

**STUDIEORDNING**  
for  
**teknologisk diplomuddannelse i bio-  
teknologi, procesteknologi og kemi**

Revideret 1. Juli 2019

## Indholdsfortegnelse

1. Indledning .....	4
2. Uddannelsens formål .....	4
3. Uddannelses varighed .....	4
4. Uddannelsens titel .....	5
5. Adgangskrav .....	5
6. Uddannelsens mål for læringsudbytte, struktur og indhold.....	5
6.1 Uddannelsens mål for læringsudbytte .....	5
Viden.....	6
Færdigheder .....	6
Kompetencer .....	6
6.2 Uddannelsens struktur .....	6
Diplomuddannelse med uddannelsesretning .....	6
Diplomuddannelse uden uddannelsesretning .....	7
Afgangsprojekt.....	7
7. Afgangsprojekt.....	8
7.1 Læringsmål for afgangsprjektet.....	8
Viden.....	9
Færdigheder .....	9
Kompetencer .....	9
7.2 Udarbejdelse af afgangsprjekt.....	9
8. Uddannelsens pædagogiske tilrettelæggelse .....	9
8.1 Undervisnings- og arbejdsformer .....	9
8.2 Evaluering .....	10
9. Prøver og bedømmelse.....	10
10. Merit .....	10
11. Censorkorps.....	10
12. Studievejledning .....	10
13. Klager og dispensation.....	11
14. Overgangsordninger .....	11
15. Retsgrundlag.....	11
Bilag 1 Obligatoriske moduler .....	12
Modul Ob1: Anvendt matematik.....	12
Modul Ob2: Bioorganisk kemi .....	13
Modul Ob3: Almen kemi (fysisk kemi).....	14

---

Bilag 2 Uddannelsesretninger og retningspecifikke moduler .....	15
1. Uddannelsesretning: Procesteknologi og kemisk syntese .....	15
Modul Rs1: Reaktionsmekanismer .....	15
Modul Rs2: Anvendt statistik og forsøgsdesign .....	16
Modul Rs3: Analytisk spektroskopi .....	17
Modul Rs4: Kvalitetssikring i bioteknologiske processer .....	19
Modul Rs5: Mikrobiologi og fermenteringsteknologi .....	20
Modul Rs6: Separationsprocesser .....	21
Modul Rs7: Synteseteknik .....	22
Modul Rs13: Instrumentel analyse .....	23
Modul Rs14: Automation og indregulering af procesanlæg .....	23
2. Uddannelsesretning: Molekylær- og cellebiologi .....	24
Modul Rs8: Cellebiologi .....	24
Modul Rs9: Analytisk biokemi .....	25
Modul Rs10: Proteinoprensning .....	27
Bilag 3 Valgfrie, ikke-retningspecifikke moduler indenfor uddannelsens faglige område .....	29
Modul Vf1: Molekylærbiologi .....	29
Modul Vf2: Enzymteknologi .....	30

## 1. Indledning

Den teknologiske diplomuddannelse i Bioteknologi, procesteknologi og kemi er en erhvervsrettet videregående uddannelse udbudt efter lov om videregående uddannelse (videreuddannelsessystemet) for voksne (VfV-loven) og efter bestemmelserne om tilrettelæggelse af deltidsuddannelser i lov om åben uddannelse (erhvervsrettet voksenuddannelse) m.v. Uddannelsen er omfattet af reglerne i Undervisningsministeriets bekendtgørelse om diplomuddannelser. Uddannelsen hører under fagområdet for IT og Teknik i bekendtgørelse om diplomuddannelser.

Studieordningen er udarbejdet i fællesskab af de institutioner, som er godkendt af Undervisningsministeriet til udbud af denne uddannelse. Studieordningen finder anvendelse for alle godkendte udbud af uddannelsen, og ændringer i studieordningen kan kun foretages i et samarbejde mellem de udbydende institutioner.

Følgende uddannelsesinstitutioner er ved denne studieordnings ikrafttræden godkendt til udbud af den teknologiske diplomuddannelse i Bioteknologi, procesteknologi og kemi:

- Professionshøjskolen Absalon
- Københavns Professionshøjskole

Ved udarbejdelse af den fælles studieordning og væsentlige ændringer heraf tager institutionerne kontakt til aftagerne og øvrige interessenter samt indhenter en udtalelse fra censorformandskabet, jf. eksamensbekendtgørelsen.

Studieordningen og væsentlige ændringer heraf træder i kraft ved et studieårs begyndelse og skal indeholde de fornødne overgangsordninger.

Studieordningen har virkning fra 1. september 2019.

## 2. Uddannelsens formål

Den teknologiske diplomuddannelse i Bioteknologi, procesteknologi og kemi har til formål at kvalificere den uddannede til selvstændigt at varetage funktioner i forhold til at udvikle, analysere, vurdere og løse praktiske problemstillinger af teknologisk og innovativ karakter indenfor det laboratorieteknologiske og procesteknologiske praksisområde i såvel den private som den offentlige sektor samt at implementere og formidle løsningen heraf. Endvidere har uddannelsen til formål at kvalificere den uddannede til at indgå i tværfagligt samarbejde samt til at udvikle egen praksis, jf. bekendtgørelsen om diplomuddannelser indenfor fagområdet.

Diplomuddannelsen sigter mod beskæftigelse indenfor funktionsområderne: produktion, forskning, udvikling, rådgivning og kvalitetssikring.

## 3. Uddannelses varighed

Uddannelsen er normeret til 1 studenterårsværk. 1 studenterårsværk er en heltidsstuderendes arbejde i 1 år og svarer til 60 ECTS-point (European Credit Transfer System).

ECTS-point er en talmæssig angivelse for den totale arbejdsbelastning, som gennemførelsen af en uddannelse eller et modul er normeret til. I studenterårsværket er indregnet arbejdsbelastningen ved alle former for uddannelsesaktiviteter, der knytter sig til uddannelsen eller modulet, herunder skemalagt undervisning, selvstudie, projektarbejde, udarbejdelse af skriftlige opgaver, øvelser og cases, samt eksaminer og andre bedømmelser.

Uddannelsen skal være afsluttet senest 6 år efter at den studerende er påbegyndt uddannelsen. Uddannelsesinstitutionen kan i særlige tilfælde dispensere fra denne regel.

#### **4. Uddannelsens titel**

Uddannelsen giver den uddannede ret til at anvende betegnelsen TD Bioteknologi, procesteknologi og kemi, og den engelske betegnelse er Diploma of Technology in Biotechnology, Process Technology and Chemistry jf. bekendtgørelse for diplomuddannelser.

#### **5. Adgangskrav**

Adgang til optagelse på den teknologiske diplomuddannelse i bioteknologi, procesteknologi og kemi eller enkelte moduler herfra er betinget af, at ansøgeren har gennemført en relevant adgangsgivende uddannelse mindst på niveau med en erhvervsakademiuddannelse eller en relevant videregående voksenuddannelse (VVU), samt at ansøger har mindst 2 års relevant erhvervs erfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse. Institutionen kan optage ansøgere, der ikke har gennemført en relevant adgangsgivende uddannelse som ovenfor nævnt, men som ud fra en konkret vurdering skønnes at have uddannelsesmæssige forudsætninger, der kan sidestilles hermed.

Institutionen optager endvidere ansøgere, der efter individuel kompetencevurdering i § 15 a i lov om videregående uddannelse (videreuddannelsessystemet) for voksne har realkompetencer, der anerkendes som svarende til adgangsbetingelserne.

På uddannelsen optages ansøgere med følgende uddannelse: Laborant, procesteknolog (ernærings, fødevarer, mejeri- og procesteknologi), jordbrugsteknolog og bioanalytiker.

Ansøgere med andre relevante videregående uddannelser kan efter uddannelsesinstitutionens konkrete, faglige vurdering optages på uddannelsen, hvis ansøgers uddannelse skønnes at kunne sidestilles med uddannelses adgangskrav i øvrigt.

#### **6. Uddannelsens mål for læringsudbytte, struktur og indhold**

##### **6.1 Uddannelsens mål for læringsudbytte**

Diplomuddannelsen er inddelt i uddannelsesretninger og er modulopdelt. Den studerende kan gennemføre en diplomuddannelse rettet mod en faglig specialisering svarende til en af uddannelsesretningerne – eller gennemføre uddannelsen rettet mod en faglig videre kvalificering på tværs af uddannelsesretningerne.

Målet er, at den uddannede gennem integration af praksiserfaring og udviklingsorientering:

### **Viden**

- har udviklingsbaseret viden om og forståelse af praksis indenfor det bioteknologiske, procesteknologiske og kemiske fagområde
- har forståelse af teori og videnskabelig metode i relation til det bioteknologiske, procesteknologiske og kemiske fagområde
- kan reflektere over teorier samt anvendelsen af teori og videnskabelig metode indenfor det bioteknologiske, procesteknologiske og kemiske fagområde
- har viden om det videnskabsteoretiske grundlag for de teknologiske videnskaber

### **Færdigheder**

- kan anvende central teori og metoder i den laboratorie- og procesteknologiske praksis
- kan selvstændigt vurdere praksisnære problemstillinger indenfor det bioteknologiske, procesteknologiske og kemiske område – herunder beskrive, planlægge, analysere og kritisk vurdere disse
- dokumentere og kvalitetssikre praksisnært laboratorieteknologisk og procesteknologisk arbejde og på baggrund heraf begrunde og vælge relevante handlemuligheder til udvikling af praksis
- kan formidle faglige såvel som praktiske problemstillinger og handlemuligheder for relevante samarbejdspartnere

### **Kompetencer**

- kan selvstændigt håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i arbejdssammenhænge under inddragelse af relevante teorier og metoder
- kan indgå selvstændigt i fagligt og tværfagligt samarbejde indenfor det laboratorieteknologiske og procesteknologiske praksisområde
- kan selvstændigt søge og tilegne sig ny viden og udvikle egen praksis

For hver af de uddannelsesretninger der indgår i den teknologiske diplomuddannelse i bioteknologi, procesteknologi og kemi erhverver den studerende særlige kompetencer, som fremgår af bilag 2.

## **6.2 Uddannelsens struktur**

Uddannelsen består af 3 obligatoriske moduler på i alt 15 ECTS-point, et antal retningspecifikke eller valgfrie moduler på 5 eller 10 ECTS-point samt et afgangspjækt på 15 ECTS-point, der afslutter uddannelsen. Afgangspjæktet skal ligge indenfor uddannelsen fagområde (bioteknologi, procesteknologi og kemi).

For uddybning af læringsmål, indhold og omfang af de obligatoriske moduler henvises til bilag 1.

### **Diplomuddannelse med uddannelsesretning**

Uddannelsen er tilrettelagt med 2 uddannelsesretninger, hvoraf den studerende kan vælge én med henblik på retningsbetegnelse.

Hver uddannelsesretning indeholder et antal tilknyttede retningspecifikke valgmoduler på enten 5 eller 10 ECTS-point, hvoraf den studerende skal vælge modul(er) på mindst 15 ECTS-point indfor den valgte uddannelsesretning.

En diplomuddannelse med uddannelsesretning indeholder således:

- 3 obligatoriske moduler – i alt 15 ECTS
- Et antal retningspecifikke moduler svarende til min. 15 ECTS
- Et antal valgfrie moduler svarende til max. 15 ECTS
- Et afgangsprøve – 15 ECTS

For uddybende beskrivelser af uddannelsesretningerne, retningsbetegnelse samt titel, læringsmål, indhold og omfang af de retningspecifikke moduler henvises til bilag 2.

Som valgfrie moduler kan den studerende vælge moduler fra andre fagområder. Disse valgfrie moduler kan højst udgøre 15 ECTS-point. Institutionen vejleder om valg af moduler uden for uddannelsens faglige område.

### **Diplomuddannelse uden uddannelsesretning**

Den studerende kan endvidere vælge at gennemføre uddannelsen uden valg af retning og sammensætte sin uddannelse på baggrund af de udbudte valgfrie og retningspecifikke moduler. Institutionen vejleder den studerende om valg af moduler.

Gennemføres diplomuddannelsen uden uddannelsesretning skal de 3 obligatoriske moduler gennemføres. Derudover skal den studerende gennemføre moduler svarende til mindst 15 ECTS-point (og max. 30 ECTS-point) valgt indenfor fagområdet og moduler på højst 15 ECTS-point valgt uden for fagområdet.

Hertil kommer afgangsprøvet, hvis emne skal afspejles i uddannelsens valgte moduler og formål.

Hvert modul er en afgrænset faglig enhed, der kan studeres selvstændigt. For nogle moduler kan der være tale om, at de anbefales i en bestemt rækkefølge. Dette vil fremgå af modulbeskrivelsen hos den enkelte udbyder.

De obligatoriske moduler og valgmoduler skal gennemføres og bestås før prøven i afgangsprøvet.

### **Afgangsprøve**

Afgangsprøvet på 15 ECTS afslutter uddannelsen. Afgangsprøvet skal dokumentere, at uddannelsens mål for læringsudbytte er opnået. Afgangsprøvet emne skal ligge indenfor uddannelsens fagområde og formuleres, så eventuelle valgfag uden for uddannelsens fagområde inddrages. Institutionen godkender emnet.

Forudsætningen for indstilling til prøve i afgangsprøvet er, at den studerende har bestået 45 ECTS på uddannelsen.

Retning	TD i Procesteknologi og kemisk syntese	TD i Molekylær- og cellebiologi	TD – uden specialisering
Afgangsprojekt 15 ECTS			
Valgfrie moduler*	Molekylærbiologi 5 ECTS		Valgfrie moduler 15 ECTS
	Enzymteknologi 5 ECTS		
Retnings-specifikke moduler	Automation og indregulering af procesanlæg 5 ECTS	Valgfrit eller retnings-specifikt modul 5 ECTS	Valgfrie eller retnings-specifikke moduler indenfor fagområdet 15 ECTS
	Instrumentel analyse 5 ECTS	Valgfrit eller retnings-specifikt modul 5 ECTS	
	Kvalitetssikring i bioteknologiske processer 5 ECTS	Valgfrit eller retnings-specifikt modul 5 ECTS	
	Separationsprocesser 5 ECTS	Analytisk biokemi 10 ECTS	
	Synteseteknik 5 ECTS		
	Mikrobiologi og fermenteringsteknologi 5 ECTS		
	Analytisk spektroskopi 5 ECTS	Proteinoprensning 10 ECTS	
	Anvendt statistik og forsøgsdesign 5 ECTS		
	Reaktionsmekanismer 5 ECTS	Cellebiologi 5 ECTS	
Obligatoriske moduler 15 ECTS	Almen kemi (fysisk kemi) 5 ECTS		
	Bioorganisk kemi 5 ECTS		
	Anvendt matematik 5 ECTS		

\*Valgfrie moduler indenfor andre fagområder må højst udgøre 15 ECTS point.

## 7. Afgangsprojekt

### 7.1 Læringsmål for afgangprojektet

Afgangsprojektet danner afslutningen på den teknologiske diplomuddannelse i bioteknologi, procesteknologi og kemi. Afgangsprojektet skal afspejle uddannelsens formål og indhold samt dokumentere, at uddannelsens formål er opnået. Fokus er således på analyse, refleksion, vurdering og håndtering af laboratorieteknologiske og procesteknologiske problemer gennem anvendelse af relevante teorier, metoder og forskningsresultater.



Det er målet, at den studerende gennem integration af praksiserfaring og uddannelsens elementer:

### Viden

- har viden om og forståelse af teori og videnskabelig metode og kan anvende dette i relation til det valgte laboratorie- og/eller procesteknologiske emne
- kan reflektere over anvendelsen af teori og videnskabelig metode indenfor det valgte laboratorie- og/eller procesteknologiske emne

### Færdigheder

- kan indsamle og analysere data indenfor det valgte emne med anvendelse af relevant/e metode/r
- kan dokumentere og analysere teoretiske og praksisnære problemstillinger og anviser løsninger og handlemuligheder, der er relateret til valgte emne
- kan formidle faglige såvel som praktiske problemstillinger og handlemuligheder for relevante samarbejdspartnere

### Kompetencer

- kan selvstændigt håndtere komplekse og udviklingsorienterede situationer i arbejdssammenhænge
- kan indgå i faglige som tværfaglige samarbejder
- kan udvikle egen praksis indenfor valgte laboratorie- og procesteknologiske emne

## 7.2 Udarbejdelse af afgangsprøve

Nærmere bestemmelser om udarbejdelse af afgangsprøvet findes i den udbydende institutions modulbeskrivelse (regelsamling/studievejledning/uddannelsesplan).

## 8. Uddannelsens pædagogiske tilrettelæggelse

### 8.1 Undervisnings- og arbejdsformer

Uddannelsen vægter samspillet med den studerendes praksiserfaringer, teoriinddragelser og praksisbearbejdning. Dermed gives den studerende mulighed for at udvikle viden, færdigheder og kompetencer i samspillet mellem udviklingsviden, forskningsviden og praksisviden.

Tilrettelæggelsen af studiet og de anvendte pædagogiske metoder skal ses i lyset af uddannelsens formål. Dette kommer til udtryk i forskellige undervisnings- og arbejdsformer, hvor fokus er på aktiv inddragelse af den studerendes erhvervs erfaring og kompetencer:

- Arbejdsformer som f.eks. forelæsning, holdundervisning, oplæg, e-læring og casearbejde.
- Selvstændige studieaktiviteter som fx projektarbejde, studieøvelser, arbejde med udvalgte undersøgelsesmetoder, litteratursøgning og -studier og deltagelse i studiegrupper
- Vejledning og feedback

Der arbejdes således med fleksible læringsformer herunder relevante virtuelle arbejdsformer, og undervisnings- og arbejdsformerne afspejles i prøver og bedømmelse. Læreprocesser tilrettelægges med henblik på, at den studerende erhverver og udvikler selvstændighed, samarbejdsevner, evner til refleksion og faglig fornyelse.

## 8.2 Evaluering

Formålet med evaluering er at dokumentere og udvikle kvaliteten af uddannelsen. Udbyderinstitutionen fastlægger selv omfang og struktur

## 9. Prøver og bedømmelse

Alle moduler i diplomuddannelsen afsluttes hver med en prøve med individuel bedømmelse efter gældende karakterskala. Hver prøve skal bestå for sig. Beståede prøver kan ikke tages om. Tilmelding til et modul er samtidig tilmelding til prøve i modulet. Evt. frist for framelding fastlægges af udbyderinstitutionen.

Bedømmelsesformerne er mundtlige eller skriftlige eller en kombination af disse. Nærmere beskrivelse af prøverne på de enkelte moduler findes i den udbydende institutions udførlige modulbeskrivelser.

Mindst 20 ECTS af uddannelsen, herunder afgangprojektet, bedømmes ved eksterne prøver. Det fremgår af den udbydende institutions modulbeskrivelser, hvilke moduler, der bedømmes ved ekstern bedømmelse. Ved eksterne prøver anvendes beskikkede censorer fra censorkorpset.

Institutionen udsteder bevis til den studerende for hvert bestået modul. Den institution, hvor den studerende består afgangprojektet, udsteder et samlet bevis for hele uddannelsen.

## 10. Merit

Uddannelsesinstitutionen kan godkende, at gennemførte uddannelseselementer fra en anden dansk eller udenlandsk videregående uddannelse træder i stedet for uddannelseselementer beskrevet i denne studieordning (merit). Merit gives på baggrund af en faglig vurdering af de forskellige uddannelseselementers ækvivalens.

## 11. Censorkorps

Den teknologiske diplomuddannelse i Bioteknologi, procesteknologi og kemi benytter det af Undervisningsministeriet godkendte Censorkorps for fagområdet it og teknik.

## 12. Studievejledning

Studievejledning skal støtte den studerende i uddannelsesforløbet fra valg af uddannelse til gennemførelse af uddannelse og forudsætter aktiv henvendelse fra både studievejleder og studerende.

Hensigten med studievejledning er at hjælpe den studerende til at skabe gennemsigtighed i uddannelsen og øge muligheden for at træffe begrundede valg i forhold til egen læring og trivsel.

### 13. Klager og dispensation

#### Klager

Klager over prøver behandles efter reglerne i Bekendtgørelse om prøver og eksamen i erhvervsrettede uddannelser. Klage over forhold ved prøven indgives individuelt til uddannelsesinstitutionen af eksaminanden senest 2 uger efter at resultatet af eksamen er offentliggjort. Klagen skal være skriftlig og begrundet. Klage kan vedrøre eksaminationsgrundlag, eksamensforløb og/eller bedømmelse.

Der henvises for yderligere oplysninger til bekendtgørelsen.

#### Dispensation

Institutionen kan dispensere fra de bestemmelser i studieordningen, der alene er fastsat af uddannelsesinstitutionen, når det er begrundet i særlige forhold.

### 14. Overgangsordninger

For studerende på gammel studieordning sker overflytning til ny studieordning på baggrund af en individuel vurdering. Procedure for overflytning af studerende til ny studieordning fastsættes af de enkelte udbydende institutioner, som også skal sikre, at det samlede studieforløb for den enkelte studerende udgør i alt 60 ECTS-points.

Uddannelsen være afsluttet indenfor 6 år efter studiestart.

De udbydende institutioner offentliggør rammer og vilkår for overgangsordningen for de studerende senest ved denne studieordnings ikrafttræden.

### 15. Retsgrundlag

Studieordningens retsgrundlag udgøres af:

- 1) Bekendtgørelse om diplomuddannelser
- 2) Bekendtgørelse af lov om videregående uddannelse (videreuddannelsessystemet) for voksne
- 3) Bekendtgørelse af lov om åben uddannelse (erhvervsrettet voksenuddannelse) m.v.
- 4) Bekendtgørelse om prøver og eksamen i erhvervsrettede uddannelser
- 5) Bekendtgørelse om karakterskala og anden bedømmelse
- 6) Bekendtgørelse om fleksible forløb indenfor videregående uddannelse for voksne
- 7) Bekendtgørelse om individuel kompetencevurdering (realkompetencevurdering)

Retsgrundlaget kan læses på adressen [www.retsinfo.dk](http://www.retsinfo.dk)

## **Bilag 1 Obligatoriske moduler**

Bilag 1 gennemgår læringsmål, indhold og omfang af de obligatoriske moduler.

### **Modul Ob1: Anvendt matematik**

#### **Omfang**

5 ECTS-point

#### **Indhold**

Modulet beskæftiger sig med udvalgte grundlæggende matematiske elementer; talforståelse, ligninger, funktioner, grafiske afbildninger, differential- og integralregning. Der fokuseres på sammenhængen mellem de teoretiske beregninger og praktiske situationer, hvor de matematiske begreber kommer i anvendelse.

#### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

#### **Viden**

- forstår grundlæggende begreber indenfor talbehandling
- har viden om og forstår matematiske begreber og deres anvendelse

#### **Færdigheder**

- kan opskrive, bearbejde og anvende simple matematiske modeller
- kan vælge og begrunde relevante matematiske løsninger til praksisnære problemstillinger
- kan vurdere og formidle matematiske problemstillinger

#### **Kompetencer**

- kan anvende relevante matematiske begreber til beregning af resultater fra analytisk eller andet eksperimentelt arbejde
- i samarbejde med andre kan bidrage med en matematisk tilgang til løsningsforslag

#### **Bedømmelse**

Individuel, ekstern bedømmelse efter 7-trins-skalaen.

---

## **Modul Ob2: Bioorganisk kemi**

### **Omfang**

5 ECTS-point

### **Indhold**

Modulet beskæftiger sig med udvalgte grundlæggende bioorganisk- kemiske stofgrupper (nukleinsyrer, proteiner, lipider, kulhydrater) og deres biologiske funktion samt med isomeri-forhold og metabolisme. Der fokuseres på sammenhængen mellem de teoretiske forhold og praktiske situationer, hvor bioorganisk- kemiske begreber kommer i anvendelse.

### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

#### **Viden og forståelse**

- har viden om og forstår bioorganisk-kemiske begreber, biomolekyler, deres funktion og opbygning samt deres anvendelse
- kan reflektere over, hvordan bioorganisk kemi anvendes til problemløsning indenfor det bio- og proces teknologiske fagområde

#### **Færdigheder**

- kan beskrive relevante forhold for bioorganiske stofgrupper med hensyn til struktur, egenskaber og biologiske funktioner
- kan udføre beregninger indenfor enzymkinetik og energiomsætning i levende celler
- kan formidle bioorganisk-kemiske problematikker til samarbejdspartnere
- kan vælge og begrunde relevant bioorganisk- kemiske løsninger til praksisnære problemstillinger

#### **Kompetencer**

- kan anvende relevante bioorganiske-kemiske begreber til beregning af resultater fra analytisk eller andet eksperimentelt arbejde
- i samarbejde med andre kan bidrage med en bioorganisk-kemisk tilgang til løsningsforslag

#### **Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## **Modul Ob3: Almen kemi (fysisk kemi)**

### **Omfang**

5 ECTS-point

### **Indhold**

Modulet beskæftiger sig med udvalgte grundlæggende fysisk-kemiske elementer: reaktionskinetik, termodynamik, aktivitet og elektrokemi. Der fokuseres på anvendelse af teoretiske beregninger på praktiske problemstillinger, hvor de fysisk-kemiske begreber kommer i anvendelse.

### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

### **Viden og forståelse**

- har viden om og forstår centrale forhold med betydning for fysisk- kemiske reaktioner
- kan reflektere over, hvordan fysisk kemi anvendes til problemløsning indenfor det bio- og procesteknologiske fagområde

### **Færdigheder**

- kan identificere og beregne relevante parametre og variable indenfor reaktionskinetik, termodynamik, aktivitet og elektrokemi
- kan anvende og vurdere relevante teoretiske modeller til forudsigelse og forklaring af eksperimentelle data
- kan formidle fysisk-kemiske problemstillinger til samarbejdspartnere
- kan vælge og begrunde relevante fysisk-kemiske løsningsmodeller til praksisnære problemstillinger

### **Kompetencer**

- kan anvende relevante fysiske-kemiske begreber til beregning af resultater fra analytisk eller andet eksperimentelt arbejde
- i samarbejde med andre kan bidrage med en fysisk-kemisk tilgang til løsningsforslag

### **Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

## Bilag 2 Uddannelsesretninger og retningspecifikke moduler

Bilag 2 gennemgår mål for læringsudbytte for de uddannelsesretninger, der er godkendt under teknologisk diplomuddannelse i bioteknologi, procesteknologi og kemi, samt angiver læringsmål, indhold og omfang af retningspecifikke moduler samt retningsbetegnelse.

### 1. Uddannelsesretning: Procesteknologi og kemisk syntese

Uddannelsesretningen procesteknologi og kemisk syntese giver ret til at anvende betegnelsen: TD Bioteknologi, procesteknologi og kemi (Procesteknologi og kemisk syntese).

Den engelske betegnelse er: Diploma of Technology in Biotechnology, Process Technology and Chemistry (Process Technology and Chemical Synthesis).

#### Mål for læringsudbytte for uddannelsesretningen procesteknologi og kemisk syntese:

Ud over de kompetencer, der er beskrevet i studieordningens pkt. 6.1 har studerende opnået kompetencer til at varetage jobfunktioner indenfor udvikling og optimering af kemiske og bioteknologiske processer samt kemiske synteseer i den kemiske og farmaceutiske industri eller i fødevarerindustrien.

### Modul Rs1: Reaktionsmekanismer

#### Omfang

5 ECTS-point

#### Indhold

Fagelementet beskæftiger sig med udvalgte organisk stofgrupper, med henblik på at skabe forståelse for, hvilken betydning bindingstyper, isomeri, polaritet og reaktionsmekanismer har, i forbindelse med organisk syntese.

#### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

#### Viden

- har viden om bindingstyper, isomeriforhold, polaritet og navngivning for udvalgte stofgrupper
- forstår egenskaber for udvalgte stofgrupper, som de kommer til udtryk ved organiske syntese
- forstår og kan reflektere over reaktionsmekanismer for udvalgte kemiske reaktioner

#### Færdigheder

- kan identificere og redegøre for reaktionsmekanismer i udvalgte kemiske reaktioner

- kan anvende sin viden om organisk kemi til at vurdere forløbet af udvalgte kemiske reaktioner
- kan begrunde og vælge relevante udgangsstoffer til konkrete kemiske reaktioner

### **Kompetencer**

- kan selvstændigt tilegne sig ny viden om organisk syntese
- kan indgå i og bidrage til et fagligt og tværfagligt samarbejde om organiske synteser på baggrund af en teoretisk viden om organiske reaktioner og reaktionsmekanismer

### **Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## **Modul Rs2: Anvendt statistik og forsøgsdesign**

### **Omfang**

5 ECTS-point

### **Indhold**

Modulet beskæftiger sig med statistiske analyser med hovedvægt på opstilling af hypoteser, testning og resultatvurdering. Modulet beskæftiger sig desuden med, hvilke krav der er til opstilling af forsøgsplaner, når resultaterne skal vurderes ved anvendelse af statistiske tests. Der arbejdes med statistiske metoder indenfor det parametriske og det non-parametriske område.

### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

### **Viden og forståelse**

- forstår de vigtigste statistiske metoder til test af hypoteser
- har viden om de vigtigste deskriptive parametre og plot til analyse af data
- forstår og kan reflektere over opstilling af hypoteser, dimensionering af forsøg og tolkning af resultater i forbindelse med videnskabeligt arbejde
- har viden om software til statistiske beregninger

### **Færdigheder**

- kan vælge og anvende egnede statistiske metoder til løsning af en given problemstilling
- kan uddrage og formulere konklusioner fra resultater af statistiske analyser og tests
- kan anvende statistisk forsøgsdesign til opstilling af forsøgsplaner for eksperimentelt arbejde
- kan anvende software til håndtering af data og til statistisk analyse
- kan formidle forsøgsplaner og resultater til samarbejdspartnere



### Kompetencer

- selvstændigt kan håndtere relevante statistiske problemstillinger
- kan bidrage til planlægning af opgaver i forbindelse med større forsøgsarbejder og indgå i et tværfagligt samarbejde med andre

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Rs3: Analytisk spektroskopi

### Omfang

5 ECTS-point

### Indhold

Umætningsindex, elementar analyse, Lambert-Beers lov  
Nomenklaturreglerne for organiske molekyler herunder systematiske navne og almindelige trivialnavne  
Strukturformler  
Stereokemi og isomeri  
MS spektrometri  
IR spektroskopi  
NMR spektroskopi

### Læringsmål:

Det er målet, at den studerende

### Viden og forståelse

- skal kende principperne bag forskellige metoder til molekylspektroskopi, herunder MS, IR og NMR spektroskopi

#### For MS

- skal kende de mest almindelige nedbrydningsmekanismer (omlejringer, spaltninger) for bl.a. alkaner, alkener, aromatiske forbindelser, forbindelser med carbonylgrupper, alkoholer, ethere og aminer
- skal kende sammenhængen mellem bruttoformel og isotopmønster

#### For IR

- skal kende principperne bag IR-spektroskopi til identifikation forskellige forbindelser, herunder aminer, nitriler, alkaner, alkener, alkyner, aromater, alkoholer samt forbindelser der indeholder en carbonylgruppe
- skal kunne redegøre for indflydelsen af symmetri på IR-spektre af alkener og alkyner

#### For NMR

- skal kende de mest almindelige NMR-eksperimenter (HNMR, CNMR, DEPT, HETCOR, CO-SY)
- skal kende faktorer der har indflydelse på intensiteter i HYNMR- og CNMR-spektre
- skal kende til kemisk shift begrebet og spin-spin kobling
- skal kende 2.ordens effekter i HNMR og kunne forklare begreberne kemisk og magnetisk ekvivalens
- skal kende begrebet udveksling og den indflydelse dette har på labile protoner i NMR

### Færdigheder

#### For MS

- kan anvende MS spektroskopi til bestemmelse af molekylarionen
- kan anvende nitrogenreglen
- kan anvende MS til at forklare nedbrydningsmønstre
- kan beregne isotopmønstre for almindelige forbindelser
- kan anvende isotopmønstre til bestemmelse af bla. Br, Cl og S

#### For IR

- kan anvende IR spektroskopi til identifikation af udvalgte kemiske forbindelser
- kan anvende IR spektroskopi til at bestemme substitution på alkener og aromatiske forbindelser, forgreninger i alifatiske kæder samt skelne mellem phenoler og alkoholer
- kan beregne gruppefrekvenser ved anvendelse af Hooke's lov

#### For NMR

- kan anvende resultater fra forskellige NMR-metoder alene eller i kombination til bestemmelse af molekylets stereostruktur
- kan anvende intensiteter i HNMR og CNMR
- kan beregne kemiske shifts til at skelne mellem flere løsningsforslag
- kan anvende 1.ordens spin-spin analyse til bestemmelse af molekylets stereostruktur

### Kompetencer

- kan genkende funktionelle grupper ved anvendelse af IR, MS og NMR
- kan vælge den spektroskopimetode, der er mest velegnet til detektion af en given gruppe
- kan kombinere og vurdere større mængder af spektroskopiske data fra de forskellige teknikker med henblik på strukturbestemmelse
- kan argumentere for rigtigheden af en foreslået molekylstruktur
- kan rapportere spektroskopiske data i et letforståeligt og præcist sprog, såvel mundtligt som skriftligt
- kan udvikle egen praksis på baggrund af de færdigheder der er tillært i kurset

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## **Modul Rs4: Kvalitetssikring i bioteknologiske processer**

### **Omfang**

5 ECTS-point

### **Indhold**

- Certificering og akkreditering herunder internationale og nationale certificerings- og akkrediteringsorganer
- Relevant lovgivning i relation til bioteknologisk produktion af farmaceutiske produkter (GMP) og/eller fødevarer (HACCP)
- Krav og anbefalinger for kvalitetssikring ved fremstilling af farmaceutiske produkter og/eller fødevarer (EU krav samt ICH guidelines)
- Opbygning, implementering og vedligeholdelse af kvalitetsstyringssystemer, herunder ledelsens ansvar, organisatorisk opbygning, dokumentation og auditering af kvalitetssikringssystemer
- Kvalificering og validering af processer

Undervisningen baserer sig på relevante cases

### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

### **Viden og forståelse**

- har viden om opbygning og drift af kvalitetssikringssystemer
- forstår begreberne Akkreditering og Certificering
- kan reflektere over internationale og nationale akkrediterings- og certificeringsorganers rolle ved opbygning og drift af kvalitetssikringssystemer

### **Færdigheder**

- kan anvende kvalificering og validering som redskab i kvalitetssikring
- kan anvende og vurdere udvalgte kvalitetsstyringskoncepter og de tilhørende værktøjer i en praksisnær sammenhæng
- kan vurdere krav i lovgivning, standarder, guidelines m.v. i forhold til betydning for produktion af farmaceutiske produkter beskrevet i konkrete cases
- kan formidle problemstillinger indenfor kvalitetssikring herunder vælge og begrunde valgte løsningsmodeller

### **Kompetencer**

- selvstændigt kan indgå fagligt og tværfagligt samarbejde i opbygning og vedligeholdelse af kvalitetsstyringssystemer

### **Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

## **Modul Rs5: Mikrobiologi og fermenteringsteknologi**

### **Omfang**

5 ECTS-point

### **Indhold**

Modulet giver en grundlæggende indføring i mikrobiel vækst og vækstfaktorer, metoder til måling af vækst, industrielle mikroorganismer, metoder til måling af vækst, reaktorudformning til mikrobielle processer, opsætning og klargøring af reaktor, gennemførelse af fermenteringsproces, prøveudtagning, måling af vækst og eventuel produkt dannelse, analyse af eksperimentelle data, samt rapportskrivning.

### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

### **Viden og forståelse**

- har viden om vækstfaktorer for mikrobiel vækst
- har viden om de overordnede teknikker for DNA-rekombination
- har viden om mekanismer for regulering af metabolisme med hensyn til produkt dannelse
- kan redegøre for opbygningen af en bioreaktor styring af fermenteringsprocesser
- har viden om velegnede metoder til screening og selektion af mikroorganismer

### **Færdigheder**

- kan opstille simple støkiometriske ligninger for vækst og produkt dannelse
- kan udføre kinetiske beregninger på batch, fed-batch og kontinuerlige fermenteringer
- kan beregne og udvælge vigtige parametre for vækst og produkt dannelse ved anvendelse af eksperimentelle målinger
- kan vurdere anvendelsen af forskellige enhedsoperationer til downstream processing
- kan udvælge og forestå opsætning og drift af en bioreaktor i laboratorieskala
- kan planlægge, gennemføre og beskrive eksperimentelt arbejde i relation til fermenteringsprocesser i laboratorieskala

### **Kompetencer**

- kan bidrage til planlægning og løsning af opgaver i forbindelse med fermenteringsprocesser
- kan selvstændigt tilegne sig viden fra relevant litteratur indenfor området

### **Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Rs6: Separationsprocesser

### Omfang

5 ECTS-point

### Indhold

- Masse- og energibalancer: Flowsheeting, opstilling og løsning af integrale masse- og energibalancer for kemiske og biokemiske processer
- Grundlæggende designligninger for: batch- og kontinuert filtrering og mikrofiltrering; cross-flow mikro-, ultra- og omvendt osmose filtrering
- Grundlæggende designligninger for: Kontinuert flertrinsdestillation og –ekstraktion
- Grundlæggende designligninger for: Fluidisering, sedimentation og tørring

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

- skal kende de grundlæggende begreber til opstilling af integrale masse- og energibalancer
- skal kende de grundlæggende designligninger for batch og kontinuerlig filtrering, mikrofiltrering, omvendt osmose filtrering, kontinuert flertrinsdestillation og – ekstraktion, fluidisering, sedimentation og tørring

### Færdigheder

- kan foretage simple dimensioneringsberegninger for industrielle enheder til filtrering, mikrofiltrering, ultrafiltrering og omvendt osmose
- kan foretage simple dimensioneringsberegninger for industrielle til væske-væske og fast-stof-væske ekstraktion og destillation
- kan foretage simple dimensioneringsberegninger for industrielle enheder til fluidisering, sedimentation og tørring

### Kompetencer

- kan arbejde selvstændigt med dimensionering af separationsprocesser i teknisk skala
- kan anvende matematik som et naturligt værktøj i design- og opskaleringsfase i kemi- tekniske og bioteknologiske processer
- kan anvende den teoretiske viden i forbindelse med analyse af forsøgsdata

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## **Modul Rs7: Synteseteknik**

### **Omfang**

5 ECTS-point

### **Indhold**

Følgende emner vil blive gennemgået og diskuteret:

- Gennemgang af forholdsregler mod ulykker i laboratoriet
- Sikkerhedsmæssig korrekt adfærd i et syntese laboratorium
- Online litteratursøgning i CrossFire og SciFinder
- Planlægning af syntesearbejde
- Gennemgang af enhedsoperationer i et syntese laboratorium
- Fremstilling af udvalgte organiske forbindelser

### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

### **Viden og forståelse**

- kan beskrive forskellige oprensningsteknikker
- kan kende de forskellige enhedsoperationer, der indgår i et synteselaboratorium
- kan redegøre for sikkerhedsregler for adfærd i et synteselaboratorium

### **Færdigheder**

- kan udføre synteser efter forskrifter
- kan udføre oprensningsteknikker
- kan vurdere renheden af fremstillede forbindelser
- kan foretage litteratursøgning i CrossFire og Scifinder
- kan anvende korrekt sikkerhedsmæssig adfærd i et synteselaboratorium

### **Kompetencer**

- kan planlægge og udføre syntesearbejde, og udnytte dette i egen praksis eller i forbindelse med uddannelsens afgangprojekt

### **Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Rs13: Instrumentel analyse

### Omfang

5 ECTS

### Indhold:

Modulet giver en grundlæggende indføring i kvantitativ kemisk analyse ved instrumentelle metoder.

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

### Viden og forståelse

- har viden om og forståelse for de kvantitative analysemetoder, som er omfattet af kurset
- kan reflektere over valg af kvalitetssikringsmetoder

### Færdigheder

- kan anvende standarder
- kan vurdere interferenser
- kan bestemme detektionsgrænser
- kan optimere en analytisk metode med henblik på følsomhed

### Kompetencer

- kan foretage passende prøveforberedelse forud for en analytisk bestemmelse
- kan planlægge og evaluere en forsøgsserie
- selvstændigt kan planlægge og gennemføre en kemisk analyse ved en udvalgt metode
- kan afrapportere og diskutere egne måleresultater

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Rs14: Automation og indregulering af procesanlæg

### Omfang

5 ECTS

### Indhold

Modulet vil indeholde en grundlæggende gennemgang af relevant teori og udvalgt basisviden. For eksempel PID-regulering, andre reguleringsprincipper og praktiske regulatorindstillinger. Modulet kan evt. indeholde en laboratoriedel, hvor de teoretiske dele eksemplificeres og forankres i praktiske øvelser.

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

### Viden og forståelse

- kan forstå af reguleringsteknikkens grundbegreber.
- har viden om styringstekniske teorier og metoder indenfor procesautomation.
- har viden om baggrunden for PID-regulering. PLC-simulering af PID-regulering

### Færdigheder

- kan forstå og forklare styringssystemers egenskaber.
- kan forstå og forklare opbygning og anvendelse af reguleringssløjfer
- kunne simplificere problemstillinger så systemdrift forenkles, herunder anvende simple former for styring og regulering i praksis

### Kompetencer

- kan opstille og selvstændigt arbejde med blokdiagrammer
- kan simplificere problemstillinger så systemdrift forenkles og udvikles, herunder anvende simple former for styring og regulering i praksis
- har kompetence til selvstændigt at anvende praktiske regulatorindstillingsmetoder.
- kan anvende PID-regulering i praksis
- kan håndtere afvigelser ved sætpunktændringer

### Bedømmelse:

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## 2. Uddannelsesretning: Molekylær- og cellebiologi

Uddannelsesretningen molekylær- og cellebiologi giver ret til at anvende betegnelsen: TD Bioteknologi, procesteknologi og kemi (Molekylær- og cellebiologi).

Den engelske betegnelse er: Diploma of Technology in Biotechnology, Process Technology and Chemistry (Molecular- and Cellbiology).

### Mål for læringsudbytte for uddannelsesretningen molekylær- og cellebiologi

Ud over de kompetencer, der er beskrevet i studieordningens pkt. 6.1 har den studerende opnået kompetencer til at varetage udvikling og optimering af bio- og laboratorieteknologiske analysemetoder og kemiske synteser indenfor det celle- og molekylærbiologiske område i den kemiske og farmaceutiske industri samt på universiteter.

## Modul Rs8: Cellebiologi

### Omfang

5 ECTS

### Indhold

Fagelementet beskæftiger sig med cellens funktioner med henblik for at forstå de processer og



metoder der anvendes ved bioteknologisk analysearbejde og ved bioproduktion. Desuden indgår organisering og funktion af organeller i den pro- og eukaryote celle samt regulering af de centrale processer i cellen.

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

### Viden

- forstår organisering og funktion af organeller i den pro- og eukaryote celle
- har viden om celleyklus og principper for celleyklusregulering
- har viden om regulering af membranfunktioner og intracellulære processer

### Færdigheder

- kan anvende den cellebiologiske viden til forståelse af baggrunden for bioteknologiske metoder
- kan vurdere praktiske problemstillinger ved eksperimenter på cellulært niveau
- kan vurdere eksperimentelt opnåede resultater i forhold til cellulære og cellemolekylære funktioner og mekanismer
- kan formidle udvalgte problemstillinger indenfor cellebiologi til samarbejdspartnere

### Kompetencer

- kan bidrage til fagligt og tværfagligt samarbejde om cellebiologiske problemstillinger
- kan håndtere cellebiologiske problemstillinger i komplekse og udviklingsorienterede sammenhænge
- kan udvikle sin egen praksis indenfor cellebiologi

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Rs9: Analytisk biokemi

### Omfang

10 ECTS

### Indhold

Modulet er teoretisk/eksperimentelt og skal give den studerende et indblik i moderne metoder til identifikation af proteiner fra komplekse blandinger samt metoder til strukturel karakterisering af proteiner inklusiv posttranslateriske modifikationer. Modulet afvikles med 10 dages kursus med en blanding af laboratorieøvelser, forelæsninger og teoretiske øvelser.

Under kursusforløbet vil de studerende karakterisere den primære struktur af et udleveret pro-

tein, identificere en række gelseparerede proteiner samt bestemme strukturen af en række posttranslatoriske modifikationer.

De anvendte teknikker omfatter: Reversed phase HPLC, SDS gelelektroforese, peptide mass fingerprinting fra 1- og 2- dimensionale geler, aminosyreanalyse, proteinsekventering (Edman degradation), peptid derivatisering og MALDI massespektrometri/tandem massespektrometri. Herudover vil der være en basal indføring i computerbaseret strukturbestemmelse af proteiner samt proteinidentifikation ved hjælp af databasesøgning.

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

### Viden og forståelse

- skal kunne beskrive den primære struktur af et protein og forklare hvordan man klassisk analyserer den primære struktur
- skal kunne redegøre for principperne i gelelektroforese
- skal kunne redegøre for principperne i aminosyreanalyse, Edman degradation samt massespektrometri af polypeptider
- skal kunne redegøre for principperne for massespektrometrisk proteinidentifikation
- skal kunne redegøre for principperne i massespektrometrisk sekeventering af peptider
- skal kunne beskrive metoder og programmer til analyse af posttranslatoriske modifikationer

### Færdigheder

- kan karakterisere primærstrukturen af et udvalgt protein ved anvendelse af aminosyreanalyse, Edman degradation samt massespektrometri
- kan behandle data fra forskellige metoder til bestemmelse af primær struktur og integrere disse til løsning af den primære struktur
- kan identificere gelseparerede proteiner, samt posttranslatoriske ændringer ved anvendelse af HPLC, SDS gelelektroforese, peptid derivatisering, og massespektrometri
- kan analysere data fra massespektrometri
- kan anvende udvalgte programmer og databaser til proteinidentifikation

### Kompetencer

- kan vælge og anvende egnede metoder til karakterisering af proteiners primær struktur
- kan vælge og anvende egnede metoder til identifikation af proteiner
- kan anvende databaser til identifikation af proteiner

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Rs10: Proteinoprensning

### Omfang

10 ECTS

### Indhold

Kurset består af en teoretisk del, hvor teorien bag de anvendte metoder gennemgås, og en praktisk del, hvor et bestemt protein oprenses ved hjælp af de gennemgåede metoder. De anvendte metoder omfatter fraktionering af cellebestanddele ved centrifugering og proteinfraktionering ved hjælp af fældning, ionbytningskromatografi og gelfiltreringskromatografi.

Endvidere vil deltagerne komme til at udføre fotometriske bestemmelser af proteinindhold og enzymaktiviteter. Renheden af det oprensede protein og dets molvægt bestemmes ved hjælp af gelelektroforese.

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

### Viden og forståelse

- skal kunne forklare og diskutere hvordan fedtsyresyntesen forløber i bakterier, simple eukariotiske celler samt i pattedyr celler, herunder kunne redegøre for enzymsystem til fedtsyresyntesen
- skal kunne forklare virkningsmekanismen bag fedtsyresyntese, elongering og terminering
- skal kunne redegøre for og analysere teorien bag søjlechromatografi, og de faktorer, der påvirker oprensningen og adskillelsen af proteiner
- skal kunne redegøre for teorien bag proteiners opløselighed og hvorledes denne kan påvirkes af salt, organiske opløsningsmidler, temperatur og pH
- skal kunne forklare principperne bag elektroforetisk adskillelse af molekyler, herunder proteiner
- skal kunne redegøre for typiske teknikker der anvendes til koncentrationsbestemmelse af proteiner

### Færdigheder

- kan anvende centrifugeringsmetoder til fraktionering af cellebestanddele
- kan anvende metoder til proteinfraktionering (fældning, ionbytningschromatografi, og gelfiltreringschromatografi)
- kan anvende fotometriske bestemmelser af proteinindhold og enzymaktivitet
- kan vurdere valg af teknikker til koncentrationsbestemmelse af proteiner
- kan anvende gelelektroforese til bestemmelse af molvægt
- kan vurdere fordele og ulemper ved ionbytnings-, gelfiltrerings- og affinitetschromatografi

### Kompetencer

- på baggrund af den teoretiske viden samt de metodemæssige færdigheder kan vælge og udføre metoder til karakterisering af proteiner

- kan diskutere og perspektivere valg af metoder til karakterisering af proteiner
- kan udvikle egen praksis på baggrund af de opnåede færdigheder i kurset

**Bedømmelse**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

## **Bilag 3 Valgfrie, ikke-retnings-specifikke moduler indenfor uddannelsens faglige område**

Bilag 3 gennemgår læringsmål, indhold og omfang af de valgfrie moduler.

### **Modul Vf1: Molekylærbiologi**

#### **Omfang**

5 ECTS

#### **Indhold**

Modulet omhandler makromolekyleres funktion og biosyntese i vedligeholdelse og regulering af genetisk information. Modulet beskæftiger sig ligeledes med udvalgte bioteknologiske metoder samt dyrkning og modifikation af forskellige celletyper og den molekylærbiologi, der begrundes valg af værtsorganismer.

#### **Læringsmål**

Det er målet, at den studerende

#### **Viden og forståelse**

- viden om og forståelse af den genetiske kode, herunder opbygningen af DNA og RNA
- viden om relevante reaktionsveje i cellens metabolisme
- viden om udvalgte makromolekyleres struktur og funktion
- kan redegøre for principperne bag relevante metoder til karakterisering, strukturbestemmelse og oprensning

#### **Færdigheder**

- kan vurdere og udvælge relevante metoder til undersøgelse af makromolekyleres opbygning og egenskaber
- kan formidle viden om DNA-replikationsprocessen og andre relevante mekanismer til regulering og styring til samarbejdspartnere

#### **Kompetencer**

- kan selvstændigt udføre, konkludere og perspektivere på mindre eksperimentelle forsøg indenfor modulets faglige emner
- kan indgå i tværfaglig udviklings arbejde indenfor industriel anvendelse af fagets metoder

#### **Bedømmelse:**

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen

---

## Modul Vf2: Enzymteknologi

### Omfang

5 ECTS

### Indhold

Modulet omhandler enzymer til brug i den bioteknologiske og kemiteknologiske industri. I modulet indgår elementer som enzymkinetik, indvirkningen af pH, temperatur, ionstyrke, inhibitorer mv på hastigheden af en enzymkatalyseret reaktion, enzymstabilitet, enzymproduktion og –oprensning, samt anvendelse af immobiliserede enzymer.

### Læringsmål

Det er målet, at den studerende

### Viden og forståelse

- har viden om og forståelse af enzymeres egenskaber, funktioner og anvendelse
- har viden om og forståelse af principperne bag udvalgte teknikker ved brug af enzym i batch reaktioner eller reaktorer

### Færdigheder

- kan vurdere virkningen af centrale parametres betydning for enzymeres reaktionshastighed
- kan formidle viden om enzymteknologi til samarbejdspartnere

### Kompetencer

- kan bidrage til fagligt og tværfagligt samarbejde omkring enzymteknologiske problemstillinger

### Bedømmelse

Individuel, intern bedømmelse efter 7-trins-skalaen