



Undervisningsbeskrivelse

Termin	Juni 2027
Institution	College 360
Uddannelse	htx
Fag og niveau	Bioteknologi A
Lærer(e)	Karina Kjeldsen
Hold	htx1vz24s/ htx2v25

Oversigt over undervisningsforløb

Titel 1	Naturvidenskabelig undren - NV (tværfaglig med kemi og fysik)
Titel 2	NV – Celler og bioteknologi (tværfagligt med kemi)
Titel 3	Fysisk udfoldelse og sundhed (inkludere FUS og SO tværfagligt med kemi, matematik og fysik)
Titel 4	Sexologi
Titel 5	Genetik og genteknologi
Titel 6	Økologi – Søer
Titel 7	Naturtyper og miljøforvaltning - Mols Bjerge
Titel 8	Generel immunologi
Titel 9	Tiny Earth – Antibiotikaresistens
Titel 10	Fight the Bite
Titel 11	SRC - Studieretningscase (SO6)
Titel 12	Retsgenetik - Genetik og genteknologi
Titel 13	Bioenergi (fortsætter på 3.htx)

Titel 1-6 er undervisning fra 1.htx, mens titel 7-13 er fra 2.htx



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

Titel 1	Naturvidenskabelig undren - Naturvidenskabeligt grundforløb med fysisk og kemi
Indhold	<p>Birgitte Merci Lund og Dorte Blicher Møller (ibog): Grundforløb - htx: https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=190 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=198 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=196 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=210 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=211 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=193 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=212 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=213 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=219 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=220 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=194 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=214 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=215 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=195 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=216 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=217 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=197 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=221 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=222 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=223 , https://grundforlobhtx.systime.dk/?id=199</p> <p>Videnskab.dk: https://videnskab.dk/kultur-samfund/korrelation-eller-kausaltet-hvornaar-er-der-en-aarsagssammenhaeng</p>
Omfang	4 lektioner / 1,5 timer i biologi, men 10 lektioner for forløbet i alt, hvor undervisere fra alle tre fag har deltager i hovedparten af lektionerne)
Særlige fokus-punkter	<p>Faglige mål for biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier og værksteder under hensyntagen til sikkerhed- Bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- Behandle problemstillinger i samspil med andre fag <p>Faglige mål for NV:</p> <ul style="list-style-type: none">- Demonstrere basal viden om naturvidenskabens identitet og metoder- Formulere og teste enkle hypoteser- Gennemføre praktiske undersøgelser og eksperimenter under hensyntagen til laboratoriesikkerhed- Opsamle, systematisere og behandle indsamlede data med brug af forskellige repræsentationsformer <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Introduktion til naturvidenskab- Den naturvidenskabelige arbejdsmetode<ul style="list-style-type: none">o Deduktiv og induktiv metodeo Opstilling af hypotese og forsøgsserier til afprøvning af hypotesero Betydningen af kontrolforsøgo Databehandling



	<ul style="list-style-type: none">○ Formidling af naturvidenskab <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Afprøvning af opstillede hypotese og mundtlig formidling af resultatet (pptx)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, disciplinorienteret projektarbejde tilrettelagt med såvel eksperimentelt arbejde som databehandling og fortolkning, afsluttende med mundtlig fremstilling.

Titel 2	NV med kemi - Celler og bioteknologi (tværfagligt med kemi)
Indhold	<p>Skadhede T. et al. (2024): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i>, s. 2-4, 12-14, 16-19, 24-34, 275-279, 299-302, 342-345, 368-373</p> <p>Biologi i udvikling: https://biologiudvikling-c2.ibog.nucleus.dk/?id=150</p> <p>Hansen J.G (1993): <i>Gær og gæring – Biologi temahæfte</i>, industriens forlag s. 10-12, 15-18</p> <p>Vejledninger til:</p> <ul style="list-style-type: none">• Udarbejdelse af journalark• Rapportopbygning• Postervejledning
Omfang	24 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">• anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger• udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed• bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt• formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer• behandle problemstillinger i samspil med andre fag <p>Faglige mål for NV:</p> <ul style="list-style-type: none">• formulere og teste enkle hypoteser



- gennemføre praktiske undersøgelser og eksperimenter under hensyntagen til laboratoriesikkerhed
- opsamle, systematisere og behandle data med brug af forskellige repræsentationsformer
- anvende modeller, som kvalitativt og kvantitativt beskriver enkle sammenhænge i omgivelserne, og kunne se modellernes muligheder og begrænsninger
- formidle et naturvidenskabeligt emne med relevante faglige begreber og repræsentationer
- demonstrere basal viden om naturvidenskabs identitet og metoder og anvendelse af matematik indenfor naturvidenskab.

Kernestof:

- cellebiologi: overordnet opbygning af pro- og eucaryote celler
- evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer
- makromolekyler: overordnet opbygning af DNA
- biokemiske processer: respiration og gæring

Gennemgang af:

- Introduktion til biologi
- Skriftlig formidling i naturvidenskab
- Cellers opbygning og udvalgte organellers funktion
- Transport over cellemembraner
- Celleevolution
- Celledeling
- Vækstfaktorer og den mikrobielle vækstkurve
- Respiration og gæring
- Bioteknologisk produktion med fokus på enzymproduktion

Teoretiske opgaver:

- Opgave om cellens opbygning og funktion
- Opgave om kategorisering af svære ord i biologi
- Opgave om transportprocesser over cellemembranen
- Opgave om DNA
- Opgave om mitose
- Opgave om meiose
- Opgave om den mikrobielle vækstkurve

Praktisk arbejde:

- Transport over cellemembranen (Det kommer an på størrelsen – Diffusion+ udfører kartoffelceller osmose)
- Mikroskopi af celler
- Isolering af DNA fra løg (fælles med kemi)
- Gærforsøg - Vækstfaktorerens betydning for gær (fælles med kemi)



Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde/opgave projekt, eksperimentelt arbejde. Skriftligt arbejde i form af skitse til laboratoriearbejde, journal, rapport og poster over praktiske arbejder
-----------------------------------	--

Titel 3	Fysisk udfoldelse og sundhed (tværfagligt med FUS og en mindre del som SO-forløb med kemi, matematik og fysik)
Indhold	Skadhede T. et al. (2024): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 55-79, 90-108, 110-128, 136-137, 241-246, 249-251, 255-263 Animationer af kredsløbet og hjertet Artikler fra artikelserien om vitaminer fra videnskab.dk Crash Course video om muskler: https://www.youtube.com/watch?v=Ktv-CaOt6UQ
Omfang	20 lektioner/+ FUS 18 lektioner
Særlige fokus-punkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- Udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- Bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- Anvende enkle matematiske repræsentationer, modeller og metoder til enkle beregninger, beskrivelse og analyse- Analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- Formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- behandle problemstillinger i samspil med andre fag. <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af carbohydra-ter, lipider og proteiner- fysiologi: oversigt over kroppens organsystemer, et udvalgt organsystems opbygning og funktion- enzymer: overordnet opbygning og funktion- biokemiske processer: respiration og gæring <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sundhed, sygdom og medicin <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Organsystemer- Ernæring og fordøjelse- Blodsukkerregulering



	<ul style="list-style-type: none">- Kredsløb og åndedrætssystem- Kondition og betydning af fysisk udfoldelse for sundhed- Muskler- Energiomsætning i individ <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fremlæggelser om organsystemer- Opgave om faktorer med betydning for sundhed- Arbejdsspørgsmål til åndedrætssystemet- Foldehertet- Iltens vej til vævet- Matrixopgave om kredsløbet og sygdomme- Opgave om muskler og energiproduktion- Opgave om træningseffekt- Opgave om energibalance- Arbejdsspørgsmål om kost og energi- Opgave om kostråd- Oversigtsskema for kostens bestanddele- Opgave om vitaminer (Artikler om vitaminer og mineraler)- Samleskema for fordøjelsen- Matrixopgave om fordøjelsen- Blodsukkerregulering <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- "At holde vejret"- Har du flest røde eller hvide muskelfibre- Udarbejdelse af sundhedsprofil (EKG, kondital, BMI, lungekapacitet, blodtryk- og pulsmåling, styrketest m.m.) (aflevering af databehandling, profilark og diskussion)- Kostanalyse- Forsøg med fordøjelsesenzymer- Kulhydrater og blodsukker (SO₂-forsøg)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, anvendelse af kostdataprogram, skriftligt arbejde i form af rapport og journal, eksperimentelt arbejde, fysisk aktivitet, fremlæggelser

[Retur til forside](#)

Titel 4	Sexologi
Indhold	Skadhede T. et al. (2022): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s.183-207, 216-226 Crash Course videoer: <ul style="list-style-type: none">- Kvindens kønsorganer og hormoner: https://www.youtube.com/watch?v=RFDatCchpus- Mandens kønsorganer og hormoner: https://www.youtube.com/watch?v=-XQcnO4iX_U



Omfang	14 lektioner
Særlige fokus-punkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- Forplantning og hormonel regulering- Evolutionsteori: eksempler på evolutionsmekanismer <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kønnenet formering- Seksuel selektion og sexstrategier- Kvinden og mandens kønsorganer- Kønsdifferentiering- Hormonregulering- Befrugtning og fosterudvikling- Prævention- Kønssygdomme <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Formering og sexstrategier- Opgave om kønsorganer- Kønshormoner- Opgave om befrugtning og fosterudvikling- Opgave om prævention- Fremlæggelser omkring kønssygdomme <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Forsøg med kondomer og sexsygdomme
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, eksperimentelt arbejde

Titel 5	Genetik og genteknologi
----------------	--------------------------------



Indhold	Thomas Skadhede, Anette D. Hyldal, Charlotte B. Lytzen og Torben Lauritzen (2023): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 273-275, 280-296, 304-321, 327-330, 333-338, 345-354, 360-365 Animationer om replikation og proteinsyntese
Omfang	18 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejkilder og usikkerhed- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- enzymer: overordnet opbygning og funktion- genetik og molekylærbiologi: det centrale dogme, mutation- makromolekyler: overordnet opbygning og biologisk funktion af proteiner og DNA <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- sundhed, sygdom og medicin- biologisk produktion <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Mutationer- Simple nedarvningsmønstre (én-gens og kønsbunden nedarvning)- Stamtavler- Arv, miljø og evolution- DNAs funktion (opbygning, replikation repeteret, proteinsyntese, enzymer)- Grundlæggende genteknologier og etik <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om proteinsyntese- Opgave om den genetiske kode og proteinsyntesen- Opgave om DNA-replikation- Opgave om mutationer- Gruppearbejde om arvelige egenskaber – familieundersøgelse- Opgave om smagergenet- Bløderopgave- Muskelsvind hos laboratorhunde (gl. eksamensopgave)



	<ul style="list-style-type: none">- Opgave om gensplejsning Praktisk arbejde: <ul style="list-style-type: none">- Hvem har efterladt DNA? - Gel-elektroforese- Nedarvninger (smagergenet/ familieundersøgelse m. stamtavler)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning og -diskussion, gruppearbejde, fremlæggelser, eksperimentelt arbejde

Titel 6	Økologi - Søer
Indhold	Skadhede T. et al. (2023): <i>yubio C – interaktiv ebog til biologi C</i> , s. 391-421, 431-435, 445-453, 461-465, 478-483, 485-486
Omfang	20 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- udføre enkle eksperimenter og undersøgelser i laboratorier, værksteder og i feltet under hensyntagen til sikkerhed- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser med inddragelse af faglig viden, fejlkilder og usikkerhed- uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- anvende fagets viden og metoder til stillingtagen og perspektivering i forbindelse med samfundsmæssige, teknologiske, miljømæssige og etiske problemstillinger med biologisk indhold og til at udvikle og vurdere løsninger <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- økologi: samspil mellem arter og deres omgivende miljø, energiomsætning i økosystemet og biodiversitet.- biokemiske processer: fotosyntese og respiration <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- bæredygtighed- miljøbeskyttelse <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Økosystemopbygning



	<ul style="list-style-type: none">- Samspil mellem arter- Fotosyntese og respiration- Søen som økosystem- Miljøpåvirkning og miljøforvaltning af søer <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Økosystemopgave• Opgave om samspil• Opgave om søer• Opgave om spildevandsrensning <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Sø-undersøgelser (Aqua)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, feltarbejde, skriftlige afleveringsopgave

Titel 7	Naturtyper og miljøforvaltning - Mols Bjerge
Indhold	<p>Bodil Blem Bidstrup, Kristine Raae, Anne-Mette Vire (ibog). Økologi - Danske naturtyper, Nucleus: https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=140 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=141 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=142 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=149 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=170 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=174 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=179 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=265 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=270 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=271 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=272 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=276 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=275 , https://oekologi-danskenaturtyper.ibog.nucleus.dk/?id=178</p> <p>Bruun K., Geertsen P.B. og Helmig K. (ibog) Grundbog i bioteknologi 1 – htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p203 , https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p204 , https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p205 , https://grundbogibioteknologi1htx.systime.dk/?id=p167</p> <p>Lone Als Egebo m.fl. (iBog) Bioteknologi A – bind 3, Nucleus:</p>



	<p>https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=149 , https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=150 og https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=153</p> <p>Skadhede T. et al. (2025): <i>yubio A</i>: s.1360-1369</p> <p>eDNA: https://www.youtube.com/watch?v=bdwU_ZPk1cY</p>
Omfang	26 lektioner
Særlige fokus-punkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejkilder, usikkerhed og biologisk variation- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed- 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 <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- økologi: samspil mellem arter og mellem arter og deres omgivende miljø, energistrømme og produktion, C- og N-kredsløb og biodiversitet- eksperimentelle metoder: bestemmelse af netto- og bruttoproduktion <p>Supplerende stof:</p> <ul style="list-style-type: none">- bæredygtighed- miljøbeskyttelse <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Økologiske grundbegreber- Energistrømme/ Netto- og bruttoproduktion og produktionsmålinger- Stofkredsløb (C, N)- Forstyrrelse af stofkredsløb



	<ul style="list-style-type: none">- Naturforvaltning i forhold til selvvalgt naturtype- eDNA- Feltmetoder <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Databasesøgning med BLAST• Opgave om økologiske grundbegreber• Primærproduktion hos brændenælde• Spørgsmål til stofkredsløb <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bøgeblades kuldioxidudvikling i mørke og lys- Naturtyper på Mols
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, feltundersøgelser, demonstrationsforsøg

Titel 8	Generel immunologi
Indhold	Bioteknologi A - htx bind 2; Nucleus: Kapitel 5 Immunforsvaret (til 5.-11): https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=137 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=220 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=240 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=219 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=246 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=245 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=244 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=243 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=242 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=241 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=218 ; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=217 ;



	<p>https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=216; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=249; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=215; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=250; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=214; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=252; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=251; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=213; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=212;</p> <p>Grundbog i bioteknologi 2 - htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c791 til og med https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c799</p> <p>Skadhede m.fl. (2025) ibog: Yubio A 2025: .291 (5.4.4 Vaccinationer)-301 (til 5.4.7 Allergi)</p> <p>tegnefilm (https://hval.dk/mitCFU/mm/player/?copydan=019203121600)</p>
Omfang	14 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation- anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed



	<p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- virus: opbygning og formering- fysiologi: immunforsvar <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Immunforsvar (medfødte og adaptive forsvar)- Antistoffers opbygning og virkemåde- vaccine- Immunologiske metoder- Virus opbygning og generelle livscyklusser <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• De adaptive immunforsvar og immunisering• Opgave om antistoffer – gl. eksamensopgave• Opgave om HIV og antivirale midler• Opgave om immunforsvaret del 1 og 2• Opgave om tamiflu• Opgave om virus <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Leukocytter i blod - methylenblå
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, mikroskopi

Titel 9	Tiny Earth - Antibiotikaresistens
Indhold	<p>Skadhede m.fl., iBog: Yubio A 2025: s.31 (fra 1.2.6 Antibiotika)-37 (til 1.2.7 Bakterievækst); s.1070 (fra 23.3) til 1085 (23.4 DNA-profiler), 1216-1219, s. 1226 (fra 24.5.6 Gen- og protein-jagt i databaser) til 1229</p> <p>Materiale</p> <p>fra AU: Introduktion og kap.1-3 + spørgsmål/ protokol indsamling af jordprøver + video "Texture by feel"; og videoer fra Tiny Earth hjemmeside omkring de praktiske øvelser. Og kap. 6,11 og 12 ekstensivt.</p> <p>Bioteknologi A - bind 3, Nucleus: https://bioteknologi3.ibog.nucleus.dk/?id=139#c317</p> <p>Grundbog i bioteknologi A - htx bind 2, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/index.php?id=137; https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=p138</p>



	<p>Bioteknologi A - htx bind 2, Nucleus: https://grundbogibioteknologi2htx.ibog.gyldendal.dk/?id=c363</p>
Omfang	28 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Faglige mål i biologi:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser- og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold- anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering- indsamle, vurdere og anvende kildemateriale om biologiske og bioteknologiske emner- 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 <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- mikrobiologi: vækst, vækstmodeller, vækstfaktorer- eksperimentelle metoder: celledyrkning, PCR, elektroforese, DNA-sekventering, <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bakterievækst og celledyrkning- Antibiotikas virkemåde og antibiotikaresistens- Jordprofil- Sekventering- Evolution (variation og selektion)- Bioinformatik (afstandsmatrix, alignment...) <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Alignment ved hjælp af dotplot• Brug af MEGA til slægtskab og stamtræer• Gruppearbejde om antibiotika• Opgave – gensekventering• Opgave om alignmentscore• Ordbog til bioinformatik



	<ul style="list-style-type: none">• Opgave om Pelsfarve på Rock pocket mus• På genjagt i databaser <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Undersøgelse af bakteriel vækst- Survival of the fittest- Tiny Earth aflevering: oprensning af bakterier fra jord, bakteriedyrkning, undersøgelse for antibiotikaresistens, gramtest, PCR, elektroforese af genprodukt til sekventering
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, gruppearbejde, besøg på og besøg af AU

Titel 10	Fight the Bite
Indhold	<p>Skadhede m.fl. (2025) - Yubio 2025 s.719 (fra 12.9.11 Slanger) til s.725</p> <p>Bioteknologi A - htx bind 1, Nucleus: https://bioteknologia-htx1.ibog.nucleus.dk/?id=173, https://bioteknologia-htx1.ibog.nucleus.dk/?id=174, https://bioteknologia-htx1.ibog.nucleus.dk/?id=175.</p> <p>Bioteknologi A - htx bind 2, Nucleus: Kap. 5.9 Tema om virus og Kapitel 5.11 Immunologiske metoder https://bioteknologia-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=212 https://bioteknologia-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=210; https://bioteknologia-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=255; https://bioteknologia-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=254</p> <p>immunologi-bogen, Nucleus: https://immunologi.ibog.nucleus.dk/?id=169</p> <p>Bioteknologi, systime: https://bioteknologi.systime.dk/?id=477</p> <p>Forskellige artikler fra elev til elev fra Videnskab.dk omkring slanger og slangegifte</p> <p>Forløbet Fight the Bite på Lifes hjemmeside: https://undervisning.life.dk/fb</p>
Omfang	16 lektioner
Særlige fokuspunkter	Faglige mål i biologi:



	<ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser- og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold- anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder og grundlæggende kemisk viden til analyse og vurdering- analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden forudvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed- 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 <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- toksikologi- eksperimentelle metoder: ELISA <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Slangers fysiologi- Immunologiske metoder (fremstilling af antistoffer, ELISA)- Vacciner <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• Artikelfremlæggelser om slangegift• Gift og modgift fra Biotech Academy (fremstilling af modgift med ALFA FOLD)• Opgave om produktion af antistoffer i det virtuelle laboratorie <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fight the bite (Blods reaktion på slangegift, ELISA, LFA-test)
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning, arbejde med fagspecifikke hjemmesider, eksperimentelt arbejde, fremlæggelser

Titel 11	SRC - Studieretningscase (SO6)
Indhold	Studieretningscasen er et tværfagligt samarbejde mellem studieretningsfagene (Matematik A og Bioteknologi A) med case omkring bioteknologiske metoder



	Der indgår selvfundet litteratur og empiri alt efter valg af emne. Den skriftlige opgave, som er produktet af projektføreløbet skal præsenteres ved en mundtlig årsprøve i eksamensperioden.
Omfang	
Særlige fokuspunkter	Faglige mål i biologi: <ul style="list-style-type: none">- Anvende fagbegreber, fagsprog og relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og enkle biologiske problemstillinger- Uddrage og anvende teori fra kildemateriale, om biologiske emner- Formulere sig mundtligt og skriftligt om biologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- Demonstrere viden om fagets identitet og metoder- Behandle problemstillinger i samspil med andre fag- Gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold- Anvende relevante matematiske repræsentationer, modeller og metoder til analyse og vurdering- Bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- Analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation- Formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer- Analysere, vurdere og perspektivere bioteknologiske metoder inden for udvalgte områder som biologisk produktion, miljø, medicin og sundhed <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">• SRC med inddragelse af empiri forskellig fra elev til elev-
Væsentligste arbejdsformer	Projektarbejde med selvstændig skrivning og mundtlig præsentation

Titel 12	Retsgenetik - Genetik og genteknologi
Indhold	Skadehede et al (2025) Yubio A: s. 948-966, 981-985, s. 1006-1033, 1094-1111 Grundbog i bioteknologi 2 htx, Gyldendal: https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p143 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=p144 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=145#c318



	<p>Bioteknologi A – htx bind 2, Nucleus: https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=314; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=316; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=312; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=319; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=318; https://bioteknologi-htx2.ibog.nucleus.dk/?id=317</p> <p>Bioteknologi, systime: https://bioteknologi.systime.dk/?id=128 ; https://bioteknologi.systime.dk/?id=234 ; https://bioteknologi.systime.dk/?id=254; https://bioteknologi.systime.dk/?id=440#c1775</p>
Omfang	26 lektioner
Særlige fokuspunkter	<p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Grundlæggende genetiske begreber (to-gensnedarvning, epistasi, koblede gener)- Mutationer- Phenotyping- Genteknologiske metoder i forbindelse med retsgenetik (fokus på SNP, restriktionsanalyse) <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Arbejdsspørgsmål til retsgenetik- Episasi - Pelsfarve hos laboradorhunde- Liget i lejligheden (Machine learning og phenotyping)- Opgave om Tjernoby- Opgave om genmutationer- Opgave om genregulering- Opgave om to-gens nedarvning- Opgave om Turners syndrom- Proteinsyntesen for pro- og eukaryote organismer- Fremlæggelser om genteknologiske metoder <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Blodtypebestemmelse- Find gerningsmanden (RFLP-analyse)
Væsentligste arbejdsformer	Fremlæggelser, klasseundervisning, eksperimentelt arbejde, arbejde med databaser

Titel 13	Bioenergi (fortsætter på 3.htx)
Indhold	Skadhede m.fl. (2025) Yubio A: s. 1259-1264 Artikler om bioenergi fra Aktuel Naturvidenskab forskellig fra elev til elev



	<p>Geertsen P.B. og Helmig K. (iBOG) Grundbog i bioteknologi 2 – htx, Gyldendal: (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=155 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=156 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=157 ; https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=158) https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=160 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=161 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=162 , https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=163 , (https://grundbogibioteknologi2htx.systime.dk/?id=165)</p> <p>Fremstilling af bioethanol (materiale fra etisk råd):</p> <ul style="list-style-type: none">• Plantematerialet https://youtu.be/6iHnQiz7-zA• Forbehandling med trykkogning https://youtu.be/cLuW5RdaoxY• Forbehandling med enzymer https://youtu.be/VarLvm5QxkM• Fermentering https://youtu.be/-pEuGgWfLn4• Destillering https://youtu.be/_-Am2wpV30I <p>Besøg på Nordic Green Engineering og Grauballegaard Biogas</p>
Omfang	8 lektioner + 6 lektioner studieretningsdag
Særlige fokuspunkter	<p>Fagmål:</p> <ul style="list-style-type: none">- anvende fagbegreber, fagsprog, relevante repræsentationer og modeller til beskrivelse og forklaring af iagttagelser og til analyse af biologiske og bioteknologiske problemstillinger- tilrettelægge og udføre eksperimenter og undersøgelser i laboratoriet, værksteder og i felten under hensyntagen til sikkerhed, og til risikomomenter ved arbejde med biologisk materiale- bearbejde data fra kvalitative og kvantitative eksperimenter og undersøgelser og dokumentere eksperimentelt arbejde hensigtsmæssigt- analysere og diskutere data fra eksperimenter og undersøgelser, med inddragelse af faglig teori, fejlkilder, usikkerhed og biologisk variation- gennemføre, vurdere og dokumentere beregninger ved behandling af problemstillinger med biokemisk og biologisk indhold- formulere sig struktureret såvel mundtligt som skriftligt om biologiske og bioteknologiske emner og give sammenhængende faglige forklaringer <p>Kernestof:</p> <ul style="list-style-type: none">- enzymer: opbygning, funktion, enzymatiske hovedklasser og enzymkinetik- biokemiske processer: fotosyntese, respiration, gæring og deres overordnede- delprocesser



	<ul style="list-style-type: none">- Supplerende stof: Bæredygtig energiproduktion og bioteknologisk anvendelse af mikroorganismer <p>Gennemgang af:</p> <ul style="list-style-type: none">- Bæredygtig energiproduktion-- Respiration (glykolyse, citratcyklus og respirationskæden) og alkoholgæring- Enzymer og enzymgenetik (3.htx) <p>Teoretiske opgaver:</p> <ul style="list-style-type: none">- Opgave om bioenergi- Opgave om metabolisme- Artikelfremlæggelser om bioenergi <p>Praktisk arbejde:</p> <ul style="list-style-type: none">- Analyser i forbindelse med besøg på Nordic Green Engineering (GC, pH-måling og tørstofanalyser på biomasse til biogas)
Væsentligste arbejdsformer	Virksomhedsbesøg, klasseundervisning, artikelfremlæggelser