



**SAKSLISTE**

**PROGRAMSTYREMØTE FOR BACHELOR- OG MASTERPROGRAM I MOLEKYLÆRBIOLOGI  
08. JUNI 2023, KLOKKEN 10:00-12:00 I INKUBATOREN.**

**Deltakere:** Fabian Rentzsch (leder, Gr. A), Gyri T. Haugland (Gr. A), Fergal O'Farrell (Gr. A), Tana-Helen Meyer-Becker (Gr. D), Jonas Stuksrud (Gr. D) og Linda Hjørnevik (sekretær).

**SAK I: INNKALLING OG GODKJENNING AV SAKSLISTE**

**Forslag til vedtak:** Innkalling, saksliste og referat blir godkjent.

**SAK II Orienteringssaker**

**Saker til orientering og tatt på fullmakt:**

- Bachelorprogrammet mister koronaplassene og studieplasser reduseres tilbake til 40 fra høsten 2023
- Antall søkere på master i molekylærbiologi
- Antall søkere på bachelor i molekylærbiologi
- Arbeidsgruppe valgemner master MOL
- Klagesaker
- Eventuell orientering fra Helix

**SAK 08/23 Progresjon i studieplan mht. forkunnskapskrav, ved sykdom (vedtakssak)**

Dersom studenter har gyldig fravær (sykdom) på eksamen i et emne og emnet er nødvendig (utgjør et forkunnskapskrav) for å kunne ta obligatoriske emner påfølgende semester, vil dette kunne føre til betydelige forsinkelse i studieprogresjonen for berørte studenter, siden oppmelding i emner skjer før tidspunkt for tidlig-eksamen.

Dette gjelder for følgende obligatoriske MOL-emner:

- MOL221: har MOL100 som forkunnskapskrav og dette tas i semesteret direkte forut for MOL221
- MOL200: har fom. høsten 2023 KJEM130 som forkunnskapskrav og dette tas i semesteret direkte forut for MOL200

- MOL222: har MOL103 eller MOL200 som forkunnskapskrav og begge disse tas i semesteret direkte forut for MOL222

Programstyret kan vedta å gi disse studentene betinget fritak fra forkunnskapskravet. Dermed kan studentene melde seg opp til undervisning og vurdering i disse emnene, selv om de på oppmeldingstidspunktet ikke oppfyller forkunnskapskravene, med krav om at de må ha bestått forkunnskapskravet før de tar eksamen og får karakter i emnet.

**Forslag til vedtak:** Programstyret vedtar at studenter som har vært syk (med gyldig fravær) på eksamen i et emne som utgjør et forkunnskapskrav for et annet emne, kan gis **betinget** fritak for forkunnskapskravet og dermed kan undervisnings- og vurderingsmelde seg. De må imidlertid ha bestått forkunnskapskravet før de kan ta eksamen og får karakter i emnet.

### SAK 09/23 Opptakskrav masterstudiet – BIO103 (vedtakssak)

For å gjøre det enklere for bachelorstudenter i biologi å søke master i molekylærbiologi, bør programstyret ta stilling til om BIO103 *Cellebiologi og genetikk* kan inngå som et molekylærbiologisk- eller biokjemisk emne som utgjør en del av opptakskravet.

Opptakskravet for master i molekylærbiologi er:

- minimum 20 studiepoeng kjemi, der 10 studiepoeng må være organisk kjemi
- 10 studiepoeng matematikk utover et innføringsemne i matematikk, det kan gjerne være et statistikk-emne
- 70 studiepoeng i molekylærbiologiske- og biokjemiske-emne der:
  - Minst 10 studiepoeng må være praktisk molekylærbiologisk laboratoriearbeid.
  - Minst 40 studiepoeng må omhandle noen av følgende tema:
    - Innføring i molekylærbiologi
    - Molekylær cellebiologi
    - Regulering av metabolske vegar i celle og organ
    - Gen-struktur og funksjon
    - Bioinformatikk

Som det fremgår av oppbyggingen til bachelorgraden i biologi, kan en student med bachelor i biologi oppfylle våre opptakskrav uten å måtte bruke ekstra tid, dersom hen velger MOL-emner og KJEM130 som valgfrie emner og dersom BIO103 kan inngå i opptaksgrunnlaget.

**Forslag til vedtak:** Programstyret vedtar at BIO103 kan inngå i opptaksgrunnlaget for studenter med bachelor i biologi. BIO103 kan være en del av de 70 studiepoeng i molekylærbiologiske- og biokjemiske-emne som kreves for å bli tatt opp på masterprogrammet.

*Vedlegg 1: Skjermdump fra nettsiden til master i molekylærbiologi, med opptakskravene*

*Vedlegg 2: Skjermdump fra nettsiden til bachelor i biologi, med oppbygging av studiet*

*Vedlegg 3: Emnebeskrivelsen for BIO103*

### **SAK 10/23 Opptakskrav til masterstudiet – kjemikrav (drøftingssak)**

I forrige programstyret ble det vedtatt at ekstern fagfelle Lisbeth C. Olsen skulle bes vurdere om dagens opptakskrav til masterprogrammet er hensiktsmessig eller om de bør revurderes, særlig med tanke på kjemikravet som nå utelukker bioingeniører. Lisbeth C. Olsen har levert sin rapport til programstyret og det må gjennomgå rapporten og drøfte videre prosess.

*Vedlegg 4: Rapport kjemikrav opptak master molekylærbiologi*

### **SAK 11/23 Revisjon av retningslinjene for skriving av masteroppgaven (vedtakssak)**

På mastersidene på Mitt UiB er dokumentet «Guidelines for writing a Master's thesis» publisert og tilgjengelig for studentene. Dokumentet ble utarbeidet i 2003 og sist oppdatert i 2014. Dokumentet ser ikke ut til å bli brukt av sensorer eller veiledere i stor grad, og det har skapt en viss grad av usikkerhet blant studentene hvorvidt særlig sidetallene som oppgis i dokumentet inngår i vurderingen av oppgaven. Programstyret bør vurdere om enten retningslinjene skal fjernes eller oppdateres. Til sammenligning har mastersidene til master i biologi eksplisitt skrevet at BIO ikke har noen offisielle retningslinjer for skriving av masteroppgaven.

**Forslag til vedtak:**

*Vedlegg 5: Guidelines for writing master thesis*

*Vedlegg 6: Guidelines for format of master thesis\_BIO*

### **SAK 12/23 MOL310 – åpnes opp for flere studenter (drøftingssak)**

Emneansvarlig i MOL310 ønsker å se på muligheten for å tilgjengeliggjøre dette kurset for en bredere gruppe studenter. Per i dag er forkunnskapskravet følgende: «Bachelorgrad eller tilsvarende omfang molekylærbiologisk

kunnskap. Å ha god kunnskap innan aminosyrebiokjemi, proteinkjemi, cellebiologi, og dessutan kjennskap til multiple sequence alignments er eit krav.»

Om forkunnskapskravet blir senket blir emnet potensielt interessant og mulig å ta for biologer, kjemikere, farmasøytar o.l.

Emneansvarlig ønsker programstyrets betraktning på om dette er noe han kan gå vidare med. En potensiell ny formulering til forkunnskapskrav kan være: ««bachelorgrad innen molekylærbiologi, kjemi, eller biologi eller tilsvarende». Så kan dagens forkunnskapskrav flyttes til Anbefalt forkunnskap.

### **SAK 13/23 Interne vs. eksterne masterprosjekter (drøftings sak)**

Den siste tiden har mange av våre masterstudenter hatt eksterne prosjekter, på K2, Haukeland, HI o.l. Gitt at faggruppen ikke har kapasitet til å ta imot alle studentene selv, så er dette positivt. Emneansvarlig i MO399 ønsker imidlertid en diskusjon rundt hvorvidt det er uheldig om flertallet av studentene har eksterne prosjekter, da dette kan føre til mindre aktivitet på våre egne lab'er og mindre miljø for studentene som faktisk velger oppgave internt. Programstyret kan diskutere hvorvidt dette utgjør en utfordring og om man eventuelt bør sikre at interne prosjekter først får kandidater før eksterne prosjekter kan tilgjengeliggjøres. I så fall hvordan skal man velge ut eksterne prosjekter?

### **SAK 14/23 Ønske om å endre undervisningsspråk i MOL200 til engelsk (vedtakssak)**

I dag foregår all undervisning i MOL200 på engelsk, og slik har det vært de siste årene. Eksamensoppgavene har imidlertid vært på både engelsk, bokmål og nynorsk. Siden emneansvarlig ikke har norsk som morsmål, må verktøy som google translate eller lignende brukes i oversettelsesarbeidet. Dette kan føre til at eksamensoppgavene blir uklare, kan lettere misforstås eller at kvaliteten blir lavere. Det at man må oversette oppgavene til tre språk øker også terskelen for å lage nye oppgaver. Emneansvarlig ønsker derfor å endre undervisningsspråket i MOL200 til kun engelsk. Studentene vil fremdeles kunne besvare eksamen på bokmål, nynorsk eller engelsk.

**Forslag vedtak:** Programstyret vedtar at MOL200 kan endre undervisningsspråk til engelsk, såfremt dette er innenfor de språklige rammene til UiB.

**SAK 15/23 Fraværsregler i laboratorieemnene MOL221/MOL222/MOL300 (drøftingssak)**

Fraværsreglene i lab-emnene MOL221, MOL222 og MOL300 kan oppleves noe uklare og ulike. I alle tre emnene er laboratoriearbeidet inkludert forberedelser og rapportskrivning obligatorisk, slik det står på emnesidene. På Mitt UiB (MOL221 og MOL222) og i infoskriv (MOL300) finner man mer detaljerte fraværsregler. Fraværsreglene varierer fra emne til emne og kan være vanskelige å forstå. I MOL221 kan man ha fravær på opptil to lab-dager, dersom man legger til grunn at man kan ha en egenmelding og en legeattest, slik det står beskrevet på Mitt UiB. I MOL222 kan man ifølge fraværsreglene på Mitt UiB ikke ha noe fravær. Man kan imidlertid søke om velferdspermisjon. Reglene i MOL300 er formulert veldig åpent, slik at her fremgår det ikke tydelig hva som gjelder.

Programstyret bør drøfte:

- 1) Om det er hensiktsmessig å ha felles fraværsregler
- 2) Om det er rimelig å ikke akseptere noe fravær (MOL222), med tanke på konsekvensene det kan få for studentene
- 3) Hva som kan være hensiktsmessige regler

*Vedlegg 7: Utdrag fra emnesider, Mitt UiB (MOL221 og MOL222) og infoskriv (MOL300).*

**SAK 16/23 Ønske om å endre emnekode på MOL221 til MOL121 (drøftingssak)**

Fra og med vår 2020 ble MOL221 flyttet fra 4. til 2. semester i bachelorgraden. Mål og innhold i emnebeskrivelsen ble endret noe i 2021, for å tilpasse det til et lavere nivå. Emnekode ble imidlertid ikke endret på daværende tidspunkt. Programstyret skal diskutere muligheten for å endre emnekode til 100-nivå for å ha en mer naturlig oppbygging av studiet, med 100-tallsemner 1. og 2. semester og deretter 200-tallsemner.

*Vedlegg 8: Utdrag fra emnesider MOL221 fra 2019 og 2021*

**SAK 17/23 Kan emnet MOL202 gi fritak for MOL221 eller MOL222? (drøftingssak)**

Før opprettelsen av MOL221 og MOL222 hadde studentene emnet MOL202 *Eksperimentell molekylærbiologi* (10 sp) i bachelorgraden sin. I 2015 ble MOL221 og MOL222 opprettet og MOL202 nedlagt (2014).

Det er i utgangspunktet ingen begrensning i gyldighet på emner avlagt ved matnat. Dvs. at vi kan ha bachelorstudenter som har tatt MOL202 da dette emnet gikk og som ønsker å få dette godkjent som en del av bachelorgraden

sin på lignende måte som studenter som tok MOL203 før opprettelsen av MOL103.

Programstyret bør diskutere hvorvidt MOL202 kan gi fritak for MOL221 og/eller MOL222. Ifølge emnesidene til både MOL221 og MOL222 gir MOL202 10 sp reduksjon, dvs at det er fullstendig overlapp. Dette er litt underlig gitt at MOL202 kun var 10 sp, og MOL221 og MOL222 til sammen er 20 sp.

*Vedlegg 9: MOL202 – Innhold og læringsutbytte*

*Vedlegg 10: MOL221 – Innhold og læringsutbytte*

*Vedlegg 11: MOL222 – Innhold og læringsutbytte*

**SAK 18/23**    **Eventuelt**

## Opptakskrav

Masterprogrammet i molekylærbiologi bygger på ein bachelorgrad med 70 studiepoeng fagleg fordjuping i molekylærbiologiske og biokjemiske emne, 20 studiepoeng kjemi der 10 studiepoeng er organisk kjemi og 10 studiepoeng i matematikk eller statistikk.

### Bachelorgrad frå UiB som kvalifiserer:

- Bachelorgrad i molekylærbiologi
- Karaktersnitt reknast frå snittet på den faglege fordjupinga i graden.

### Eksterne bachelorgradar kan kvalifisere dersom dei har følgande fordjuping, og karaktersnittet reknast ut frå denne:

- minimum 20 studiepoeng kjemi, der 10 studiepoeng må være organisk kjemi
- 10 studiepoeng matematikk utover et innføringsemne i matematikk, det kan gjerne være et statistikk-emne.
- 70 studiepoeng i molekylærbiologiske- og biokjemiske-emne der:
  - Minst 10 studiepoeng må være praktisk molekylærbiologisk laboratoriearbeid.
  - Minst 40 studiepoeng må omhandle noen av følgende tema:
    - Innføring i molekylærbiologi
    - Molekylær cellebiologi
    - Regulering av metabolske vegar i celle og organ
    - Gen-struktur og funksjon
    - Bioinformatikk

### Du må også ha:

- Snittkarakter på minimum C i emna du får opptak på grunnlag av.
- Språkkrava i både norsk og engelsk for dette studieprogrammet dekker du med [generell studiekompetanse](#), anten på grunnlag av norsk vidaregåande skule eller på annan måte.
- [Språkkrav for tospråklege program](#)

## Oppbygging

Bachelorprogrammet i biologi er eit treårig fulltidsstudium, som startar i august. I bachelorprogrammet inngår:

- **Innføringsemne (20 studiepoeng):** matematikk ([MAT101/105](#)), exphil ([EXPHIL-MNSEM/MNEKS](#)).
- **Spesialisering i biologi (80 studiepoeng):** biologi ([BIO100](#), [BIO101](#), [BIO102](#), [BIO103](#), [BIO104](#)), molekylærbiologi ([MOL100](#)), kjemi ([KJEM109](#)) og statistikk ([STAT101](#))
- **Obligatoriske emner (20 studiepoeng):** fysikk [PHYS101](#) og informatikk ([INF100](#))
- **Valfrie emne (60 studiepoeng)**

Dei fleste av våre studentar vel [MAT101](#) første semester, men dersom du er glad i matematikk og har god karakter i Matematikk R1+R2 anbefaler vi [MAT105](#).

Du finn meir informasjon om emnet, detaljert vekeplan og anbefalt litteraturliste ved å klikke på emnekoden.



## Mål og innhald

Målet for emnet er å utvikle kunnskapar og dugleik hjå studentane innan cellebiologi og genetikkk gjennom ein kombinasjon av teoretisk læring, praktisk laboratorietrening, skriving av laboratorie-journal og presentasjonar. Emnet skal gje oversikt over korleis ein kan studere celler, korleis eukaryote og prokaryote celler er bygde opp og fungerer, korleis celler haustar energi, deler seg og kommuniserar. Vidare skal det gje studentane forståing av korleis genetiske eigenskapar vert førte vidare frå foreldre til avkom, kva gener er, korleis DNA er bygd opp og organisert, korleis informasjon vert overført frå DNA til RNA og til proteiner, og korleis uttrykk av genar er regulert.

I tillegg til teoretisk undervisning i form av førellesningar vert det eit laboratoriekurs og mykje gruppeaktivitet. Målet er å gje studentane erfaring i praktisk laboratoriearbeid og sikkerheit på laboratoriet. Andre viktige mål er å etablere eit fagleg og sosialt miljø blant studentane, og gi dei trening i skriftleg og munnleg kommunikasjon og presentasjon.

## Læringsutbyte

Etter fullført emne skal studenten ha følgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:

### Kunnskapar:

- Forstå den kjemiske basisen for liv, kjenne struktur og funksjon til dei viktigaste molekylære byggesteinane og vere fortroleg med korleis, når og kor biomolekyl påvirker kvarandre.
- Kunne forklare og samanlikne organiseringa av prokaryote og eukaryote celler, og den rolla ulike sub-cellulære organellar spelar i biologiske prosessar.
- Kunne gjere greie for metabolisme, energiomsetning, katabolisme, biosyntese og korleis desse prosessane er organisert med omsyn til cellulære strukturar.
- Kunne gjere greie for det mekanistiske grunnlaget for cellekommunikasjon.
- Demonstrere grunnleggjande forståing for mitose og korleis celler går gjennom cellesyklus og deler seg.
- Kunne forklare både ukjønna og kjønna livssyklus, inkludert meiosen.
- Kunne forklare Mendels lovar og ideen om genar og genetisk arv, i tillegg forstå korleis genom evolverer.
- Kunne forklare korleis informasjon vert overført frå genar til RNA og vidare til protein, og korleis uttrykk av genar vert regulert.
- Vise kunnskap om ekstrakromosomale genetiske element (virus, plasmider) og korleis dei formeirar seg og vert overførte frå celle til celle.
- Ha kjennskap til genom redigering og etiske spørsmål knytta til dette.
- Kunne forklare grunnleggjande cellulære og molekylære mekanismar som styrar fosterutvikling hjå dyr.

### Ferdigheiter:

- Ha ferdigheiter i praktisk laboratoriearbeid og kunnskap om sikkerheit på laboratoriet.
- Kunne grunnleggjande mikroskopteknikk for å observere fenotypiske trekk hjå dyr.
- Kunne analysere og tolke eksperimentelle data.
- Utføre grunnleggjande bioinformatiske analyser.
- Kunne utforme og skrive ein vitenskapleg rapport etter IMRAD-formatet (innleiing, materiale og metode, resultater og diskusjon) basert på eigne resultat.

### Generell kompetanse:

- Kunne og forstå prinsippa for rapportskriving etter IMRAD-formatet, og kunne bruke desse i utforming av rapportar frå labøvingar.
- Kunne lese og forstå vitenskaplege tekstar.
- Kjenne til og forstå viktigheita av kjeldekritikk, referering og fagfellevurdering.
- Kunne gje ei klar og konsis vitenskapleg presentasjon til ei fagkyndig forsamling.
- Kan samarbeide med medstudentar om aktiv læring i undervisning, kollokviegrupper og laboratorieøvingar.

## Oppdrag:

Oppdraget gikk ut på å vurdere om kjemikravet for opptak til master i molekylærbiologi ved UiB kan endres. Det var spesielt kravet om 10 studiepoeng i organisk kjemi jeg skulle se på. I dag er kravet at man må ha 20 studiepoeng i kjemi hvor 10 studiepoeng må være organisk kjemi for å kvalifisere for masterstudium i molekylærbiologi. Dette kravet utelukker at studenter med bachelorgrad i bioingeniørfag, eller med annen lignende bakgrunn, er kvalifiserte søkere for masterprogrammet i molekylærbiologi.

## Organisk kjemikrav for masterstudenter ved UiB:

**KJEM130 - Organisk kjemi** er ett 10 studiepoeng emne som inngår i bachelorgraden i molekylærbiologi ved UiB. Blant læringsutbyttebeskrivelsene inngår:

- har kunnskap om grunnleggende organisk nomenklatur
- har kunnskap om sentrale reaksjonsmekanismer innen organisk kjemi
- har kunnskap om sentrale begreper innen isomeri

## Kjemikunnskaper for bioingeniørstudenter med bachelorgrad.

Nedenfor har jeg laget en tabell over kjemiemnene som inngår i bachelorgraden til en bioingeniør ved noen utvalgte utdanningsinstitusjoner. Merk at nye programplaner har blitt tatt i bruk ved disse institusjonene i løpet av de siste årene.

Utdanningsinstitusjon	Kjemiemner
HVL	<b>Programplan 2019/2020:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• KJE100: Generell kjemi (10 stp)</li><li>• BIO124: Organisk kjemi for bioingeniører (5 stp)</li><li>• BIO129: Biokjemi (10 stp)</li></ul> <b>Ny programplan fra 2021:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• KJE100: Generell kjemi (10 stp)</li><li>• BIO173: Organisk kjemi og biokjemi (7,5 stp)</li></ul>

OsloMet	Ny programplan fra høsten 2022 BIOB1100: Kjemi -grunnlag for biomedisinsk analyse (10 stp) BIOB1300: Cellebiologi og biokjemi (10 stp)
NTNU	TKJE1016: Generell kjemi med organisk kjemi (7,5 stp) HBIOT1014: Biokjemi (7,5 stp)
Høgskolen i Østfold	IRBIO10320: Generell kjemi (10 stp) IRBIO10420: Biokjemi og organisk kjemi (10 stp)

Som det fremkommer av tabellen ovenfor er det variasjon i hvor mye kjemi og organisk kjemi som inngår i bachelorgrad i bioingeniørfag ved de forskjellige utdanningsinstitusjonene. En felles LUB for alle utdanningene er

- Kan beskrive oppbygging organiske molekyler og funksjonelle grupper og har kjennskap til organiske reaksjoner

For HVL og NTNU inngår en LUB som dekker isomeri

**Minimumskrav for organisk kjemikunnskaper som kvalifiserer for opptak til masterprogrammet i molekylærbiologi ved UiB:**

Min vurdering er at minimumskravet i organisk kjemi for å bli tatt opp som student på masterprogrammet i molekylærbiologi må være:

- At studenten har kunnskap om organiske stoffers struktur og reaksjonstyper
- At studenten har kunnskap om funksjonelle grupper

Dette kravet tilfredsstillers alle utdanningsinstitusjonene som jeg har sett på. Likevel er det vært å merke seg at det totale antall studiepoeng knyttet til kjemi varierer mellom utdanningene.

# Guidelines

## for writing a Master's thesis at the Department of Molecular Biology

*Guidelines for writing a Master's thesis at the Department of Molecular Biology* were passed by the Programme Committee on 24 September 2003, and updated in May 2014.

The purpose of the Master's project and thesis in Molecular Biology is to be a documentation of the experimental part of the Master's degree. The Master's thesis is usually the student's first real opportunity for independent, scientific authorship and should serve as a practice in writing scientific articles. In what follows are the guidelines for organisation and content in the different parts of the written composition.

The written composition is to be written as a thesis. It can be written in Norwegian or English and is to include the following chapters: abstract, introduction, materials, methods, results, discussion, list of abbreviations and references, and also acknowledgements. Material that does not belong in one of these chapters is exceptionally presented in one or more appendices. The thesis is to be organised systematically and the text and figures are to be easy to read. It is preferred to use spacing 1.5 and broad margins. Correct writing and grammar are emphasised. The whole thesis shall be maximum 70 pages.

The student is to formulate the thesis independently, but the student is still encouraged to consult with supervisor and other experienced scientific writers in the academic circle to get the full benefit of the writing. The supervisor is to the greatest degree point out mistakes and faults and mostly keeps to giving the student examples of good formulations. Common rules for copyright are applicable for the Master's thesis as for other publications. This means that it is not allowed to copy text from other publications. If a figure is copied or presented in an adapted version the original source must be credited and quoted. Citations and discussion of other publications must be referred to correctly. Personal statements from colleagues and other researchers must be referred to in full agreement. *Theses that contain unwarranted copied text and figures will not be approved.* With that said, some formulations, especially in the chapters about materials and methods do not give many possibilities for independent formulations.

The contents of the thesis must be closely discussed between student and supervisor. For students that have an external supervisor and a department contact, the latter should also participate in the guidance during the writing. The student must allow the supervisor (and department contact/co-supervisor) reasonable time for reading and discussing the thesis. It is recommended that the writing process starts as soon as possible and is worked on regularly through the study.

### **Title page**

The title page (front page) must contain the name of the thesis, the student's name and what degree the thesis is a part of (e.g. *This thesis is submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science*). After that the department and university are to be stated. If the project has been done under external supervision at another department than the Department of Molecular biology both departments/institution shall be stated. The title page is only to have the University of Bergen logo (the owl) that can be found here: [http://kapd.h.uib.no/profilmanual/e\\_index.html](http://kapd.h.uib.no/profilmanual/e_index.html). No other logo is allowed on the title page. Other logos can be presented on other pages inside the thesis.

### List of contents and acknowledgements

This part should not exceed 2-3 pages.

### Summary

The thesis must start with a well formulated summary where the project's problems for discussion, goal(s) and most important results are presented and concluded with a formulation of the projects implications. The thesis can also include a popular scientific summary in Norwegian or English. In total this part should be 1-2 pages.

### Introduction

The introduction is to give a theoretical background for the work that is presented in the thesis. This part should not exceed 15 pages. The text is to be formulated so that other master's students in molecular biology can understand the content. The introduction is to prepare the reader for both the theoretical foundation for the thesis and about the basis for the project's methodological strategy. It is also to put the theme of the thesis in perspective according to the current area of research. *The introduction is to end in a well formulated aim for the thesis and prospective part objectives.*

### Materials

In this chapter all materials used in the project must be listed, e.g. cell lines, bacterial strains (correct name and possibly genotype), animal and plant material, biopsies, buffers, plasmids, enzymes and radioactive isotopes. The producer must be stated for material that is bought and the person (and institution) must be stated for materials that are given as a gift. It is sufficient to state grade of purity for general chemicals (pro analysis, technical etc.).

The composition of buffers is stated so that they can be reconstructed, either in the form of concentrations or weight/volume designation and total volume. Concentrations are stated in molarity (M, mM,  $\mu$ M etc.), per cent (weight per cent: % (w/v), volume per cent: % (v/v) etc.) or as weight/volume per volume (mg/ml, ml/l etc.). Buffers that have only been used one time can be stated in short in the chapter for Methods (g.e.: 50 mM Tris-HCl, pH 7.8, 150 mM NaCl 0,1% mercaptoethanol). Use common sense. The purpose of a separate chapter for materials is to make the chapters Methods and Results easier to read without too many interject descriptions of materials.

### Methods

All methods used in the project are to be described in this chapter. Common methods can be left out or mentioned in short in Methods or Results (e.g. in figure and table legends). Standard protocols with many details can be described in short followed by correct reference. In such cases only the essential parameters are stated (examples are DNA sequensation and silver colouring of protein gels...). The principles behind the methods can be explained, but in short. All used methods that do not follow standard protocols must be described in detail. *A superior principle is that it is to be possible to perform experiments based on the methods that are used in the project.* Remember that a well-written thesis may be a valuable reference for later research, both for the student and others (e.g. students that are to continue the work). It is also important for the supervisor in case parts of the project are integrated in a scientific article. In total, Materials and Methods should be 10 pages.

## Results

The presentation of the results is a central part of the thesis. A selection of the performed experiments is to be presented here and there ought to be a connection in the presentation of the results. If different parts of the project are not easy to connect sub-chapters can be used.

*The superior principle is that the results are to be presented so that it is possible to repeat (reconstruct) the experiments.* There must be a close connection between the presentation of each unit of data, figure and table legend, result, discussion and methods. Each experiment that is described ought to be presented in the following way: i) a short description why the experiment was done and perhaps what one wanted to find; ii) a description of the experiment itself, reference to Methods, figures and tables etc.; iii) the presentation of the immediate conclusion that can be drawn from the experiment, possible reservations are mentioned. The results are *not* to be discussed at this time.

Figures and tables are to be made out so that they are easy to read. Use informative key words in figures and tables that make the data easy to study. The dots and lines of the figures ought to be the most prominent, frames and borderlines thinner. The section of Results should not exceed 30 pages (text, tables and figures included).

## Discussion

The discussion ought to start with a short and simple introduction – not to repeat what has been written earlier - but to prepare the reader for what the discussion will be about.

The results are discussed in their entirety both compared to the different experiments presented in the thesis (and possibly data that have not been shown) and compared to published work with in the field of research. Support and conflict with other data is discussed. The conclusion that may be drawn is supported and possibly qualified (meaning one indicates possible conditions that are the reasons for the conclusions). *The discussion ought to contain an evaluation of whether the set aims set were achieved.* Usually, not all aims will be achieved and the reasons for this should be discussed. Suggestions about how the experiment could be done should be included.

The discussion ought to end with a short discussion about how the work can be continued in further perspectives. In total the discussion should be 5-7 pages.

## List of abbreviasjons

Special abbreviations that are not assumed known to all molecular biologists and are not stated in standard textbooks are to be stated in a list in the thesis, either in front or back. This can be 1 page.

## References and list of references

The references in the text shall be given with writer and year, (e.g. Nordmann, O. and Svenske, S., 1999; Nordmann, O., 1993). Chronological numbered references ought to be avoided since this demands that the reader checks every reference while reading. The supervisor and examiner will often recognise many of the references and do not have to look back and forth. The reference list can best be listed alphabetically after writer. The articles should be stated with full title. Example:

Nordmann, O. (1993) How to judge a master's thesis in molecular biology. *University Timene* 25:123-456.

Nordmann, O. og og Svenske, S. (1999) *What is a thesis?* Askedal Publications, Bergen.

References to web material can be stated like this:

Blast; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/>

But – references do not have to look exactly like this.

#### ***About the use of grammatical tenses in the thesis***

The introduction is written as a review, mainly in present tense. Methods and the experiments in Results are written in the past. The discussion is mainly written in present tense. These are general guidelines and there are many exceptions. One example of this is when a paragraph in Results ends with an immediate conclusion. If this conclusion expresses something universal, it is written in present tense (e.g.: *These data suggest that the gene is expressed in all stages of development.*) Equivalently the discussion can contain a reference to experiments in the thesis (or other places) that should be quoted in the past.

In order to learn the proper use of tense it is recommended that one studies some good articles very thoroughly and discuss this aspect of writing carefully with the supervisors.

#### ***Appendix***

The use of this must be limited, be critical and understandable.



# Master thesis format

Currently, BIO has no official guidelines for the **master thesis format** (*structure, paragraph style, line spacing, font size/type, reference/literature list style, etc.*). [bioCEED](#), our Centre for Excellence in Biology Education, is working on developing guidelines for us, but these have not been finalized yet.

While we're waiting for guidelines, we recommend the following:

- **Ask your supervisor for advice** for what is common in their field for academic writing format.
- **Explore bioCEED's useful bioWRITE resources** for writing academic texts, reading and citing scientific literature, etc.: <https://biowrite.uib.no/>
- **Explore Search & Write (Søk & Skriv)**, a website with helpful resources for academic writing, developed in collaboration with UiB's and other university libraries: <https://sokogskriv.no/en/> ↗
- **Search for master theses by other students on BORA to get inspiration/ideas.** BORA (Open Research at the University of Bergen) contains master theses, PhD theses, research data and other scientific publications in full-text: <http://bora.uib.no/>
- **Consider EndNote as a referencing tool:** free software download and guidance on the library website: <https://www.uib.no/en/ub/79568/endnote-and-other-referencing-tools>

## Guidelines for format of thesis cover sheet/page

The first page of your thesis should be a cover page, which should include:

COMPULSORY	
the title of your thesis	
your name	
your study programme	<p>2-year MSc students must use:</p> <p>ENG: Master of Science in Biology - [your specialization] /            NO: Master i biologi - [din spesialisering]</p> <p>Specializations:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ENG: Aquaculture Biology / NO: Havbruksbiologi</li> <li>• ENG: Biodiversity, Evolution and Ecology / NO: Biodiversitet, evolusjon og økologi</li> <li>• ENG: Developmental Biology, Physiology and Nutrition / NO: Utviklingsbiologi, fysiologi og ernæring</li> <li>• ENG: Environmental Toxicology / NO: Miljøtoksikologi</li> <li>• ENG: Fisheries Biology and Management / NO: Fiskeribiologi og forvaltning</li> <li>• ENG: Marine Biology / NO: Marinbiologi</li> <li>• ENG: Microbiology / NO: Mikrobiologi</li> </ul>
semester and year of graduation	
name(s) of supervisor(s) and their affiliation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If your supervisor(s) are from BIO, their affiliation will be <b>Department of Biological Sciences, University of Bergen</b>.</li> <li>• <b>PLEASE NOTE:</b> Logos from external partners (for ex. IMR, NINA, NIVA, etc.) <i>shall not appear on the cover page, according to UiB regulations.</i></li> </ul>
name of department and university	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ENG: Department of Biological Sciences, University of Bergen</li> <li>• NO: Institutt for biovitenskap, Universitetet i Bergen</li> </ul>
OPTIONAL	
the UiB logo and emblem	UiB's brand guide and links to download the official logo and emblem: <a href="https://manual.uib.no/en/brand-guide/">https://manual.uib.no/en/brand-guide/</a>
an illustrative photo/image	Make sure you have the rights to use the photo/image.

## Other tips

- Use the resources provided by UiB's library: <https://www.uib.no/en/ub/134995/our-services-and-resources>
- Learn which rules that apply at the University of Bergen concerning source citations, referencing and plagiarism: <https://www.uib.no/en/education/49058/use-sources-written-work>
- A brochure about cheating and academic integrity for students: <https://www.uib.no/en/quality-in-studies/77940/cheating-and-its-consequences>

### **Fraværsregler (utdrag frå emnesider, Mitt UiB og infoskrif)**

MOL221 (emneside): Obligatorisk aktivitet: Forelesningar og laboratoriearbeid m/rapport og lab.-førebuing.

MOL221 (Mitt UiB): All undervisning i MOL221 er obligatorisk å delta på.

Du kan ha ett sykefravær med egenmelding på en forelesning eller en lab-dag. Egenmelding skal sendes på e-post til emneansvarlig kari.fladmark@uib.no med kopi til grethe.aarbakke@uib.no samme dag hvis mulig.

Det kan søkes om permisjon på velferdsgrunnlag, søknad skal sendes i forkant av fravær til Grethe.aarbakke@uib.no

Ved legeattest innvilges fravær opptil en labøvelse med forelesning.

Ved totalt fravær utover en labøvelse med forelesning vil ikke læringsutbytte til emnet bli ivarettatt og obligatorisk aktivitet kan ikke godkjennes.

MOL222 (emneside): Orienteringsmøte, datamaskinøvelser og laboratoriekurs m/rapport og lab.-førebuing

MOL222 (Mitt UiB): All lab undervisning i MOL222 er obligatorisk å delta på.

I år er det 6 labdager per student, og alle må være fullført for å kunne oppnå den praktiske delen av læringsutbytte i emnet. Det betyr at hvis du er vekk på en av dine labdager må du ta kontakt med emneansvarlig Evgeny Onishchenko (Evgeny.Onishchenko@uib.no) snarest for å se om det er mulighet for å bytte labdag (det er ingen garanti for at det lar seg gjøre).

Alle må ha seks godkjente labdager for å kunne få vurdering i emnet våren 2023 (merk at det digitale kloningsverkstedet teller som en laboratorieøvelse)! Mangler du en labdag må du beregne å ta emnet på nytt våren 2024.

Det kan søkes om permisjon på velferdsgrunnlag, søknad skal sendes i forkant av fravær til grethe.aarbakke@uib.no

Ved legeattest innvilges fravær opptil en forelesning ingen labdager.

MOL300 (emneside): Førelesingar, førebuingar til og deltaking på laboratoriekurs m/journal og rapportskriving. Alle aktiviteter i kurset, inkludert det første orienteringsmøtet, er obligatorisk å delta på.

MOL300 (infoskriv til studentene): Students who will be absent should contact, whenever possible, in advance the teaching staff and those with a valid reason must submit supporting evidence (in case of sickness, doctor's notice also known as 'legeattest') with your own short description to the course

coordinator (Grethe Aarbakke). A new report submission date, if applicable, will be given after BIO's internal guideline.

## Utdrag fra MOL221-emnesider fra 2019 og fra 2021

### Mål og innhold (V2019)

Dette emnet vil gi studentane teoretisk og praktisk introduksjon til viktige metodar og teknikkar i biokjemi og molekylærbiologi. Desse inkluderer arbeid med biokjemisk og molekylærbiologisk laborieutstyr, biologiske løysningar og buffer, spektrofotometrisk analyse, enzymologi og demonstrasjonar av aktuelle forskingsaktivitetar ved instituttet. Studentane vil lære dei fysiske og kjemiske prinsippa bak dei analytiske metodane.

Samstundes med dei praktiske aspekta ved emnet vil det også verta lagt vekt på design og førebuing av eksperimentelt arbeid og dokumentasjon, kritisk evaluering, og kvalitativ og kvantitativ analyse av resultatane. Tryggleiksaspekt ved laboriearbeid blir og vektlagt.

Emnet har som mål å gi basalkunnskap i eksperimentell biokjemi og molekylærbiologi.

### Mål og innhold (2021)

Emnet vil gi studentane teoretisk og praktisk introduksjon til grunnleggande metodar i molekylærbiologi. Det vil bli opplæring i bruk av molekylærbiologisk laborieutstyr og arbeid med biologiske løysningar. Tryggleiksaspekt ved laboriearbeid bli vektlagt og studentane vil få eit innblikk i forskinga ved instituttet.

Samstundes med dei praktiske aspekta vil det også verta lagt vekt på planlegging, presentasjon, kritisk evaluering, og analyse av resultatane i form av en laborierapport eller muntleg fremføring.

Emnet har som mål å

- gi ei innføring i grunnleggande molekylærbiologiske metodar
- gjere deg i stand til å evaluere og kommunisere laborieresultater

### Læringsutbytte (2019)

Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:

#### Kunnskapar

Studenten

kan forklare prinsippa for basale metodar i eksperimentell biokjemi og molekylærbiologi (buffer teori, spektrofotometri og målingar av kinetikk og gelelektroforese)

kan forklare eksperimentelle data

kjenner generelle sikkerheitsreglar for laboriearbeid i molekylærbiologi

#### Ferdigheiter

Studenten

kan gjere bruk av basale metodar i eksperimentell biokjemi og molekylærbiologi

kan bruke ordinære internett-baserte databasar for protein og nukleinsyre analyser

kan planlegge eksperimentelt arbeid basert på ein protokoll

kan kritisk evaluere og diskutere eksperimentelle resultat

kan følgje generelle sikkerhetsrutinar i laboratoriet

kan skrive labjournal

kan anvende kritisk og korrekt kjeldebruk

### ***Generell kompetanse***

Studenten

utarbeider og nytter protokollar for basalt eksperimentelt arbeid i biokjemi og molekylærbiologi

forklarar, evaluerer kritisk og diskuterer eksperimentelle resultat frå basalt eksperimentelt arbeid i biokjemi og molekylærbiologi

### **Læringsutbytte (2021)**

Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:

#### ***Kunnskapar***

Studenten

kan forklare prinsippa for basale metodar i eksperimentell molekylærbiologi

kan forklare eksperimentelle data

kjenner generelle sikkerheitsreglar for laboratoriearbeid i molekylærbiologi

#### ***Ferdigheiter***

Studenten

kan gjere bruk av basale metodar i eksperimentell molekylærbiologi

kan bruke ordinære internett-baserte databasar for protein og nukleinsyre analyser

kan planlegge eksperimentelt arbeid basert på ein protokoll

kan kritisk evaluere og diskutere eksperimentelle resultat

kan følgje generelle sikkerhetsrutinar i laboratoriet

kan skrive labjournal

kan anvende kritisk og korrekt kjeldebruk

### ***Generell kompetanse***

Studenten

utarbeider og nytter protokollar for basalt eksperimentelt arbeid i molekylærbiologi

forklarer, evaluerer kritisk og diskuterer eksperimentelle resultat frå basalt eksperimentelt arbeid i molekylærbiologi

## **MOL202 (fra 2014)**

### **Mål og innhold:**

Emnet er erstattet av MOL221 og MOL222. Siste undervisningstermin i MOL202 var våren 2014.

Emnet gir ei innføring og oversikt i dei viktigaste metodar i biokjemi og molekylærbiologi. Studentane skal lære seg å arbeide både kvantitativt og kvalitativt. Statistisk analyse og signifikansvurdering av data vil bli vektlagt. Kurset vil ta føre seg arbeid med bakteriar og celler, preparativ biokjemi, enzymologi og genteknologi. Vidare vil det bli gitt ei grundig innføring i instrumentelle teknikkar som spektroskopi, kromatografi, elektroforese og bruk av sentrifuger. Tryggleiksaspekt ved laboratoriearbeid blir og vektlagt. Emnet har som mål å gje basalkunnskap i eksperimentell biokjemi og molekylærbiologi og dannar grunnlag for vidare studie i molekylærbiologi.

### **Læringsutbytte:**

Ved fullført emne MOL202 skal studenten kunne:

- greia ut om grunnleggjande metodar innan eksperimentell molekylærbiologi.
- bruka grunnleggjande separasjonsteknikkar til å reinse makromolekylar frå bakteriar og eukaryote celler.
- bruka sentrale instrumentelle og genteknologiske metodar til separasjon og analyse av protein og nukleinsyrer.
- kunna tolka og rapportera analyseresultat kvalitativt og kvantitativt.
- fylgja vanlege tryggleiksrutinar for laboratoriearbeid innan molekylærbiologi.

## **MOL221 (vår 2023)**

### **Mål og innhold**

Emnet vil gje studentane teoretisk og praktisk introduksjon til grunnleggande metodar i molekylærbiologi. Det vil bli opplæring i bruk av molekylærbiologisk laboratorieutstyr og arbeid med biologiske løysningar. Tryggleiksaspekt ved laboratoriearbeid bli vektlagt og studentane vil få eit innblikk i forkinga ved instituttet.

Samstundes med dei praktiske aspekta vil det også verta lagt vekt på planlegging, presentasjon, kritisk evaluering, og analyse av resultatata i form av en laboratorierapport eller muntleg fremføring.

Emnet har som mål å

gje ei innføring i grunnleggande molekylærbiologiske metodar

gjere deg i stand til å evaluere og kommunisere laboratorieresultater

### **Læringsutbytte:**

Studenten skal ved avslutta emne ha følgjande læringsutbytte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:

#### ***Kunnskapar***

Studenten

kan forklare prinsippa for basale metodar i eksperimentell molekylærbiologi

kan forklare eksperimentelle data

kjenner generelle sikkerheitsreglar for laboratoriearbeid i molekylærbiologi

#### ***Ferdigheiter***

Studenten

kan gjere bruk av basale metodar i eksperimentell molekylærbiologi

kan bruke ordinære internett-baserte databasar for nukleinsyre analyser

kan planlegge eksperimentelt arbeid basert på ein protokoll

kan kritisk evaluere og diskutere eksperimentelle resultat

kan følgje generelle sikkerhetsrutinar i laboratoriet

kan skrive labjournal

kan anvende kritisk og korrekt kjeldebruk

#### ***Generell kompetanse***



Studenten

utarbeider og nytter protokollar for basalt eksperimentelt arbeid i molekylærbiologi

forklarer, evaluerer kritisk og diskuterer eksperimentelle resultat frå basalt eksperimentelt arbeid i molekylærbiologi

## **MOL222 (vår 2023)**

### **Mål og innhold**

Dette emnet bygger på MOL221 Eksperimentell molekylærbiologi I.

I MOL222 vil studentane fylgje laboratorieprotokollar for å utføre molekylær kloning av to proteinkodandegener etterfulgt av uttrykking i mammalske celler og analyser med immuno-deteksjon og mikroskopiteknikkar. Resultata som vert oppnådd vil rapporteras i format for vitskapeleg publikasjon (IMRaD) og vilverte evaluert. MOL222 vil gje studentane teoretisk og praktisk introduksjon til viktige metodar og teknikkar i biokjemi og molekylærbiologi. Desse inkluderer arbeid med molekylær kloning, PCR, plasmidoppdyrking i bakterier, plasmidreining, restriksjonsenzymanalyse, overuttrykking av gener i mammalske celler, mikroskopi, gelelektroforese. I tillegg vil studentane få eigenhands erfaring og fordjupning med bruk av nukleinsyredatabaser og andre bioinformatiske verktøy. Studentane vil lære dei fysiske og kjemiske prinsippa bak dei analytiske metodane. Samstundes med dei praktiske aspekta ved emnet vil det også verta lagt særskilt vekt på dokumentasjon, kritisk evaluering og kvalitativ og kvantitativ analyse av resultata. Tryggleiksaspekt ved laboriearbeid vert og vektlagt. Emnet har som mål å gje solid grunnkunnskap og ferdigheiter i eksperimentell molekylærbiologi teknikkar og vitskapeleg kommunikasjon, og dermed danne grunnlag for vidare studier i molekylærbiologi.

### **Læringsutbyte**

Studenten skal ved avslutta emne ha fylgjande læringsutbyte definert i kunnskapar, ferdigheiter og generell kompetanse:

#### ***Kunnskapar***

Studenten

kan forklare prinsippa for molekylær kloning, PCR og celletransfeksjon

kjenner strukturen til ein vitskapeleg rapport og korleis eksperimentelle resultat vert presentert i ein vitskapeleg kommunikasjon

kjenner generelle rutinar for sikkert laboriearbeid innan molekylærbiologi

#### ***Ferdigheiter***

Studenten

kan preparere plasmid for transfeksjon av celler i kultur og analysere uttrykking med bruk av fluorescensmikroskopi

kan bruke instrumentering og genteknologiske metodar for separasjon og analyse av protein og nukleinsyrer

kan tolke og rapportere data både kvalitativt og kvantitativt

kan fylgje generelle rutinar for sikkert laboratoriearbeid i molekylærbiologi

kan planlegge eksperimentelt arbeid basert på ein protokoll

kan kritisk evaluere og diskutere eksperimentelle resultat

kan anvende kritisk og korrekt kjeldebruk

kan skrive på ein vitenskapleg måte

### ***Generell kompetanse***

Studenten

kan fylgje eksperimentelt arbeid basert på ein protokoll innan molekylærbiologi og biokjemi

kan kommunisere eksperimentelle prosedyrar på riktig måte, samt kritisk evaluere og diskutere oppnådde eksperimentelle resultat innan molekylærbiologi og biokjemi