENHEDSOPERATIONER

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Fysisk kemi og transportprocesser eller Grundlæggende organisk og fysisk kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Masse- og energibalancer
- Introduktion til kolloid kemi
- Sedimentation og centrifuger
- Dead-end, kontakt- og membranfiltrering
- Varmevekslere og tørring
- Ionbytter- og affinitets kolonner

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- Skal kunne begrunde valgte af enhedsoperationer overfor en given problemstilling ud fra enhedsoperationernes fysisk-kemiske principper

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne vælge et passende design for den/de valgte enhedsoperationer
- Skal kunne dimensionere de valgte enhedsoperationer i en konkret problemstilling
- Skal kunne foretage simpel fejlfinding på eksisterende anlæg

UNDERVISNINGSFORM

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemiske enhedsoperationer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Studerende på linjerne miljøteknik diplom og bioteknologi diplom har ekstern censur.

ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

VANDBEHANDLING OG DISTRIBUTION

2018/2019

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

- Skal have kendskab til metoder til udformning og dimensionering af vandindvindings- og vandforsyningsanlæg
- Skal kunne forstå metoder til styring og regulering af vandværker og vandforsyningssystemer
- 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

- 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

- 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	Er angivet i fællesbestemmelserne.

http://www.engineering.aau.dk/digitalAssets/332/332984_faellesbestemmelser_230617.pdf

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	Studienævnet for Byggeri og Anlæg
Institut	Institut for Byggeri og Anlæg
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

BACHELORPROJEKT (AFLEDNING OG BEHANDLING AF REGN- OG SPILDEVAND)

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Byens forurening 2 samt Eksperimentel miljøteknologi eller tilsvarende sikkerhedskursus

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

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

- **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 spildevandssystemer**

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 kan bygges 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 kombinere 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 én eller flere af følgende metoder: Eksperimentelle undersøgelser på eksisterende renseanlæg; Laboratorieundersøgelser af biologiske, kemiske eller fysiske processer; Modellering af eksisterende renseanlæg eller af individuelle biologiske, kemiske eller fysiske processer. Der redegøres endvidere for de relevante rensningsteknologiske teorier, det være sig af biologisk, kemisk eller fysisk karakter

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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 gennemførelse og økonomi
- Skal have viden om den videnskabelige metode og tilgang anvendt i projektarbejdet – samt mulige alternative metoder/tilgange

FÆRDIGHEDER

- 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

Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Environmental Science)

- 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

KOMPETENCER

- 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
- 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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Bachelorprojekt (Aflødning og behandling af regn- og spildevand)
Prøveform	Mundtlig pba. projekt
ECTS	15
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Ekstern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	BSc Project (Urban Drainage and waste water treatment)
Modulkode	K-BIO-B6-35
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Asbjørn Haaning Nielsen
Censornorm	C

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Kemi, Miljø og Bioteknologi
------------	--

Bachelor of Science (BSc) in Engineering (Environmental Science)

Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

INTEGRERET PROCESMODELLERING

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Kemiske enhedsoperationer.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Kontrolvolumen metoden for stationære og ikke-stationære processer
- Løsning af ordinære og partielle differentialligninger til simulering af transport og omsætning i separationsprocesser
- Systemanalyse og modelkompleksitet.
- Konvergens, stabilitet og fejlanalyse
- Modelfit
- Optimering af processer via simulering

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne anvende metoder til numerisk løsning af styrende differentialligninger
- Skal kunne analysere fejlkilder og usikkerheder i modelleringsprocessen

UNDERVISNINGSFORM

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerfeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Integreret procesmodellering
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig

ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne.

FAKTA OM MODULET

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

ORGANISATION

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

MODELLERING AF HETEROGENE PROCESSER

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Reaktor- og procesmodellering

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- 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 differentiallyigninger 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

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet

- 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

FÆRDIGHEDER

- Skal kunne opstille matematiske modeller og analytisk løsning af differentiallyigninger til beskrivelse af samtidig massetransport og omsætning
- Skal kunne analysere, beregne og dimensionere heterogene processer i flow systemer og kolonner

UNDERVISNINGSFORM

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 (individuelt og i grupper)
- Lærerefeedback

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Modellering af heterogene processer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Modelling of Heterogeneous Processes
Modulkode	K-BT-B6-13
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Lars Haastrup Pedersen

ORGANISATION

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

AFSTRØMNING AF REGN- OG SPILDEVAND

2018/2019

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

- 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

- 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

- 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	Er angivet i fællesbestemmelserne.

http://www.engineering.aau.dk/digitalAssets/332/332984_faellesbestemmelser_230617.pdf

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	Studienævnet for Byggeri og Anlæg
Institut	Institut for Byggeri og Anlæg
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

GRUNDLÆGGENDE SPILDEVANDSRENSNING

2018/2019

FORUDSÆTNINGER/ANBEFALEDE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kurset bygger på viden opnået gennem generel mikrobiologi og kemi på gymnasieniveau samt gennem kursusmodulet Afløbsteknik og hydraulik eller lignende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

- Skal have viden om grundlæggende og videregående spildevandsrensning
- Skal have viden om teorier bag fysiske, kemiske og biologiske renseprocesser
- Skal have viden om renseteknologier for fjernelse af kulstof, kvælstof og fosfor fra kommunalt spildevand

FÆRDIGHEDER

- 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 grov-dimensionering af biologiske processtanke på kommunale renseanlæg
- Skal kunne udføre skitse-design og grov-dimensionering af forklaringstanke og efterklaringstanke
- Skal kunne udføre skitse-design og grov-dimensionering af rådnetanke
- Skal kunne 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

KOMPETENCER

- Have evnen til at planlægge og designe kommunale renseanlæg
- Have evnen til at analysere funktionen af kommunale renseanlæg

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	Grundlæggende spildevandsrensning
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig Individuel mundtlig eller skriftlig prøve. Prøveformen fastsættes ved semesterstart.
ECTS	5

Bedømmelsesform	7-trins-skala
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Er angivet i fællesbestemmelserne. http://www.engineering.aau.dk/digitalAssets/332/332984_faellesbestemmelser_230617.pdf

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Fundamentals of Wastewater Treatment
Modulkode	B-VM-B6-7
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jes Vollertsen

ORGANISATION

Studienævn	Studienævnet for Byggeri og Anlæg
Institut	Institut for Byggeri og Anlæg
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet