

Undervisningsbeskrivelse for faget/fagene

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	juni 2024
Institution	Merkurs plads
Fag og niveau	• Bioteknologi A
Lærer	Pia Rønne Christensen, Susanne Dynesen, Lisette Larsen, Torunn Laksafoss, Prøvevagt Gymnasium MP
Hold	21tx4b

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Genteknologi og bioinformatik
Titel 2	Biologisk produktion
Titel 3	Immunsystemet
Titel 4	Enzymkinetik
Titel 5	Fortidens fingeraftryk
Titel 6	Muskler og arbejdsfysiologi
Titel 7	Nerve- og hormonsystem
Titel 8	Genteknologi-3
Titel 9	Genteknologi
Titel 10	Mikroorganismer og produktion
Titel 11	Stofskifte_2
Titel 12	Biotekmester projekt
Titel 13	DNA og Gener
Titel 14	Tiny Earth projekt

Titel 15	Ernæring
Titel 16	Proteiner og Enzymer
Titel 17	Stofskifte
Titel 18	Forplantning og Hormoner
Titel 19	Blodkredsløb og Åndedrætssystem
Titel 20	Cellebiologi og mikrobiologi
Titel 21	Intro Bioteknologi
Titel 22	test

Beskrivelse af det enkelte undervisningsforløb (1 skema for hvert forløb)

Titel 1	Genteknologi og bioinformatik
Indhold	<u>Kernestof</u> • toksikologi • evolutionsteori: biologisk variation og selektion • genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning • genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kap. 8, 26 sider
Omfang	4 lektioner á 90 min.

Særlige fokuspunkter	• anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • demonstrere viden om fagets identitet og metoder • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Klassesdialog • Klasseundervisning
Titel 2	Biologisk produktion
Indhold	<u>Kernestof</u> • økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, c- og n-kredsløb og biodiversitet • evolutionsteori: biologisk variation og selektion • biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser • mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer • cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og

	bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1 HTX ISBN: 9788702290110 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2018 Gyldendal A/S, første i-bogsudgave, 2019 Kap. 9, 37 sider
Omfang	4 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Klassesdialog • Elevdiskussion • Klasseundervisning
Titel 3	Immunsystemet
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion

- fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering
- genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik
- virus: opbygning og formering

Anvendt litteratur

Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX

ISBN: 9788702293180

© Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og

2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019

Kap. 7, 31 sider

Øvrig materiale

Øvrigt indhold

Forsøgsvejledning: ELISA HIV-test

Semantic Scholar: Natural killer-cells:

<https://www.semanticscholar.org/paper/Scanning-electron-microscopic-study-of-natural-Fern%C3%A1ndez-Segura-Garc%C3%ADa/283fc1fd14eef3e74ae697bc9527fa04bc2e0ff9/figure/1>

Youtube:

Immunsystemet:

<https://www.youtube.com/watch?v=IXfEK8G8CUI>

Komplementsystemet:

<https://www.youtube.com/watch?v=BSypUV6QUNw>

	Smittespredning - leg (vejledning)
Omfang	10 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• demonstrere viden om fagets identitet og metoder • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Praktisk arbejde • Gruppearbejde • Klasseundervisning
Titel 4	Enzymkinetik
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og

	bruttoproduktion • enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kap. 5, 17 sider
Omfang	10 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger

Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Praktisk arbejde • Elevdiskussion • Gruppearbejde • Klasseundervisning
Titel 5	Fortidens fingeraftryk
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion <u>Anvendt litteratur</u> Vejledning til ekstraktion af proteiner til artsbestemmelse af gamle læderfund ved Kgs. Nytorv, København. Fingerprinting.
Omfang	4 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• demonstrere viden om fagets identitet og metoder • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Foredrag • Ekskursion

Titel 6	Muskler og arbejdsfysiologi
Indhold	<u>Kernestof</u> • fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kap. 4, 20 sider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Tværbrodannelse: https://www.news-medical.net/life-sciences/What-are-Actin-Motor-Proteins.aspx
Omfang	5 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• demonstrere viden om fagets identitet og metoder • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske

	og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Praktisk arbejde • Elevdiskussion • Gruppearbejde • Klasseundervisning
Titel 7	Nerve- og hormonsystem
Indhold	<u>Kernestof</u> • fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kap. 3, 24 sider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Forsøgsvejledning: Alkoholers destabilisering af cellemembraner Den kemiske synapse: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=mltV4rC57kM Hvordan en synapse virker: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=OvVI8rOEncE

	Netdoktor - smertemåling: https://netdoktor.dk/smerter/kroniske-smerter/sygdomme/smertemaling/
Omfang	12 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassedialog • Praktisk arbejde • Elevdiskussion • Gruppearbejde
Titel 8	Gentechnologi-3

	https://www.youtube.com/watch?v=YyaV-0WHssE&t=2s
Omfang	8 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassedialog

	• Praktisk arbejde • Forelæsning • Gruppearbejde
Titel 9	Genteknologi
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kapitel 8, Afsnit om Transformation af planter, 6 sider
Omfang	6 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og

	give sammenhængende faglige forklaringer • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassesdialog • Gruppearbejde • Klasseundervisning • Selvstudier
Titel 10	Mikroorganismer og produktion
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik • mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer

	<u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kapitel 1, 37 sider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube film om translation: https://www.youtube.com/watch?v=qlwrhUrvX-k
Omfang	9 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering • gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og

	undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Gruppearbejde • Individuelt arbejde • Klasseundervisning
Titel 11	Stofskifte_2
Indhold	<u>Kernestof</u> • biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 2 - HTX ISBN: 9788702293180 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2019 Gyldendal A/S, 2. i-bogsudgave, 2019 Kapitel 2, 30 sider. <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube film om fotosyntese: https://www.youtube.com/watch?v=pFaBpVoQD4E
Omfang	9 lektioner á 90 min.

Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering • gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassedialog • Gruppearbejde • Klasseundervisning • Selvstudier
Titel 12	Biotekmester projekt
Indhold	<u>Kernestof</u> • supplerende stof • økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og

	produktion, c- og n-kredsløb og biodiversitet • enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik <u>Anvendt litteratur</u> Biotekmesterskabet, en heldags ekskursion til Kalundborg, Absalon <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Algekompendium fra KU
Omfang	7 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om

	biologiske og bioteknologiske emner • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Klassesdialog • Elevoplæg • Ekskursion • Gruppearbejde • Klasseundervisning • Projektarbejde
Titel 13	DNA og Gener
Indhold	<u>Kernestof</u> • evolutionsteori: biologisk variation og selektion • genetik og molekylærbiologi: nedarvningsprincipper, replikation, proteinsyntese, mutation, mitose, meiose, genregulering og anvendt bioinformatik <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1 HTX ISBN: 9788702290110 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2018 Gyldendal A/S, første i-bogsudgave, 2019 Kapitel 8, 29 sider <u>Øvrig materiale</u>

	<u>Øvrigt indhold</u> Youtube film om translation: https://www.youtube.com/watch?v=qlwrhUrvX-k
Omfang	4 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Klassesdialog • Elevoplæg • Gruppearbejde • Individuelt arbejde • Klasseundervisning
Titel 14	Tiny Earth projekt
Indhold	<u>Kernestof</u> • supplerende stof • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske

	målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1 HTX ISBN: 9788702290110 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2018 Gyldendal A/S, første i-bogsudgave, 2019, Kapitel 6 afsnit om PCR, 4 sider TinyEarth, projekt udført i samarbejde med Århus universitet og Novo Nordisk.
Omfang	14 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk

	materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassesdialog • Gruppearbejde • IT-baseret arbejde • Klasseundervisning • Projektarbejde • Fjernundervisning
Titel 15	Ernæring
Indhold	<u>Kernestof</u> • fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering • enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1 HTX ISBN: 9788702290110 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2018 Gyldendal A/S, første i-bogsudgave, 2019 Kapitel 7, 30 sider

	<u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube film om fordøjelses systemet: https://www.youtube.com/watch?v=l9cqyL8Re18
Omfang	10 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• behandle problemstillinger i samspil med andre fag • anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner • anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng • anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og

	forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Elevoplæg • Gruppearbejde • Individuelt arbejde • IT-baseret arbejde • Klasseundervisning • Selvstudier
Titel 16	Proteiner og Enzymer
Indhold	<u>Kernestof</u> • enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik • makromolekyler: opbygning, egenskaber og biologisk funktion af carbohydrater, lipider, proteiner og nucleinsyrer <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1 HTX ISBN: 9788702290110 © Karen Helmig, Kim Bruun, Pia Birgitte Geertsen og 2018 Gyldendal A/S, første i-bogsudgave, 2019 Kapitel 6 , 19 sider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Film fra Biotech Academy: Aminosyrer (5,31min):

	https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/biostriben-gymnasie-biokemi/#1516015357241-db091316-1af0 Proteiner (5,18min): https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/biostriben-gymnasie-biokemi/#1516015357576-7563736b-81a5 Enzymer(6.27min): https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/gymnasie/biostriben-gymnasie-biokemi/#1516015357911-ee9ecf82-5555
Omfang	4 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning

	• Klassedialog • Gruppearbejde • IT-baseret arbejde • Klasseundervisning
Titel 17	Stofskifte
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1, Systime ISBN: 9788702290110 Kapitel 5, 17 iSider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> YouTube: Stofskifte https://www.youtube.com/watch?v=pFaBpVoQD4E https://www.youtube.com/watch?v=39HTpUG1MwQ

Omfang	6 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering • gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Klassedialog • Elevoplæg • Gruppearbejde
Titel 18	Forplantning og Hormoner
Indhold	<u>Kernestof</u> • fysiologi: forplantning, fordøjelse,

	åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1, Systime ISBN: 9788702290110 Kapitel 4, 13 iSider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube: Befrugtning: https://www.youtube.com/watch?v=DGyRD9HnXVs Fosterudvikling: https://www.youtube.com/watch?v=mIP76wZ7nwg&t=249s
Omfang	10 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• anvende fagets viden og metoder til vurdering og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om

	biologiske og bioteknologiske emner
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Elevoplæg • Elevdiskussion • Gruppearbejde • Selvstudier
Titel 19	Blodkredsløb og Åndedrætssystem
Indhold	<u>Kernestof</u> • supplerende stof • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • fysiologi: forplantning, fordøjelse, åndedrætssystem, blodkredsløb, muskler, immunforsvar, nervesystem og hormonel regulering <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1 ISBN: 9788702290110 Kapitel 3, 17 iSider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube: Fysiologi https://www.youtube.com/watch?v=B8OkMC2gVgc

	Mit CFU film fra DR: "Jacques Mayol- delfinmanden"
Omfang	4 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng • anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassesdialog • Elevdiskussion • Individuelt arbejde
Titel 20	Cellebiologi og mikrobiologi
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • virus: opbygning og formering • mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer

	• cellebiologi: dyre-, plante-, svampe- og bakteriecellers overordnede opbygning og membranprocesser <u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i Bioteknologi 1, Systime ISBN: 9788702290110 Kapitel 2, 17 iSider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube: Cellebiologi https://www.youtube.com/watch?v=_bPFKDdWICg https://www.youtube.com/watch?v=FfMeiUi_d0s https://www.youtube.com/watch?v=mv6Ehv06mXY https://www.youtube.com/watch?v=SEejivHRlE
Omfang	8 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori,

	fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt • tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassesdialog • Elevoplæg • Gruppearbejde • Klasseundervisning
Titel 21	Intro Bioteknologi
Indhold	<u>Kernestof</u> • eksperimentelle metoder: celledyrkning, pcr, elektroforese, dna-sekventering, elisa, spektrofotometri, chromatografi, arbejdsfysiologiske målinger, bestemmelse af netto- og bruttoproduktion • genteknologi: gensplejsning, transformation og kloning • enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik

	<u>Anvendt litteratur</u> Grundbog i bioteknologi1 , Systime ISBN: 9788702290110 Kapitel 1, 10 iSider <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Biotech Academy: Laboratorie teknikker https://www.biotechacademy.dk/e-learning/film/#1533636278278-5303ae7b-012f Enzymer https://www.biotechacademy.dk/e-learning/biostriben/grundskole/enzymernes_forunderlige_verden/#1566639477674-19fde525-0633 htx https://www.biotechacademy.dk/e-learning/film/#1533636278278-5303ae7b-012f
Omfang	6 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• demonstrere viden om fagets identitet og metoder • demonstrere forståelse af sammenhænge mellem fagets forskellige delområder • indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner • gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold • anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og

	forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger
Arbejdsformer	• Tavleundervisning • Gruppearbejde • Klasseundervisning
Titel 22	test
Indhold	<u>Kernestof</u> • biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede delprocesser <u>Anvendt litteratur</u> Bog 2, bla. <u>Øvrig materiale</u> <u>Øvrigt indhold</u> Youtube, pdf, andet
Omfang	8 lektioner á 90 min.
Særlige fokuspunkter	• analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed • anvende relevante digitale værktøjer, herunder fagspecifikke og matematiske, i en konkret sammenhæng • analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori,

	fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation • bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt
Arbejdsformer	• Eksperiment/laboratoriearbejde • Tavleundervisning • Klassesdialog • Elevoplæg • Elevdiskussion • Gruppearbejde • Virtuel undervisning