



Undervisningsbeskrivelse

Stamoplysninger til brug ved prøver til gymnasiale uddannelser

Termin	Juni 2025
Institution	HEG - Himmerlands Erhvervs- og Gymnasieuddannelser: Teknisk Gymnasium Aars
Uddannelse	htx
Fag og niveau	Teknikfag A – Proces, levnedsmiddel og sundhed Valgtemaer: Fødevarer og Kemisk produktion
Lærer(e)	Jakob Pilemand Ottesen, Rikke Mørk Lund
Hold	3g24 PLS

Oversigt over gennemførte undervisningsforløb

Titel 1	Småkager
Titel 2	Molekylær gastronomi
Titel 3	Ølbrygning
Titel 4	Probiotika
Titel 5	Prøveksamensprojekt
Titel 6	Eksamensprojekt



Beskrivelse af undervisningsforløb

Titel 1	Småkager
Indhold	Fokus på fremstilling af flowdiagrammer/procesdiagrammer, samt generelle arbejdsmetoder i teknikfaget. Kernestof Kemisk produktion - enhedsoperation - procesdiagram Supplerende stof Procesoptimering/produktudvikling, anvendelse af laboratorie-journal Litteratur Udleveret opskrift på småkager Metoder En-faktor forsøg.
Omfang	9 timer
Særlige fokus-punkter	Faglige mål Produkt-/Procesprincip - opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg - anvende iterative processer til optimering Produktudformning - formidle et produkt vha. flowdiagrammer Produktionsforberedelse - udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm. Realisering - håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde - arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder - dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater - teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer - vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/projektarbejdsform/gruppearbejde/individuel arbejde/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde

[Retur til forside](#)



Beskrivelse af undervisningsforløb

Titel 2	Molekylær gastronomi
Indhold	Kursusforløb, hvor der eksperimenteres i køkkenet med opskrifter inspireret af molekylær gastronomi, herunder anvendelse af stabilisatorer og emulgatorer. Desuden udføres ekstraktion af pektin og capsaicin i laboratoriet, inkl. relevante analyser. Forløbet afsluttes med introduktion til sensorik. Kernestof Analysemetoder og kvalitetsvurdering - fysiske og kemiske analysemetoder - relevant apparatteknik Sundhed og miljø - analysemetoder med relation til miljø, sundhed eller sygdom Kemisk produktion - udvalgt analyseteknik - sikkerhed og miljø Supplerende stof Ekstraktion og anvendelse af hydrokolloider, samt anvendelse af emulgatorer. Litteratur - ”Se ind i maden”, artikel fra Aktuel Naturvidenskab 6/2015 - ”Smag på naturvidenskaben”, artikel fra LMFK-bladet 1/2015 https://www.lmfk.dk/artikler/data/artikler/1501/1501_32.pdf - Opskriftssamling til molekylær gastronomi - Kapitel 8 Ekstraktion i ”Kemiske enhedsoperationer i laboratoriet” 4. udgave - Øvelsesvejledning til pektinekstraktion fra citrusfrugter fra Henrik Parbo: ”Hydrokolloider – Holder maden i form” - Analyseforskrifter fra Danish Meat Research Institute (DMRI) om de sensoriske hurtigmetoder, ”Holistic” og ”Parvis kvalitetsbedømmelse” - Analyseforskrifter for de sensoriske analyser QDA og triangeltest Metoder - Sensoriske hurtigmetoder (Holistic og parvis kvalitetsbedømmelse) samt QDA og triangeltest - Dataanalyse i programmet PanelCheck - Ekstraktion af hydrokolloider - Soxhlet-ekstraktion - Sugfiltrering - Anvendelse af skilletragt - Inddampning og tørring - Smeltepunktsbestemmelse - TLC - Spektrofotometri
Omfang	31 timer



Særlige fokus- punkter	Faglige mål Produktudformning - lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater. - foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data Produktionsforberedelse - udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm. Realisering - gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme - håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde - arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder - dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater - teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer - vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen - belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljømæssige- eller sundhedsmæssige aspekter Derud over skal eleven kunne - formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt - anvende audio- og visuelle værktøjer - behandle problemstillinger i samspil med andre fag - demonstrere viden om fagets identitet og metoder.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/gruppearbejde/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde

[Retur til forside](#)



Beskrivelse af undervisningsforløb

Titel 3	Ølbrygning
Indhold	Fokus på mikrobiologi, sterilteknik, fermentering, enzymatiske processer, processtyring og -regulering, samt idégenerering, krav til produktet, skriftlighed i teknikfaget, valideringsmetoder og projektstyring. Kernestof Projektstyring - projektstyringsværktøjer (opstilling af krav) Analysemetoder og kvalitetsvurdering - fysiske, kemiske og mikrobiologisk analysemetoder - relevant apparatteknik Sundhed og miljø - analysemetoder med relation til miljø, sundhed eller sygdom Bioteknologi - biotekniske metoder, anvendt i fødevarer, landbrug, sundhed eller medicinal-industri - styring og regulering af udvalgt metode. Fødevarer - ernæring, herunder stof og energiproduktion samt udskillelse - mikrobiologi - produktionsforhold, herunder produktionsfaser, hygiejne, spildprodukter og miljø - relevant lovgivning Supplerende stof - Opskalering, posterdesign, idégenerering. Litteratur - Læring & gæring, undervisningsmateriale tilknyttet ”beerZymes” projektet fra novozymes. - Oplæg til forløbet - Øvelsesvejledninger til gæringsforsøg i Smiths fermenteringsrør og til kvalitetsanalyser (IBU, EBC, skumstabilitet) - YouTube videoer om ølbrygning i Brewster Beacon 40 youtube.com/playlist?list=PLk3ZSwIAOPqDmRA4WpnReVDc7Z-SVW4tK Metoder - Bestemmelse af gærs optimum vha. Smiths fermenterings rør - Mæskning, filtrering, urtkogning i Brewolution Brewster Beacon 40. - Gæring - Tapping og carbonering - Alkoholbestemmelse vha. refraktometer, hydrometer og gaskromatografi - IBU, EBC, Skumstabilitet - QDA sensorisk analyse
Omfang	39 timer



Særlige fokus- punkter	Faglige mål Problemidentifikation - formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt - identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling Problemanalyse - gøre rede for relevante faktorer/metoder - producere egen viden Produkt-/Procesprincip - opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor - anvende idegenereringsteknikker - opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg Produktudformning - lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater. - formidle et produkt vha. flowdiagrammer - argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier - foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data Produktionsforberedelse - anvende planlægningsværktøjer under planlægning og gennemførelse af analyser og tests i laboratorieskala - udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm. Realisering - gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme - håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde - arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder - dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater - teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer - vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen - belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljømæssige- eller sundhedsmæssige aspekter. Derud over skal eleven kunne - formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt - anvende audio- og visuelle værktøjer - behandle problemstillinger i samspil med andre fag
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/projektarbejdsform/gruppearbejde/individuel arbejde/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde

[Retur til forside](#)



Beskrivelse af undervisningsforløb

Titel 4	Probiotika
Indhold	Produktudvikling af yoghurt. Fokus på mikrobiologi og opstilling af sammenlignelige forsøg, udarbejdelse af projektbeskrivelse, samt projektstyring og produktudvikling. Kernestof Projektstyring - projektstyringsværktøjer - samarbejdsformer, rollefordeling og ansvarsområder i projektarbejdet - mødeafvikling, herunder virtuelle møder Analysemetoder og kvalitetsvurdering - fysiske, kemiske og mikrobiologisk analysemetoder - relevant apparatteknik - valideringsmetoder Sundhed og miljø - analysemetoder med relation til miljø, sundhed eller sygdom - relevant fysiologi, genetik, sygdoms- og miljølære Bioteknologi - biotekniske metoder, anvendt i fødevarer, landbrug, sundhed eller medicinal-industri - styring og regulering af udvalgt metode. Kemisk produktion - procesdiagram - sikkerhed og miljø Fødevarer - ernæring, herunder stof og energiproduktion samt udskillelse - mikrobiologi - produktionsforhold, herunder produktionsfaser, hygiejne, spildprodukter og miljø - relevant lovgivning Supplerende stof Yoghurtproduktion, samspil mellem mikroorganismer i yoghurt. Litteratur - Oplæg til forløbet samt diverse analyseforskrifter Metoder - Sterilteknik - Fermentering - Fremstilling af agarplader, fortyndingsrækker og udpladning på agarplader - Viskositetsbestemmelse (hjemmelavet opstilling) - Mikroskopi
Omfang	21 timer



Særlige fokus- punkter	Faglige mål Problemidentifikation - formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt - identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling - formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse Produkt-/Procesprincip - opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor - opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg - anvende iterative processer til optimering Produktudformning - lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater. - formidle et produkt vha. flowdiagrammer - argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier - foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data Produktionsforberedelse - udarbejdelse af projektbeskrivelse baseret på et naturvidenskabelig grundlag - udvælgelse af apparatur, materialer og tilhørende udstyr - anvende planlægningsværktøjer under planlægning og gennemførelse af analyser og tests i laboratorieskala - udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm. Realisering - gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme - håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde - arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder - dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater - teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer - vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen - belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljømæssige- eller sundhedsmæssige aspekter. Derud over skal eleven kunne - formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt - demonstrere viden om fagets identitet og metoder.
Væsentligste arbejdsformer	Klasseundervisning/projektarbejdsform/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde

[Retur til forside](#)



Beskrivelse af undervisningsforløb

Titel 5	Prøveksamenssprojekt
Indhold	"Mini-eksamensprojekt", fokus på selvstændighed i projektarbejdet, på at skrive et godt diskussionsafsnit og lave en god og dynamisk præsentation af projektet. Litteratur samt kernestof og supplerende stof er afhængigt af elevernes projektvalg.
Omfang	45 timer
Særlige fokus-punkter	Faglige mål <i>(samtlige faglige mål indgår i dette forløb)</i> Problemidentifikation - formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt - identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling - formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse Problemanalyse - gøre rede for relevante faktorer/metoder - indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling - strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk. - bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater - producere egen viden Produkt-/Procesprincip - opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor - anvende idegenereringsteknikker - opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg - anvende iterative processer til optimering Produktudformning - lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater. - formidle et produkt vha. flowdiagrammer - argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier - foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data Produktionsforberedelse - udarbejdelse af projektbeskrivelse baseret på et naturvidenskabelig grundlag - udvælgelse af apparatur, materialer og tilhørende udstyr - anvende planlægningsværktøjer under planlægning og gennemførelse af analyser og tests i laboratorieskala - udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm. Realisering



	- gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme - håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde - arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder - dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater - teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer - vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen - belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljømæssige- eller sundhedsmæssige aspekter. Derud over skal eleven kunne - formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt - anvende audio- og visuelle værktøjer - behandle problemstillinger i samspil med andre fag - demonstrere viden om fagets identitet og metoder.
Væsentligste arbejdsformer	Projektarbejdsform/ anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde

[Retur til forside](#)



Beskrivelse af undervisningsforløb

Titel 6	Eksamensprojekt
Indhold	Litteratur, faglige mål samt kernestof og supplerende stof er afhængigt af elevernes projektvalg.
Omfang	98 timer
Særlige fokus-punkter	Faglige mål <i>(samtlige faglige mål indgår i dette forløb)</i> Problemidentifikation - formulere en relevant teknisk problemstilling, som forholder sig til det givne projekt - identificere faktorer, som har betydning for den tekniske problemstilling - formulere spørgsmål så det lægger op til en struktureret analyse Problemanalyse - gøre rede for relevante faktorer/metoder - indsamle viden til analyse af den tekniske problemstilling - strukturere informationssøgningen til relevant fagligt stof og forholde sig kildekritisk. - bruge forskellige typer viden til dokumentation, eksempelvis eksterne aktører, statistik og forsøgsresultater - producere egen viden Produkt-/Procesprincip - opstille relevante krav/kriterier på baggrund af undersøgelserne i problemanalysen og argumentere herfor - anvende idegenereringsteknikker - opstille, visualisere og afprøve metoder og hypoteser, herunder pilotforsøg - anvende iterative processer til optimering Produktudformning - lave visualisering af produktet, præsentation af de tekniske løsninger samt beregninger og resultater. - formidle et produkt vha. flowdiagrammer - argumentere for løsningens delelementer på baggrund af opstillede krav/kriterier - foretage og formidle relevante tekniske beregninger og data Produktionsforberedelse - udarbejdelse af projektbeskrivelse baseret på et naturvidenskabelig grundlag - udvælgelse af apparatur, materialer og tilhørende udstyr - anvende planlægningsværktøjer under planlægning og gennemførelse af analyser og tests i laboratorieskala - udarbejde dokumenter for gennemførelse af den praktiske løsning eksempelvis egnede procesdiagrammer, materialeliste mm. Realisering - gennemføre praktisk arbejde i laboratorier og værksteder således at det afspejler erhvervsmæssig professionalisme



	- håndtere enhedsoperationer, processer, bearbejdningsmetoder i forbindelse med det praktiske arbejde - arbejde og færdes sikkert i laboratorier og værksteder - dokumentere det praktiske arbejde således, at der sikres pålidelige resultater - teste og kvalitetsvurdere det fremstillede produkt/proces teknisk, videnskabeligt eller i konkrete brugssituationer - vurdering af egen løsning i forhold til problemstillingen - belyse og vurdere konsekvenser af proces eller produkt eksempelvis, etiske-, miljømæssige- eller sundhedsmæssige aspekter. Derud over skal eleven kunne - formidle deres arbejde mundtligt og skriftligt - anvende audio- og visuelle værktøjer - behandle problemstillinger i samspil med andre fag - demonstrere viden om fagets identitet og metoder.
Væsentligste arbejdsformer	Projektarbejdsform/anvendelse af fagprogrammer/skriftligt arbejde/eksperimentelt arbejde

[Retur til forside](#)