



AALBORG UNIVERSITET

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

BACHELOR (BSC) I TEKNISK VIDENSKAB
AALBORG

MODULER SOM INDGÅR I STUDIEORDNINGEN

INDHOLDSFORTEGNELSE

Kemisk ligevægt 1 2023/2024	3
Kemisk ligevægt 2 2023/2024	5
Problembaseret læring 2023/2024	7
Calculus 2023/2024	9
Almen Kemi 2023/2024	11
Kemiske reaktioner og kinetik 2023/2024	13
Lineær algebra 2023/2024	15
Almen biologi 2023/2024	17
Anvendt statistik 2023/2024	19
Kemisk fysik 2023/2024	21
Fysisk kemi 2023/2024	23
Organisk kemi 2023/2024	25
Kemisk binding 2023/2024	27
Kemisk analyse 2023/2024	29
Uorganisk og eksperimentel kemi 2023/2024	31
NMR og MS 2023/2024	33
Data Science 2023/2024	35
Kemiske enhedsoperationer 2023/2024	37
Reaktor- og procesmodellering 2023/2024	39
Hydraulik og stoftransport 2023/2024	41
Bachelorprojekt 2023/2024	43
Kolloid-kemi 2023/2024	45
Integreret procesmodellering 2023/2024	47
Instrumentering og regulering af processer 2023/2024	49
Enhedsoperationer og procesteknik 2023/2024	51
Bioprocesser 2023/2024	53

KEMISK LIGEVEÆGT 1

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for centrale kemiske begreber

FÆRDIGHEDER

- foretage en problemanalyse af en kemifaglig problemstilling og sætte denne i samfundsmæssigt perspektiv
- formidle projektets problemstilling skriftligt og mundtligt
- udarbejde en problemformulering som identificerer en problemstilling og danner grundlag for videre arbejde inden for projektets fagområde

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemisk ligevægt 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	Chemical Equilibrium 1
Modulkode	K-KEM-B1-62
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5

Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Larsen

ORGANISATION

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

KEMISK LIGEVEÆGT 2

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på Kemisk ligevægt 1

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for de kemiske begreber der indgår i en problemstilling
- forklare kemisk strukturer og bindinger
- forklare hvordan forskellige reaktionsbetingelser påvirker en ligevægt
- beskrive tekniske og naturvidenskabelige modeller, teorier eller metoder til analyse af kemiske problemstillinger

FÆRDIGHEDER

- udrede de tekniske muligheder for analyse af et problem
- anvende termodynamiske begreber til beskrivelse af ligevægte
- opstille simple forsøg eller teoretiske analyser af kemiske problemstilling
- behandle data
- tilegne sig den nødvendige viden for at dokumentere en given problemstilling og analysere en opstillet hypotese
- 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
- formidle projektets problemstilling og resultater skriftligt, grafisk og mundtligt på en sammenhængende måde

KOMPETENCER

- varetage planlægning og gennemførelse af et projekt.
- identificere og udvikle egne muligheder for fortsat videreuddannelse inden for 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	Kemisk ligevægt 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	Chemical Equilibrium 2
Modulkode	K-KEM-B1-63
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	10
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Larsen

ORGANISATION

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

PROBLEMBASERET LÆRING

2023/2024

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 eller mundtlig
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
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg, Campus København, Campus Esbjerg
Modulansvarlig	Holgaard

ORGANISATION

Studienævn	Studienævn for Planlægning og Landinspektøruddannelsen
Institut	Institut for Bæredygtighed og Planlægning
Fakultet	Det Teknisk Fakultet for IT og Design

CALCULUS

2023/2024

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
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
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	Rasmussen

ORGANISATION

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

ALMEN KEMI

2023/2024

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. Godkendte opgaver er forudsætning for deltagelse i reeksamen

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	Søren Strandskov Sørensen , Kasper Tolborg

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i kemi
Studienævn	Studienævn for Kemi og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KEMISKE REAKTIONER OG KINETIK

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kemisk ligevægt 2 eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

Projektet bygger videre på viden fra Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for reaktionsforløb herunder diffusion, adsorption, ekstraktion og andre kemiske reaktioner
- forklare reaktioner ved hjælp af termodynamiske begreber, herunder aktiveringsenergi og kinetiske termer

FÆRDIGHEDER

- udarbejde forsøgsplaner med henblik på at besvare opstillede hypoteser
- anvende simple statistiske metoder til behandling af data
- vurdere betydningen af relevante variable, herunder tid, temperatur og koncentration på reaktionsforløb
- 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

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

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemiske reaktioner og kinetik
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	Chemical Reactions and Kinetics
Modulkode	K-KEM-B2-52
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Larsen
Censornorm	B

ORGANISATION

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

LINEÆR ALGEBRA

2023/2024

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. Egenverdier 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
- Egenverdier 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 ARBEJDSINDSATS

Kursusmodulets omfang er 5 ECTS svarende til 150 timers studieindsats.

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Lineær algebra
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5
Tilladte hjælpemidler	Der henvises til den pågældende semesterbeskrivelse/modulbeskrivelse
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	Rasmussen

ORGANISATION

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

ALMEN BIOLOGI

2023/2024

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 gensers 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 (individuel 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
Godkendte opgaver er forudsætning for deltagelse i reeksamen

PRØVER

Prøvens navn	Almen biologi
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 Biology
Modulkode	K-BT-B2-B1A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Majken Pagter

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i biologi
Studienævn	Studienævn for Kemi og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ANVENDT STATISTIK

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE 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
Godkendte opgaver er forudsætning for deltagelse i reeksamen

PRØVER

Prøvens navn	Anvendt statistik
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
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 og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KEMISK FYSIK

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kemisk ligevægt 2 eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for udvalgte stoffers struktur, dynamik og egenskaber
- redegøre for den kemisk/fysiske baggrund samt de teoretiske principper der ligger bag fysisk-kemiske eksperimentelle teknikker

FÆRDIGHEDER

- anvende og/eller udføre teoretiske beregninger/modeller, der knytter sig op af eksperimentelle målinger på kemiske strukturer og opløsninger
- 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

- vurdere gyldigheden af en given model i forhold til eksperimenter og litteratur
- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse inden for 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	Kemisk fysik
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	Chemical Physics
Modulkode	K-KEM-B3-66
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Casper Steinmann

ORGANISATION

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

FYSISK KEMI

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden fra Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Fysisk kemi kurset giver den studerende en række værktøjer til at udføre bl.a. termodynamiske beregninger på kemisk-biologiske systemer.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for væsker og gassers fysiske egenskaber og
- foretage en termodynamisk beskrivelse af et kemisk system.

FÆRDIGHEDER

- opstille og gennemføre basale termodynamiske og reaktionskinetiske 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	Fysisk 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	Physical Chemistry
Modulkode	K-KEM-B3-55
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Smedskjær

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i kemi
Studienævn	Studienævn for Kemi og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

ORGANISK KEMI

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Organisk kemi introducerer kulstofforbindelsers bindingsforhold og stereokemi, herunder kemien for forskellige funktionelle grupper, IUPAC-nomenklatur og fysiske egenskaber. Den studerende introduceres til syntese og biologisk virkning af en række medikamenter. Endelig vil databasesøgning af organiske forbindelser og synteseforskrifter blive introduceret.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for organiske stoffers struktur og reaktioner
- redegøre for relevante biomolekyler og medicinske stoffer
- redegøre for kulstofforbindelsers bindingsforhold og stereokemi
- redegøre for funktionelle grupper, nomenklatur og fysiske egenskaber
- redegøre for reaktive intermediater (radikaler, kationer og anioner)
- forklare organiske molekylers struktur og reaktivitet

FÆRDIGHEDER

- opstille organiske synteser

KOMPETENCER

- inddrage organisk kemi i løsningen af komplekse problemstillinger og derved opnå ny forståelse af et givent fagområde

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Workshops
- Opgaveløsning

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 timer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Organisk 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	Organic Chemistry
Modulkode	K-KEM-B3-56
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Nielsen

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i kemi
Studienævn	Studienævn for Kemi og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KEMISK BINDING

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Calculus, Lineær Algebra og Almen Kemi.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet vil igennem forelæsninger, regneøvelser og computersimuleringer introducere de studerende til hvorledes molekyler og deres egenskaber beskrives teoretisk.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, som gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for kemiske stoffers binding ud fra både klassiske og kvantemekaniske betragtninger
- redegøre for teorien bag molekyle-dynamiske beregninger
- redegøre for molekylers elektriske egenskaber og vekselvirkninger

FÆRDIGHEDER

- anvende moderne software til at udføre beregninger på molekyler
- analysere resultater fra beregninger på molekyleneiveau

KOMPETENCER

- diskutere resultater fra beregninger på molekyler
- vurdere gyldigheden af en given model anvendt til beregning af molekylære egenskaber i forhold til relevante eksperimenter eller litteratur

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemisk binding
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	Chemical Bonding
Modulkode	K-KEM-B3-57
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Casper Steinmann

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i kemi
Studienævn	Studienævn for Kemi og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

KEMISK ANALYSE

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Kemisk ligevægt 2 samt Kemisk fysik eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen statistik

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, som gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for prøvetagning, prøvehåndtering og analyse

FÆRDIGHEDER

- anvende moderne analyseudstyr og redegøre for metodernes potentialer samt begrænsninger
- analysere videnskabelige data med værktøjer, der tager udgangspunkt i en konkret problemstilling
- Vurdere usikkerhed og præcision af måledata, beregninger og simuleringer
- begrunde valg af metoder, modeller og andre redskaber samt vurdere analytisk-kemiske problemstillinger og resultater i relevant faglig og teoretisk kontekst
- 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 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 projekt og håndtere komplekse og udviklingsorienterede opgaver under projektarbejdet og bidrage til projektgruppens arbejde og resultater
- identificere egne læringsbehov for fortsat udvikling og videreuddannelse inden for fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSATS

450 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kemisk analyse
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	Chemical Analysis
Modulkode	K-KEM-B4-32A
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Larsen
Censornorm	B

ORGANISATION

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

UORGANISK OG EKSPERIMENTEL KEMI

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Egenskaber og anvendelse af grundstoffer og de forbindelser de indgår i
- Systematisk beskrivelse af stoffers og grundstoffers egenskaber ud fra deres støkiometri gennem anvendelse af det periodiske system
- Planlægning og udførelse af eksperimenter som illustrerer grundstoffernes kemi

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der har gennemført modulet, skal kunne

- redeføre for effektiv nuklear ladning og elektronegativitet
- redegøre for kovalent binding: VSEPR modellen, hybridisering og molekylorbitaler
- redegøre for metallers egenskaber og struktur
- redegøre for ioniske forbindelsers egenskaber og krystalstruktur
- forklare Born-Haber cyklus og gitterenergi
- redegøre for koordinationsforbindelser: struktur, reaktivitet, krystalfeltmodellen og farver
- forklare udvalgte metoder til syntese af uorganiske forbindelser, og bruge disse metoder i laboratoriet

FÆRDIGHEDER

- beregne gitterentalpi og på grundlag af de generelle strukturer af krystalgitter
- anvende krystalfeltmodellen til at forklare fordelingen af d-elektroner i d-orbitalerne og forklare farverne af koordinationsforbindelserne
- anvende termodynamiske data til at vurdere reaktionsforløbet
- forstå syntesereaktioner af uorganiske forbindelser
- planlægge og udføre eksperimenter som illustrerer grundstoffernes kemi

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Laboratorieøvelser

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

FORUDSÆTNING FOR INDSTILLING TIL PRØVEN

- Godkendt aktiv deltagelse samt rapport er forudsætning for deltagelse i projektskatsamen
- Godkendt rapport er forudsætning for deltagelse i reeksamen

PRØVER

Prøvens navn	Uorganisk og eksperimentel 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	Inorganic and Experimental Chemistry
Modulkode	K-KEM-B4-45
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningsprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Boffa

ORGANISATION

Uddannelsesejer	Bachelor (BSc) i kemi
Studienævn	Studienævn for Kemi og Biovidenskab
Institut	Institut for Kemi og Biovidenskab
Fakultet	Det Ingeniør- og Naturvidenskabelige Fakultet

NMR OG MS

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for de teoretiske grundlag for NMR og MS, herunder også hvordan de observerede signaler opstår
- redegøre for forskellige typer NMR og MS eksperimenter og den information, de hver især giver
- redegøre for den eksperimentelle fremgangsmåde ved måling af NMR og MS data

FÆRDIGHEDER

- behandle NMR data, herunder processere og præsentere 1D og 2D NMR spektre
- fortolke 1D og 2D NMR spektre, herunder være i stand til at forudsige spektre fra en given molekylestruktur, finde et ukendt molekyles struktur ud fra et givent spektrum, være i stand til at tilordne NMR signaler til atomer i et molekyle eller foretage kvantitative beregninger på baggrund af NMR data.
- fortolke MALDI MS, EI MS og ESI MS spektre
- benytte korrekte begreber, notationer og symboler fra NMR og MS litteraturen

KOMPETENCER

- vurdere anvendeligheden af NMR og MS på kemiske bioteknologiske og nanoteknologiske problemstillinger
- fremlægge kemiske, bioteknologiske og nanoteknologiske resultater på baggrund af NMR og MS data

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Teoretiske øvelser

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	NMR og MS
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	NMR and MS
Modulkode	K-BT-B6-14A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Wimmer

ORGANISATION

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

DATA SCIENCE

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE 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 eller mundtlig
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	Albertsen, Jørgensen, Casper Steinmann

ORGANISATION

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

KEMISKE ENHEDSOPERATIONER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE 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 (individuelt 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	Christensen

ORGANISATION

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

REAKTOR- OG PROCESMODELLERING

2023/2024

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

- Design- og balanceligninger for forskellige reaktortyper
- Hastighedsudtryk for ikke-katalyserede irreversible og reversible reaktioner
- Anvendelse af hastighedsudtryk og designligninger i reaktor- og processkalering, bl.a. ved integration af designligninger og numerisk integration af Levenspiel plots
- Hastighedsudtryk for katalyserede reaktioner, heterogen katalyse
- Hastighedsudtryk for enzymkatalyserede 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
- Kontinuerte bioprocesser, Monods kemostatmodel
- Opblanding og massetransport mellem faser
- Varmebalancer og varmeudveksling

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
- redegøre for de vigtigste transportprocesser i reaktorer, massetransport mellem forskellige faser samt varmeudveksling

FÆRDIGHEDER

- analysere og opstille kinetiske og støkiometriske modeller for ideelle (homogene) kemiske og mikrobielle processer vha. balanceligninger, kinetiske udtryk samt elementar- og reduktionsgradsbalancer
- 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
- anvende computer til at programmere og simulere kemiske, mikrobielle og enzymatiske processer vha. analytisk og numerisk modellering

KOMPETENCER

- opstille og anvende modeller i løsningen af komplekse og ukendte problemstillinger og derigennem opnå ny forståelse og indsigt

UNDERVISNINGSFORM

- Forelæsninger
- Opgaveløsning i grupper
- Workshops

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Reaktor- og 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	Reaction Engineering
Modulkode	K-BT-B5-25A
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Thomas Eriksen

ORGANISATION

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

HYDRAULIK OG STOFTRANSPORT

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden fra Calculus og Fysisk kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Kurset introducerer til stoftransport gennem følgende emner:

- Turbulent og laminært flow
- Strømning i ideelle og virkelige væsker
- Tryktab
- Massetransport, herunder konvektion og diffusion
- Kontrolvolumenmetode
- Basal pumpeteori
- Fluid dynamics

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for væskers strømninger
- redegøre for masstransportmekanismer
- beskrive fluidodynamik ved Navier-Stokes ligning
- redegøre for modeller til beskrivelse af strømning og massetransport

FÆRDIGHEDER

- foretage beregninger på massetransport ved diffusion og konvektion
- opstille massebalancer samt analysere og beregne transport og omsætning af stoffer i forskellige reaktorer
- anvende simuleringsværktøjer til at modellere massetransport

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Hydraulik og stoftransport
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	Hydraulics and Mass Transfer
Modulkode	K-KEM-B5-58
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jørgensen

ORGANISATION

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

BACHELORPROJEKT

2023/2024

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	Pedersen
Censornorm	C

ORGANISATION

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

KOLLOID-KEMI

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i modulet Fysisk kemi

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Formålet med kurset er at introducere studerende til kolloid kemi, herunder karakterisering af kolloide partikler og gennemgang af de kræfter, der virker mellem kolliderende partikler.

Modulet i kolloid-kemi indeholder essentielle temaer som væsketilstanden og intermolekylære kræfter, rheologi, fase-diagrammer, overfladeaktivitet, emulsioner, dispersioner, miceller og adsorption.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for væskers intermolekylære kræfter i relation til væskers egenskaber herunder overfladespænding og kontaktvinkel
- beskrive effekten af overfladeaktive stoffer, anvendt i et komplekst kemisk system
- beskrive et komplekst kemisk system ved anvendelse af fase-diagrammer, rheologiske modeller og teorier baseret på kemisk potentiale (osmotisk tryk og Donnan potentiale)
- redegøre for forskellige typer af kolloid systemer og deres stabilitet
- forklare begreber som Hamaker konstanten, DLVO teorien og ikke-DLVO kræfter
- redegøre for metoder til karakterisering af kolloider

FÆRDIGHEDER

- inddrage kolloidkemi i løsningen af komplekse problemstillinger og derigennem opnå ny forståelse og indsigt i proces- og miljøkemi

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Kolloid-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	Colloidal Chemistry
Modulkode	K-KEM-B6-47
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Christensen

ORGANISATION

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

INTEGRERET PROCESMODELLERING

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE 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	Quist-Jensen

ORGANISATION

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

INSTRUMENTERING OG REGULERING AF PROCESSER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Modulet bygger videre på viden opnået i Calculus, Reaktor og procesmodellering og Kemiske enhedsoperationer

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Modulet vil gennem miniprojekter introducere de studerende til procesdesign, herunder instrumentering og økonomi, samt procesregulering.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, som gennemfører kurset, skal kunne

- redegøre for procesdesign
- redegøre for instrumentering
- redegøre for procesregulering
- forklare PID design og tuning

FÆRDIGHEDER

- gengive systemer i blokdiagrammer
- opstille de nødvendige differentialligninger for at simulere et systems dynamik og anvende dem til at forudsige systemets respons ved påvirkning
- linearisere et ulineært system af differentialligninger
- løse lineære differentialligninger via Laplace transformation
- specificere de relevante reguleringskonstanter for et simpelt reguleringsystem
- designe og dimensionere processer, herunder valg af relevante instrumenter (pumper, ventiler, rør) med hensyntagen til instrumenternes kemiske og fysiske resistens
- opstille PI og PI&D diagrammer for processer
- udføre basal procesdesign og procesøkonomiske beregninger

UNDERVISNINGSFORM

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

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

150 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Instrumentering og regulering af processer
Prøveform	Skriftlig eller mundtlig
ECTS	5

Bedømmelsesform	Bestået/ikke bestået
Censur	Intern prøve
Vurderingskriterier	Vurderingskriterierne er angivet i Universitetets eksamensordning

FAKTA OM MODULET

Engelsk titel	Instrumentation and regulation of processes
Modulkode	K-KEM-B6-49
Modultype	Kursus
Varighed	1 semester
Semester	Forår
ECTS	5
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jørgensen

ORGANISATION

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

ENHEDSOPERATIONER OG PROCESTEKNIK

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Enzymteknologi 2 samt Eksperimentel mikrobiologi eller Kemisk ligevægt 2 samt Kemisk fysik eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet

Modulet bygger videre på viden opnået i Almen Kemi, Fysisk Kemi og Calculus. Kemiske enhedsoperationer bør følges sideløbende.

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektet tager udgangspunkt i en kemisk enhedsoperation i en proces.

Enhedsoperationen og/eller processen beskrives matematisk med henblik på at kunne designe og dimensionere processen/enhedsoperationen. Dette gøres også på baggrund af opsamlede data fra det valgte system.

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende som gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for stof og energiomsætning for kemiske enhedsoperationer
- redegøre for de fysiske og kemiske principper bag kemiske enhedsoperationer

FÆRDIGHEDER

- Designe og dimensionere en enhedsoperationer og processer
- opsamle og behandle data fra enhedsoperationer og processer
- bedømme energiforbrug og omkostning for den valgte operation/proces
- 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 sammenhængende måde
- Begrunde valg af litteratur, metoder, modeller og andre redskaber benyttet i projektarbejdet samt vurdere projektets problemstilling og resultater i relevant faglig, samfundsmæssig og teoretisk kontekst samt i relation til faglitteraturen

KOMPETENCER

- udvælge og indbyrdes vurdere forskellige enhedsoperationer overfor hinanden
- varetage planlægning, gennemførelse og styring af et 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 inden for fagområdet

UNDERVISNINGSFORM

- Projektarbejde

OMFANG OG FORVENTET ARBEJDSINDSAT

450 arbejdstimer

EKSAMEN

PRØVER

Prøvens navn	Enhedsoperationer og processteknik
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	Unit Operations and Process Engineering
Modulkode	K-KEM-B5-73
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk og engelsk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Jørgensen
Censornorm	B

ORGANISATION

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

BIOPROCESSER

2023/2024

ANBEFALEDE FAGLIGE FORUDSÆTNINGER FOR AT DELTAGE I MODULET

Enzymteknologi 2 samt Eksperimentel mikrobiologi eller Kemisk ligevægt 2 samt Kemisk fysik eller andet projektmodul/sikkerhedskursus med tilsvarende introduktion til sikkerhed i laboratoriet

MODULETS INDHOLD, FORLØB OG PÆDAGOGIK

Projektet opbygges typisk omkring en mikrobiel eller enzymkatalyseret proces i en bioreaktor, hvor støkiometriske og kinetiske parametre, der karakteriserer processen, bestemmes eksperimentelt.

Der udvikles modeller til beskrivelse og optimering af processen under forskellige fysiske og kemiske forhold, under hensyntagen til organismernes fysiologi eller enzymets aktivitetsbetingelser, og processen simuleres og sammenlignes med eksperimentelle data.

Der udføres beregninger af processens udbytte og krav til reaktorens kapacitet mht. transport af gasser og varme. Regulatorer til kontrol af centrale fysiske variable kan implementeres, simuleres og testes.

Projektet kan udføres i samarbejde med en virksomhed

LÆRINGSMÅL

VIDEN

Studerende, der gennemfører modulet, skal kunne

- redegøre for biologiske produktionsprocesser og design og instrumentering af bioreaktorer
- redegøre for hvordan enzymer, mikroorganismer, cellekulturer eller andre organismer udnyttes og produceres i laboratoriet eller i den bioteknologiske industri
- redegøre for de vigtigste transportprocesser i bioreaktorer, massetransport mellem forskellige faser samt varmeudveksling
- redegøre for hvordan processer overvåges og reguleres

FÆRDIGHEDER

- opstille kinetiske og støkiometriske modeller for biologiske processer, simulere processerne vha. analytisk og numerisk modellering
- 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

- opstille eksperimenter og bestemme centrale støkiometriske og kinetiske parametre som anvendes til at beskrive mikrobielle og/eller enzymatiske reaktioner (f.eks. udbyttekoefficienter, specifikke væksthastigheder, metaboliske koefficienter, enzyaktiviteter m.v.) og transportprocesser (masse- og varme-transportkoefficienter) i bioreaktorer
- 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	Bioprocesser
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	Bioprocesses
Modulkode	K-BT-B5-74
Modultype	Projekt
Varighed	1 semester
Semester	Efterår
ECTS	15
Undervisningssprog	Dansk
Tomplads	Ja
Undervisningssted	Campus Aalborg
Modulansvarlig	Niels Thomas Eriksen
Censornorm	B

ORGANISATION

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