

3.2 MASTERPROGRAM I BIOLOGI (MBI)

3.2.1 MASTERSTUDIET I BIOLOGI

Masterstudiet i biologi (MBI) er nedlagt med virkning fra og med høstsemesteret 2013. Studenter som før den tid er tatt opp på programmet kan fullføre i hht til sin masteravtale og i hht til de studieplaner som gjelder for dem. Det tas ikke lenger opp studenter til studieprogrammet Master i biologi. Programmet vil fom høstsemesteret 2013 bli erstattet med det engelskspråklige, to-årige internasjonale studieprogrammet Master of Science in Biology. Av hensyn til studenter som allerede er tatt opp til MBI gjengis forrige års studieplan nedenfor

Arbeidet med masteroppgaven utføres normalt ved Institutt for biologi med veiledere herfra. Samarbeid med andre institutter, med Vitenskapsmuséet, Norsk Institutt for Naturforskning, SINTEF og andre institusjoner, under faglig veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institutt/institusjon, kan være aktuelt. Det vil også være mulighet for å reise utenlands/UNIS i løpet av masterstudiet. Når det gjelder slikt samarbeid må det inngås en avtale mellom studenten og vedkommende institutt/institusjon om oppgave, arbeidssplan og veiledning. Avtalen må godkjennes av Institutt for biologi før oppgaven påbegynnes. Som et ledd i masterstudiet må studentene regne med å legge fram egne forskningsresultater for andre studenter og veiledere. Hensikten med dette er å presentere de oppnådde resultater for et større forum, og dermed få mulighet til å diskutere resultatene og å få nye impulser til videre arbeid.

Læringsmål

Masterutdanningen i biologi gir kandidaten forskningsbaserte, spesialiserte kunnskaper. Praktisk prosjektarbeid gir ferdigheter og generell kompetanse på et avansert nivå, med sikte på arbeid innen forskning, industri, konsulentvirksomhet, undervisning og offentlig forvaltning eller videre utdanning i et doktorgradsstudium. Masteroppgaven gir spesialkompetanse innen forskningssområdene: Celle- og molekylærbiologi; fysiologi; økologi, atferd, evolusjon og biosystematikk.

Masterkandidaten skal etter fullført utdanning:

Kunnskaper

Ha spisskompetanse og forskningserfaring innen utvalgte tema i biologi, hvor noen støtter opp om masterprosjektet.

Ha inngående kunnskap om forskjellige arbeids- og analysemetoder som brukes i fagfeltet.

Ha inngående kunnskap om bredden i forskningen som foregår i biologi i dag.

Ha inngående kunnskap og erfaring om forskjellige arbeids- og analysemetoder.

Ferdigheter

Kunne skriftlig så vel som muntlig presentere forskningsresultater til spesialister og til et bredere publikum.

Kunne kombinere innsikt fra flere fagfelt.

Kunne arbeide med tidsfrister i forhold til ett større prosjekt.

Kunne oppdatere seg på kunnskap innen sin spesialisering.

Generell kompetanse

Kunne kritisk vurdere vitenskapelige arbeider inklusiv metoder og resultater.

Kunne selvstendig gjennomføre et vitenskapelig arbeid gjennom hele prosessen fra hypotese, innhenting og analyse av data, til muntlig og skriftlig rapport i vitenskapelig format.

Kunne skaffe seg og vurdere forskningsinformasjon

Kunne arbeide i prosjekter, selvstendig og i samarbeid med andre, inkludert tverrfaglige team.

Kunne analysere sentrale problemstillinger innen sin spesialisering.

Kunne formidle og kommunisere omfattende selvstendig arbeid.

Kunne bidra til nytenkning innen sin spesialisering.

Ha kompetanse og erfaring i risikoanalyser og i håndtering av kjemiske stoffer og biologisk materiale og forstå miljømessige konsekvenser av disse, med fokus på helse, miljø og sikkerhet (HMS).

Kunne kommunisere skriftlig og muntlig på engelsk om faglige spørsmål.

3.2.2 YRKESMÅL

Heldigvis tar mange utfordringen med å stimulere nye generasjoner unge mennesker til å skaffe seg kunnskap om biologi: de blir lærere. En god del fortsetter med forskning ved både NTNU og andre universiteter verden over, eller ved ulike forskningsinstitusjoner. Andre får jobb i stat eller kommune som forvaltere eller rådgivere. Du kan også være aktuell for jobber i f. eks. miljøvernorganisasjoner, ulike typer næringsliv og industri, som for eksempel fiskeoppdrett og foredling av andre naturprodukter.

Studenter som ønsker å ta en masteroppgave med **fagdidaktisk** vinkling kan gjøre det under alle studieretninger

Innholdet i Masterstudiet

Masterstudiet i Biologi har et omfang som normalt tilsvarer 4 semesters arbeid. Dette kommer i tillegg til bachelorgraden som mastergraden bygger på.

Studiet består av 2 deler:

1. En skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (masteroppgave). Flere mindre arbeider kan godkjennes som masteroppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes i hht utfyllende regler, jfr kap. 8.1. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på 60 sp (ett år).
2. Et godkjent utvalg avanserte emner, tilsammen minst 60 sp (hvorav minst 30 SP skal være emner på 3000-nivå).

Introduksjonskurset er obligatorisk for alle masterstudenter i Biologi, Cellebiologi for medisinsk teknisk personell og Bioteknologi, samt de som tar internasjonal master in Biotechnology, Environmental Toxicology and Chemistry, Marine Coastal Development og Natural Resources Management og som tar sin oppgave i regi av Institutt for biologi.

Studiegrunnlag

De formelle kravene for opptak til masterstudiet er beskrevet i kapitlene 1.5.1 og 8 og forutsettes kjent. Krav til forkunnskaper for studenter som skal ta mastergrad i Biotechnology, Environmental Toxicology and Chemistry, Marine Coastal Development, Natural Resources Management, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Se nettstedene:

<http://www.ntnu.no/studies/msbiotech>

<http://www.ntnu.no/studies/msc-natural-resources>

<http://www.ntnu.no/studies/msc-marine-coastal-development>,

<http://www.ntnu.no/studier/msc-environmental-toxicology-chemistry>

og studiehåndboken for internasjonale studieprogrammer.

For opptak til masterstudiene i biologi, samt de internasjonale programmene MSc Marine Coastal Development, MSc Environmental Toxicology and Chemistry, MSc Biotechnology og MSc Natural Resources Management kreves det fra og med høsten 2015 minimum "C" i gjennomsnittskarakter for emnene som er det faglige grunnlag for opptak (hovedprofilen). Jfr. § 19 i NTNUs opptaksforskrift, utf.regler til Studieforskriften § 14.1, samt vedtak av NT-fakultetet (D-sak 79/12, 7.5.12)

Nærmere bestemte emner fra UNIS kan inngå som de valgfrie emne i hovedprofilen. Opptakskravet til masterstudiet i Biologi er bachelorgrad med biologi som hovedprofil. De faglige kravene for opptak til de ulike studieretningene under masterstudiet i biologi er beskrevet under hver studieretning. I særlige tilfeller kan det gis fritak fra den obligatoriske studieretningen på grunnlag av eksamener i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle masteroppgave. Slike avvik fra de oppsatte krav må i hvert tilfelle godkjennes av Fakultet for naturvitenskap og teknologi før studenten tas opp til masterstudiet. Etter søknad til Fakultet for naturvitenskap og teknologi kan studenter med annen bakgrunn, og som fyller opptakskravene til tilsvarende masterretninger ved andre universiteter bli tatt opp som masterstudenter ved instituttet.

Les mer om bachelor i biologi kombinert med studier på UNIS i kapittel 5.

UNIS-emner som kan nyttes som valgfrie emner i hovedprofilen:

AB201	Terrestrial arctic biology	15 SP
AB202	Marine arctic biology	15 SP
AB203	Arctic environmental management	15 SP
AB204	Polar ecology and population ecology	15 SP

AB201 gir fritak for BI3003 Norske virveldyrers økologi. AB202 gir fritak for BI2060 Marin økologi og BI2036 Marin biodiversitet. AB203 gir 15 sp som kan inngå i “forvaltningspakken” (Obligatorisk for opptak til masterstudiet i Natural Resources Management (MScNRM). Studenter som velger MScNRM ved Institutt for biologi får fritak for SFEL1000.

AB204 Polar ecology and population ecology, 15 SP gir fritak for BI 2033 Populasjonsøkologi og BI2034 Samfunnsøkologi.

AT207 gir fritak for BI2071 Forurensingsbiologi (15 sp).

NB!

Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.11).

Oversikt over avanserte emner

Masterstudiets avanserte emner undervises normalt en gang i året når et tilstrekkelig antall studenter har meldt seg. Undervisningen i de avanserte emnene bygger på forkunnskaper tilsvarende emnegruppen i biologi (BI1001, 1002, 1003 og BI1004) og de spesifikke emnene i studieretningene. Dersom kun få studenter melder seg kan det bli aktuelt å erstatte den ordinære undervisningen med individuelle undervisningsopplegg. Når det melder seg et tilstrekkelig antall studenter og lærersituasjonen tillater det, vil det bli gitt undervisning i følgende avanserte emner:

Kode	Tittel	SP
BI3003	Norske virveldyr: økologi og forvaltning	7,5 SP - høst
BI3004*	Atferd- og bevaringsbiologi	7,5 SP - høst
BI3005	Fiskens atferd og økologi	7,5 SP - vår
BI3010	Populasjonsgenetikk	7,5 SP - høst
BI3013	Eksperimentell celle- og molekylærbiologi	7,5 SP - høst
BI3016	Molekylær cellebiologi	7,5 SP - høst
BI3017*	Biovisualisering	7,5 SP - vår
BI3018	Patentering og teknologietablering	7,5 SP - vår
BI3019	Systems Biology: Resources, standards and...	7,5 SP - høst
BI3020	Avansert fysiologi	7,5 SP - høst
BI3021	Generell økofysiologi	15 SP - h/v
BI3022	Radioimmunolog. måleteknikker (RIA-system)	7,5 SP - høst
BI3032	Populasjondynamikk	7,5 SP - vår
BI3036	Planteøkologi	7,5 SP - vår
BI3037	Ferskvannsökologi	7,5 SP - høst
BI3040	Atferdsøkologi	7,5 SP - vår
BI3041*	Seksuell seleksjon	7,5 SP - vår
BI3051	Evolusjonære analyser	7,5 SP - vår

BI3060	Eksperimentelle marine økologiske metoder	7,5 SP - høst
BI3061	Biologisk oseanografi	7,5 SP - høst
BI3062	Forskningsseminar, marin	7,5 SP - h/v
BI3063	Biologisk og genetisk bestandsforvaltning	7,5 SP - høst
BI3064	Fórganismer for marin yngelproduksjon	7,5 SP - høst
BI3065*	Fiskens tidlige livshistorie	7,5 SP - vår
BI3071	Økotoksikologi	7,5 SP - høst
BI3072	Miljøtoksikologi	7,5 SP - høst
BI3075	Eksperimentell økotoksikologi	7,5 SP - høst
BI3081	Forskningsseminarer	7,5 SP - h/v
BI3082	Biodiversitet og bevaringsbiologi II	7,5 SP - høst
BI3083	Evolusjonær og økologisk genetikk	7,5 SP - vår
BI3091	Spesialpensum til master	7,5 SP
BI3092	Spesialpensum til master II	7,5 SP
BI3093	Spesialpensum til master III	10 SP
RFEL3070	Forskningsseminarer, forurensning	7,5 SP - h/v

*Undervises hvert annet år

Emnebeskrivelsene finnes på nettstedet:

<http://www.ntnu.no/studier/emner>

Relevante emner fra UNIS på 3000-nivå kan godkjennes etter søknad til instituttet. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisningen som inngår i de avanserte masteremner på grunnlag av emner fra inn- og utland, som er spesielt relevante for den aktuelle masteroppgave. Det er normalt en forutsetning at slike emner har hatt en avsluttende eksamen.

Felles introduksjonskurs til masterstudiet i ved Institutt for biologi

NB!

Introduksjonskurset er obligatorisk for alle masterstudenter i Biologi, Marine Coastal Development, Environmental Toxicology and Chemistry, Natural Resources Management og Biotechnology ved Institutt for biologi.

Kurset gir en innføring i og forberedelse til masterarbeidet, og inngår som del av instituttets masteremner. (Se avsnittet "Innholdet i masterstudiet" i kap 3.3.1).

Kurset skal inngå som en del av/oppstart på mastergraden og har en varighet på 1-2 uker i august, en felles del på ca 1 uke og en evt spesiell del for grupper av masterstudenter.

Innhold på kurset: Generelt om instituttet, studieplan, etc. Erfaringer fra tidligere studenter, Biologiens historie, Vitenskapelig forfatterskap/skriving av oppgaven, Etikk, Vitenskapssosiologi, Sikkerhet i felt og laboratorium, Introduksjon til statistikk, Praktisk statistikk, Bruk av biblioteket, Problemformulering/Litteratursøk, Valg av design, problemformulering, Valg av statistiske metoder, Forsøksdyrlære, brannkurs og førstehjelpskurs, Vitenskapsteori, Databehandling av materiale, Skrivning av rapport, Muntlig presentasjon. **Du melder deg til introduksjonskurset til Institutt for biologi (studier@bio.ntnu.no).**

Mastereksamen

Vilkårene for oppmelding til avsluttende mastereksamen er at man er blitt tildelt et bachelorvitnemål og at alle eksamenene som inngår i masterstudiet er bestått, så nær som masteroppgaven og spesialpensum. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.11 kjent. Vurderingsform og tidspunkt under masterstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner.

Avsluttende eksamen skal finne sted etter at masteroppgaven er innlevert. Foruten bedømmelsen av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

- a) en samtale om forskningsoppgaven (masteroppgaven).
- b) eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minst 7,5 SP).

Det gis karakter for hvert av emnene/spesialpensa som inngår i eksaminasjonen. For masteroppgaven gis det en karakter hvor det skal tas hensyn til diskusjonen under pkt. a.

3.2.3 OPPBYGGING AV MASTERSTUDIET

2-årig mastergrad, biologi

År-Master	Semester				
2	4 vår	BI3091 Spesi- alpensum til master	Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP		
	3 høst	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	Obligatorisk emne/ Valgbart emne		
1	2 vår	Ekspert i Team (EiT)	Obligatorisk emne/ Valgbart emne		
	1 høst	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	Obligatorisk emne/ Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Opptaksgrunnlaget til masterprogrammene er bachelorgrad i biologi forutsatt valg av riktig studieretning og de rette emnevalg (se kapittel 2.2).

Det skal være emner på 3000-nivå av minimum 30 SP omfang i mastergraden, hvorav 7,5 SP tas til avsluttende mastereksamen (fortrinnsvis **BI3091 Spesialpensum til master**, men kan også erstattes av andre emner). I mastergraden er det mulig, etter godkjenning, å bruke inntil 22,5 SP til emner på 2000-nivå som er faglig relevant. Enkelte mastergrader/retninger har obligatoriske emner på 3000-nivå, andre har store frihet når det gjelder valg av 3000-og evt 2000-emner. Sammensetningen av emner i mastergraden utover de obligatoriske emnene skal imidlertid skje i samarbeide med veileder og skal godkjennes av instituttet. Mastergraden består av 60 SP (1 år) med emner og 60 SP (1 år) med selvstendig arbeid. Fordelingen av tidsbruken under masterstudiet - mellom arbeidet på masteroppgaven og studiet av de nødvendige emner - skal planlegges av student og veileder og nedfelles i utdanningsplanen.

3.2.4 STUDIERETNINGER - MASTERPROGRAM I BIOLOGI

Studieretning celle- og molekylærbiologi

Læringsmål

Spesialiseringen skal gi dyp molekylær forståelse av cellebiologiske mekanismer og deres regulering. Etter å ha fullført studiet skal kandidaten ha gode kunnskaper om sentrale metoder innen celle- og molekylærbiologi. Kandidaten skal også ha innsikt i bruk av moderne eksperimentell teknikk og apparatur. Det skal gjennomføres en vitenskapelig undersøkelse med påfølgende skriftlig presentasjon innenfor et avgrenset emne. Her skal kandidaten vise faglig spisskompetanse og evne til kritisk vurdering av vitenskapelig arbeid.

Masterkandidaten skal etter fullført utdanning:

Kunnskap

Ha avansert forskningsbasert oppdatert kunnskap om viktige cellebiologiske kommunikasjonsprinsipper og prosesser og hvordan disse reguleres.

Ha avansert kunnskap om fagområdet celle- og molekylærbiologi.

Ha anvendbar kunnskap innen celle- og molekylærbiologi.

Ferdigheter

Kunne benytte og beherske sentrale metoder til å utføre selvstendig laboratoriearbeid og gjennomføre en selvstendig vitenskapelig undersøkelse.

Kunne bruke celle- og molekylærbiologiske metoder i en forskningsoppgave og gi skriftlig presentasjon av forskningsresultater.

Kunne anvende eksisterende teorier innen celle- og molekylærbiologi

Opptakgrunnlaget til masterprogram i biologi, studieretning celle- og molekylærbiologi er bachelorgrad i biologi med studieretning celle og molekylærbiologi.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere, se studiehåndbok 2011-2012.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biol/biot	BI2017 ^a Genetikk og evolusjon I	TBT4107 ^a Biokjemi 2 / TBT4110 ^a Mikrobiologi	MA0002 ^a Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	BI2014 Molekylærbiologi	BI2015 Molekylærbiologi, lab	<i>Perspektivemne</i>	TBT4102 ^a Biokjemi 1
2	4 vår	Ex.phil	BI2012 Cellebiologi	KJ1020 ^a Organisk kjemi	
	3 høst	BI1004 Fysiologi		MA0001 Brukerkurs i matematikk A	ST0103 Brukerkurs i statistikk
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

a. Emnene er valgfrie, mens sterkt anbefalte emner

Perspektivemne kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Emner med **fete typer** er obligatoriske emner i opptakgrunnlaget utover felles del (de tre første semestrene i bachelorgraden).

Anbefalte emner utover de sterkt anbefalte er:

TBT4145	Molekylærgenetikk,	7,5 SP - høst
BI2023	Virveldyrenes anatomi og histologi	7,5 SP - høst
BI2033	Populasjonsøkologi	7,5 SP - vår
KJ2050	Analytisk kjemi GK	7,5 SP - høst
BI2071	Forurensningsbiologi	15 SP - vår

Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for masterstudiet. Det anbefales derfor sterkt at organisk kjemi og biokjemi eller tilsvarende er med i fagkretsen. Oppgaver innen denne retning kan for eksempel benytte plantecellekulturer (f.eks. protoplaster) og vevskulturer i forbindelse med biokjemiske, fysiologiske eller mikrobiologiske undersøkelser. En kombinasjon av miljøproblematikk og cellebiologi kan gi aktuelle oppgaver innenfor området miljøtoksikologi.

For studenter som tar slike masteroppgaver, må BI2071 Forurensningsbiologi inngå i bachelorgraden. Obligatoriske avanserte emner for studieretningen er BI3016 og et av emnene BI3013 eller BI3017, samt Felles introduksjonskurs. BI3072 og BI3073 er obligatorisk for studenter som tar miljøtoksikologiske oppgaver.

Masterstudiet i biologi, Studieretning celle-og molekylærbiologi

År - Master	Semester				
2	4 vår	BI3091 Spesialpensum til master	Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Ekspert i Team (EiT)	Valgbart emne		
	1 høst	BI3016 Molekylær cellebiologi	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Obligatoriske emner er

BI3016 Molekylær cellebiologi 7,5 SP -høst

Ekspert i Team (EiT) 7,5 SP -vår

Felles introduksjonskurs.

BI3091 Spesialpensum til master 7,5 SP

og minst et av følgende 2 emner

BI3013 Eksperimentell celle- og molekylærbiologi 7,5 SP -høst

BI3017 Biovisualisering, 7,5 SP - vår*

Anbefalte emner er:

BI3010 Populasjonsgenetikk, 7,5 SP - høst

BI3018 Patentering og næringsetablering, 7,5 SP- vår

BI3019 Systems Biology: Resources, standards and tools 7,5 SP- høst

BI3072 Miljøtoksikologi, 7,5 SP - høst

BI3073 Gentoksikologi, 7,5 SP - vår

*Emnet går hvert annet år

Studieretning fysiologi

Under denne studieretningen kan det tas masteroppgaver innen både plante- og zoofysiologi.

Læringsmål

Spesialiseringen gir innsikt i hvordan dyr eller planter fungerer i sitt naturlige miljø. Kandidatene skal tilegne seg grundig forståelse for sammenhengen mellom spesielle faktorer i det ytre miljø og fysiologiske karaktertrekk. Det gjennomføres en vitenskapelig undersøkelse med påfølgende skriftlig presentasjon innenfor et avgrenset emne. Her skal studentene vise faglig spisskompetanse og evne til kritisk vurdering av vitenskapelige arbeider.

Masterkandidaten skal etter fullført utdanning:

Kunnskap

Ha oppdatert forskningsbasert kunnskap om hvordan dyr eller planter fungerer i sitt naturlige miljø og har tilegnet seg grundig forståelse for sammenhengen mellom spesielle faktorer i det ytre miljø og fysiologiske karaktertrekk.

Ha inngående kunnskap om fagområdet fysiologi.

Kunne analysere og løse fysiologiske problemer.

Ferdigheter

Kunne beherske sentrale metoder (i felt og/eller laboratorium) og å gjennomføre en selvstendig vitenskapelig undersøkelse med påfølgende skriftlig presentasjon innenfor et avgrenset emne.

Kunne analysere teorier i fysiologi

Opptaksgrunnlaget til masterprogram i biologi studieretning fysiologi er bachelorgrad i biologi med studieretning fysiologi.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere, se studiehåndbok 2011-2012.

For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biol/biot	BI2017 ^a Genetikk og evolusjon I	FY0001 ^a Brukerkurs i fysikk	MA0002 ^a Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	ZO2020 Zoofysiologi (BI 2020)/BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling^b		Perspektivemne/TBT4102 Biokjemi 1	BI2014 ^a Molekylærbiologi
2	4 vår	Ex.phil	BI2012 ^a Cellebiologi	KJ1020 ^a Organisk kjemi	
	3 høst	BI1004 Fysiologi		MA0001 Brukerkurs i matematikk A	ST0103 Brukerkurs i statistikk
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

- a. Emnene er valgfrie, men sterkt anbefalte emner
- b. Avhengig av om oppgaven er plante eller zoo rettet

Perspektivemne kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Emner med **fete typer** er obligatoriske emner i opptaksgrunnlaget utover felles del (de tre første semestrene i bachelorgraden).

Anbefalte emner utover de sterkt anbefalte er:

BI2033 Populasjonsøkologi,	7,5 SP - vår
BI2017 Genetikk og evolusjon I	7,5 SP - vår
KJ2050 Analytisk kjemi GK	7,5 SP - høst
BI2023 Virveldyrenes anatomi og histologi	7,5 SP - høst

Plantefysiologi

For kunnskaper i kjemi er nødvendig for masterstudiet. En bør ha gjennomgått organisk kjemi og biokjemi eller ha tilsvarende kunnskaper. For masteroppgaver med organiske analyser kan emnene KJ2050 og KJ2053 være en fordel. Emnet FY0001 Brukerkurs i fysikk kan også gi nyttig bakgrunn for eksperimentelt arbeid. Kunnskaper i statistikk er nødvendig for planlegging og behandling av data i mange masteroppgaver. Masteroppgavene kan hovedsakelig være basert på laboratoriearbeid eller en kombinasjon av felt- og laboratoriearbeid, f.eks. fysiologiske undersøkelser av planter på dyrkningsfelt eller naturlig voksested. Aktuelle masteroppgaver gis fortrinnsvis innen høyere planters fysiologi, både i biokjemisk-fysiologisk retning og innen vekst- og utviklingsfysiologi. Oppgavene kan gjelde grunnleggende fysiologiske fenomener såvel som problemstillinger fra anvendte fag innen landbruk eller miljøvern. Obligatoriske avanserte emner er BI3020, samt Felles introduksjonskurs.

Masterprogram i biologi, studieretning fysiologi med fordypning i plantefysiologi

År - Master	Semester				
2	4 vår	BI3091 Spesialpensum til master	Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 STP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Eksperter i Team (EiT)	Valgbart emne		
	1 høst	BI3020 Avansert fysiologi	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Obligatoriske emner - plantefysiologi

BI3020 Avansert fysiologi	7,5 SP - høst
Eksperter i Team (EiT)	7,5 SP- vår
Felles introduksjonskurs	
BI3091 Spesialpensum til master	7,5 SP
BI2021 ¹ Planteøkofysiologi	7,5 SP - høst eller
BI2022 ¹ Plantevekst og utvikling	7,5 SP - høst

Anbefalte emner

BI2014	Molekylærbiologi	7,5 SP - høst
BI2015	Molekylærbiologi, laboratoriekurs	7,5 SP - høst
BI3016	Molekylær cellebiologi	7,5 SP - høst
BI3017 ¹	Biovisualisering,	7,5 SP - vår
BI3019	Systems Biology: Resources, standards and tools,	7,5 SP- høst

1. Emnene går hvert annet år

Zoofysiologi

Det gis veiledning for studenter som ønsker oppgave innen zoofysiologi. Hovedvekten vil bli lagt på dyrs funksjonelle tilpasning til det ytre miljø (økofysiologi). Det er også anledning til å få oppgaver innen zoofysiologi med faglige veiledere utenfra, f.eks. fra andre avdelinger under NTNU.

En bør ha gjennomgått organisk kjemi og biokjemi eller ha tilsvarende kunnskaper. Kunnskaper i statistikk anbefales. For studenter med zoofysiologisk oppgave er det nødvendig med kunnskaper i histologi. For disse anbefales BI2023. Obligatoriske avanserte emner er BI3021, samt Felles introduksjonskurs.

Masterprogram i biologi, studieretning fysiologi med fordypning i zoofysiologi

År-Master	Semester				
2	4 vår	BI3091 Spesi- alpensum til master	Selvstendig arbeid 60 SP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Ekspert i Team (EiT)	BI3021 Generell økofysiologi		
	1 høst	Valgbart emne		Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Obligatoriske emner - zoofysiologi

Felles introduksjonskurs	
BI3021 Generell økofysiologi	15 SP -høst/vår
Ekspert i Team (EiT)	7,5 SP- vår
BI3091 Spesialpensum til master	7,5 SP

Anbefalte emner er

BI3020 Avansert fysiologi I	7,5 SP høst/vår
BI3071 Økotoksikologi	7,5 SP høst
BI3072 Miljøtoksikologi	7,5 SP høst
BI3073 Gentoksikologi	7,5 SP vår
BI3016 Molekylær cellebiologi	7,5 SP høst

Studieretning økologi

Læringsmål

Spesialiseringen gir en grundig innføring i ett av feltene økologi, atferd, evolusjon og biosystematikk. Med tanke på spesialfeltet skal studiet gi en grundig innføring i levende organismers forhold til miljøet og til andre levende organismer, både innen og mellom arter. Spesialiseringen gir forståelse for mikro- og makroevolusjonære prosesser, samt metoder som brukes for å studere disse, inklusiv metoder basert på morfologiske og molekylær karakter.

Masterkandidaten skal etter fullført utdanning

Kunnskap

Ha ny forskningsbasert kunnskap på teoretiske og/eller eksperimentelle områder innen sitt spesialfelt og bred kunnskap innen nærliggende felt.

Ha inngående kunnskaper om hvordan biologi kan gi forståelse og løsninger på miljøspørsmål.

Ha dybdekunnskaper om biologisk mangfold.

Kunne forstå evolusjonær historie og økologiske prosesser.

Ferdigheter

Kunne velge og bruke sentrale teoretiske og praktiske metoder og analyseverktøy i felt/lab, inkludert bruk av statistikk og molekylære metoder.

Kunne skriftlig så vel som muntlig presentere og diskutere forskningsresultater til spesialisert og til et bredere publikum.

Kunne bruke kunnskap om økologi, atferd, evolusjon og biosystematikk i forvaltning, næringsliv og forskning.

Opptaksgrunnlaget til masterprogrammet i biologi studieretning økologi, atferd, evolusjon og biosystematikk er bachelorgrad i biologi studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi.

For studenter som startet sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere, se studiehandbok 2011-2012.

For studenter som starter på sin bachelor i biologi høsten 2010 og senere:

År	Semes-ter				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek	BI2017 Genetikk og evolusjon I	^a Valgbart emne	Valgbart emne
	5 høst	BI2034 Samfunnsøkologi	Valgbare emner	Valgbart emne	Valgbart emne
2	4 vår	Exphil	BI2044 Etologi	BI2033 Populasjonsøkologi	MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	3 høst	BI1004 Fysiologi		MA0001 Brukerkurs i matematikk A	ST0103 Brukerkurs i statistikk
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

- a. BI2001 Biogeografi og biosystematikk og BI2045 Kommunikasjon og reproduksjonsatferd er obligatorisk for hhv Biosystematiske og atferd oppgaver, men er ikke en del av opptaksgrunnlaget og må tas i løpet av bachelor eller mastergraden.

Perspektivemne kan tas i 4, 5 eller 6 semester avhengig av hva som passer den enkelte student best

Emner med **fete typer** er obligatoriske emner i opptaksgrunnlaget utover fellesdel (de tre første semestrene i bachelorgraden).

Anbefalte emner 5 og 6. semester er:

BI2019 Molekylære teknikker innen økologi og evolusjon	7,5 sp - vår
BI2041 Human evolusjon og atferd	7,5 sp - høst
BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	7,5 sp - høst
BI2045 Kommunikasjon og reproduksjonsatferd	7,5 sp - vår
BI2060 Marin økologi	7,5 sp - vår
BI2001 Biogeografi og biosystematikk	7,5 sp - vår

Masterprogram i biologi, studieretning økologi, atferd, evolusjon og biosystematikk

År-Master	Semester				
2	4 vår	BI3091 Spesialpensum til master	Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Ekspertes i Team (EiT)	Valgbart emne		
	1 høst	BI3081 Forskningsseminar	Valgbart emne	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Følgende avanserte emner er obligatoriske:

Felles introduksjonskurs	
BI3081 Forskningsseminar	7,5 SP- går over 4 semester ¹
Ekspertes i Team (EiT)	7,5 SP- vår
BI3091 Spesialpensum til master	7,5 SP

samt ett av emnene

BI3005 Fiskens atferd og økologi	7,5 sp - vår
BI3010 Populasjonsgenetikk	7,5 sp - høst
BI3032 Populasjonsdynamikk	7,5 sp - vår
BI3036 Planteøkologi	7,5 sp - vår
BI3037 Ferskvannsökologi	7,5 sp - høst
BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II	7,5 sp - høst
BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk	7,5 sp - høst
BI3040 Atferdsøkologi	7,5 sp - vår

Anbefalte emner

BI3003 Norske virveldyr; økologi og forvaltning	7,5 sp - høst
BI3004 Atferd og bevaringsbiologi	7,5 sp - høst ²
BI3041 Seksuell seleksjon	7,5 sp - vår ²
BI3051 Evolusjonære analyser	7,5 sp - vår

-
1. Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger
 2. Emnet går hvert annet år

** Emnet går hvert annet år

Studieretningene økologi, etologi, evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi

Studieretningene økologi, etologi, evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi i masterstudiet i biologi er med virkning fra studieåret 2012/2013 lagt ned. Den erstattes av studieretningen økologi, atferd, evolusjon og biosystematikk. Studenter som allerede er tatt opp til en av de "gamle" studieretningene kan avslutte sine studier i den gamle studieretningen og få dette på vitnemålet. Studenter fra de gamle studieretningene som ønsker det kan be om å bli overført til den nye.

Studieretning marinbiologi

Studieretning marinbiologi i masterstudiet biologi er med virkning fra studieåret 2008/2009 lagt ned. Det erstattes av et internasjonalt masterprogram i Marine Coastal Development. Se studiehåndboken for internasjonale program (Degree Program) for 2012/2013 og nettstedet: <http://www.ntnu.no/studies/msc/marine-coastal-development> for mer informasjon.

Søknadsfristen er 15. april. Opptak foretas kun en gang pr. studieår. Undervisning på engelsk.

3.2.5 OPPTAK TIL MASTERSTUDIET

Med virkning fra og med høstsemesteret 2015 vil det bli krevd et gjennomsnittskarakter "C" i utvalgte emner fra bachelorstudiet for opptak til alle to-årige masterstudier ved NT-fakultetet som bygger på et bachelorstudium i biologi. Se kap. 2.2.9 for nærmere detaljer. Se også kap. 1.5.1 for generelle opplysninger.

