

3.2 MASTERPROGRAM I BIOLOGI

3.2.1 MASTERSTUDIET I BIOLOGI

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, arbeidsplan 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.

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).
3. Introduksjonskurset er obligatorisk for alle masterstudenter i Biologi, Cellebiologi for medisinsk teknisk personell og Bioteknologi, samt de som tar internasjonal master in 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 Environmental Toxicology and Chemistry, Marine Coastal Development, Natural Resources Management eller Cellebiologi for medisinsk teknisk personell, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Se kap. 3.4 og 3.5 samt nettstedene:

<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.

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 virveldyr 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 SFEL2000.

AB204 Polar ecology and population ecology, 15 SP gir fritak for BI 2033 Populajonsøkologi 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	Populasjonodynamikk	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	Fórorganismer 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
RFEL3092	Fagdidaktikk forskningsmetode	7,5 SP - høst

*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 Cellebiologi for medisinsk teknisk personell samt Bioteknologi 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 2-3 uker i august, en felles del på ca 2 uker 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 (postmottak@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.

3.2.2 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 Spesi-
alpensum 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.

3.2.3 STUDIERETNINGER - MASTERPROGRAM I BIOLOGI

Studieretning celle- og molekylærbiologi**Læringsmål**

Studiet tar sikte på å gi studentene en inngående innføring i viktige cellebiologiske prosesser og i hvordan disse prosessene reguleres. Studiet skal også gi erfaring med selvstendig laboratoriearbeid, bruk av molekylærbiologiske arbeidsmetoder i en forskningsoppgave og skriftlig presentasjon av forskningresultater.

Masterstudiet bygger på bachelorgradens faglige nivå og skal videreutvikle det grunnlag for selvstendig og kritisk tenkning som er lagt der.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

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

Før studenter som startet på sin bachelor i biologi *før* høsten 2009:

År	Semester				
3	6 vår	*BI2017 Genetikk og evolusjon I	*TBT4107 Biokjemi 2	*TBT4110 Mikrobiologi/ ** BI2071 Forurensningsbiologi	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	BI2014 Molekylærbiologi	BI2015 Molekylærbiologi, lab	ST0103 Brukerkurs i statistikk	*TBT4102 Biokjemi 1
2	4 vår	Perspektivemne	BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	Ex.phil.	MA0001 Brukerkurs i matematikk A*	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009:

År	Semes-ter				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	*TBT4107 Biokjemi 2	*TBT4110 Mikrobiologi/ ** BI2071 Foruren-sningsbiologi	*BI2017 Gene-tikk og evolus-jon I / *MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	BI2014 Molekylærbiologi	BI2015 Molekylærbiologi, lab	ST0103 Bruke-rkurs i statistikk	*TBT4102 Biokjemi 1
2	4 vår	Perspek-tivemne	BI2012 Celle-biologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floris-tikk	
	1 høst	Ex.phil.	MA0001 Brukerkurs i matematikk A*	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

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 Genetikk og evolusjon I	*TBT4107 Biokjemi 2	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B/*TBT 4110 Mikrobiologi
	5 høst	BI2014 Molekylærbiologi	BI2015 Molekylærbiologi, lab	<i>Perspektivemne</i>	*TBT4102 Biokjemi 1
2	4 vår	Ex.phil	BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 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

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 opptaksgrunnet over felles del (de tre første semestrene i bachelorgraden).

*Emnene er valgfrie, men sterkt anbefalte emner

Anbefalte emner utover de sterkt anbefalte er:

- TBT4145 Molekylærgenetikk, 7,5 SP - høst
- MA0002 Brukerkurs i matematikk B 7,5 SP - vår
- 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, fysiolo-

giske eller mikrobiologiske undersøkelser. En kombinasjon av miljøproblem- atikk og cellebiologi kan gi aktuelle oppgaver innenfor området miljøtok- sikologi. 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	Semes- ter				
2	4 vår	BI3091 Speci- alpensum 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 Mole- kylær cellebi- ologi	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

Studiet skal gi innsikt i hvordan dyr eller planter fungerer i sitt naturlige miljø. Studentene skal tilegne seg grundig forståelse for sammenhengen mellom spesielle faktorer i det ytre miljø og fysiologiske karaktertrekk. I tillegg skal studentene gjennomføre 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. Graden skal kvalifisere til selvstendig gjennomføring av vitenskapelig arbeid.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

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

For studenter som startet på sin bachelor i biologi *før høsten 2009*:

År	Semester				
3	6 vår	*BI2017 Genetikk og evolusjon I	*FY0001 Brukerkurs i fysikk	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B	*ST2304 Statistisk modellering for biol/biot
	5 høst	ZO2020 Zoofysiologi (BI2020)/ BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling §§		*ST0103 Brukerkurs i statistikk	*BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	Perspektivemne	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 Organisk kjemi	
	3 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	Ex.phil.	MA0001 Brukerkurs i matematikk A*	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

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

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009:

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

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

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 Genetikk og evolusjon I	*FY0001 Brukerkurs i fysikk	*MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	5 høst	ZO2020 Zoofysiologi (BI 2020)/ BO2021 (BI2021) Planteøkofysiologi eller BO2022 (BI2022) Plantevekst og utvikling §§		Perspektivemne/ TBT4102 Biokjemi 1	*BI2014 Molekylærbiologi
2	4 vår	Ex.phil	*BI2012 Cellebiologi	*KJ1020 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

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).

§§ Avhengig av om oppgaven er plante eller zoo rettet

*Emnene er valgfrie, men sterkt anbefalte emner

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

Forkunnskaper 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 behan-

dling 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	Semes- ter				
2	4 vår	BI3091 Spesi- alpensum til master	Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 STP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Ekspert i Team (EiT)	Valgbart emne		
	1 høst	BI3020 Avansert fys- iologi	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

Ekspert i Team (EiT) 7,5 SP- vår

Felles introduksjonskurs

BI3091Spesialpensum til master 7,5 SP

BI (BO) 2021 Planteøkofysiologi 7,5 SP - høst*

eller BI (BO) 2022 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 Biovisualisering, 7,5 SP - vår*

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

*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	Semes- ter				
2	4 vår	BI3091 Spesi- alpensum til master	Selvstendig arbeid 60 SP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Eksperter i Team (EiT)	BI3021 Generell øko- fysiologi		
	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

Eksperter 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

Studiet tar sikte på å gi studentene en grundig innføring i levende organismers forhold til miljøet og til andre levende organismer, både innen og mellom arter. Studiet skal gi erfaring i selvstendig arbeid og presentasjon av forskningsresultater, og innsikt i forskjellige arbeids- og analysemetoder som brukes i fagfeltet.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

De fleste masteroppgaver innen økologi vil være knyttet til et bestemt geografisk område og kreve feltundersøkelser som ifølge den oppsatte tidsramme for masterstudiet normalt vil omfatte bare én feltsesong, men kan med god planlegging omfatte to feltsesonger. Følgende problemstillinger/oppgavetyper kan være aktuelle: Oppgaver knyttet til differensieringsproblemer, f.eks. det å finne lovmessigheter og underliggende årsaker til vegetasjonsfordelingen innen et geografisk område eller innen en naturtype, eller dynamikk innen plantesamfunn. Her kan en legge hovedvekt på klassifisering og gradientanalyser av vegetasjon, eller studier av korrelasjoner mellom plantesamfunnenes sammensetning og målte økologiske faktorer. Detaljundersøkelser av artsfordelingsmønster, økodifferensiering og/eller studier av demografi/populasjonsdynamikk, inklusive plante-dyr-interaksjoner eller sprednings mønstre hos utvalgte arter. Undersøkelser av primærproduksjon og/eller stoffomsetning innen et eller noen utvalgte plantesamfunn kan være aktuelle, på samme måte som undersøkelser med dendrokronologisk/pollenanalytisk metodikk.

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

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere:

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	BI2017 Genetikk og Evolusjon I	Valgbare emner	Valgbare emner
	5 høst	ST0103 Brukerkurs i statistikk	BI2034 Samfunnsøkologi	Valgbare emner	Valgbare emner
2	4 vår	Perspektivemne	BI2044 Etologi	BI2033 Populasjons økologi	MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	3 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	Ex.phil.	MA0001 Brukerkurs i matematikk A*	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

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

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

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek	BI2017 Genetikk og evolusjon I	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

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).

*BI2035 Ferskvannsökologi er obligatorisk for ferskvannsökologiske oppgaver, men er ikke en del av opptaksgrunnlaget og må tas i løpet av bachelor eller mastergraden.

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

BI2060 Marin økologi, 7,5 SP - vår

BI2001 Biogeografi og biosystematikk, 7,5 SP - vår

Masterprogram i biologi, studieretning økologi

År-Master	Semester				
2	4 vår	BI3091 Spesialpensum til master	Masteroppgave - Selvstendig arbeid 60 SP		
	3 høst	Valgbart emne	Valgbart emne		
1	2 vår	Eksperter i Team (EiT)	Valgbart emne		
	1 høst	BI3081 Forskningsseminarer	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 Forskningsseminarer, 7,5 SP- går over 4 semester*

Eksperter i Team (EiT) 7,5 SP- vår

BI3091Spesialpensum 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

BI3037 Ferskvannøkologi 7,5 SP - høst

BI3036 Planteøkologi, 7,5 SP - vår

BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II, 7,5 - høst

BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk , 7,5 - 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**

BI3051 Evolusjonære analyser, 7,5 SP - vår

* Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger

** Emnet går hvert annet år

Studieretning etologi

Læringsmål:

Studiet tar sikte på å gi studentene en grundig innføring i levende organismers diversitet i atferd med evolusjonært tilsnitt og dyrs atferd som tilpasninger til det ytre miljø (atferdsøkologi). Studiet skal gi erfaring med selvstendig arbeid rundt vitenskaplige hypoteser, innhentning og analyse av data samt tolkning og presentasjon av forskningsresultater. Studiet skal også gi innsikt i forskjellige arbeids- og analysemetoder som brukes i fagfeltet.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

Opptaksgrunnlaget til masterprogrammet i biologi studieretning etologi er bachelorgrad i biologi studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere:

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	BI2017 Genetikk og Evolusjon I	ZO2042 Kommunikasjon og reproduksjonssatferd	
	5 høst	ST0103 Brukerkurs i statistikk	BI2034 Samfunnsøkologi	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	
2	4 vår	Perspektivemne	ZO2041 Etologi	BI2033 Populasjonsøkologi	MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	3 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	Ex.phil.	MA0001 Brukerkurs i matematikk A*	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

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

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

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek	BI2017 Genetikk og evolusjon I	BI2045 Kommunikasjon og reproduksjon-satferd	BI2019 Molekylære teknikker innen genetikk og evolusjon /perspektivemne
	5 høst	BI2034 Samfunnsøkologi	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	BI2041 Human evolusjon og atferd	Perspektivemne
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

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

Anbefalte emner 5 og 6 semester er:

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I, 7.5 SP- høst

BI2019 Molekylære teknikker innen økologi og evolusjon, 7,5 SP - vår

BI2041 Human evolusjon og atferd, 7,5 SP - høst

BI2060 Marin økologi, 7,5 SP - vår

BI2001 Biogeografi og biosystematikk, 7,5 SP - vår

Masterprogram i biologi studieretning etologi

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

Obligatoriske emner:

Felles introduksjonskurs

BI3081 Forskningsseminarer, 7,5 SP emnet går over 4 semester*

Eksperter i Team (EiT) 7,5 SP - vår

BI3091 Spesialpensum til master, 7,5 SP

Anbefalte emner:

BI3004 Atferd og bevaringsbiologi 7,5 SP -høst**

BI3032 Populasjonsdynamikk 7,5 SP - vår

BI3040 Atferdsøkologi 7,5 SP- vår

BI3041 Seksuell seleksjon 7,5 SP - vår**

BI3051 Evolusjonære analyser, 7,5 SP - vår

BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II, 7,5 høst

BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk 7,5 SP - høst

* Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger

** Emnet går hvert annet år

Studieretning evolusjonsbiologi og systematikk/ taksonomi

Læringsmål

Studiet tar sikte på å gi studentene en grundig forståelse av mekanismene bak levende organismers diversitet. Studiet skal gi forståelse for mikro- og makroevolusjonære prosesser, samt metoder som brukes for å studere disse. I tillegg får studentene erfaring med selvstendig arbeid rundt vitenskapelige hypoteser, innhenting og analyse av data, tolkning og presentasjon av resultater.

Masterstudiet skal inneholde en teoretisk og metodisk dimensjon som har overføringsverdi til andre fag og fagområder.

Masterstudiet skal gi den første opplæring til selvstendig forskning og dermed legge grunnlaget for et evt påfølgende studium til doktorgraden.

Oppgavene innenfor biosystematikk fokuserer på artsdannelse, klassisk taksonomi og fylogenetiske analyser basert på både morfologiske og molekylære karakterer. Obligatoriske avanserte emner er BI3082 og BI3081, samt Felles introduksjonskurs.

Opptaksgrunnlaget til masterprogram i biologi, studieretning evolusjonsbiologi og systematikk/taksonomi er bachelorgrad i biologi, studieretning Økologi, Etologi og Evolusjonsbiologi.

For studenter som startet på sin bachelor i biologi høsten 2009 eller tidligere:

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/ bioteknologer	BI2017 Genetikk og Evolusjon I	Valgbart emne	BI2001 Biogeografi og biosystematikk
	5 høst	ST0103 Brukerkurs i statistikk	BI2034 Samfunnsøkologi	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	Valgbart emne
2	4 vår	Perspektivemne	BI2044 Etologi	BI2033 Populasjonsøkologi	MA0002 Brukerkurs i matematikk B
	3 høst	BI1003 Evolusjonsbiologi, økologi og etologi		BI1004 Fysiologi	
1	2 vår	BI1001 Celle-og molekylærbiologi		BI1002 Faunistikk og floristikk	
	1 høst	Ex.phil.	MA0001 Brukerkurs i matematikk A*	KJ1000 Generell kjemi	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

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

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

År	Semester				
3	6 vår	ST2304 Statistisk modellering for biologer/biotek	BI2017 Genetikk og evolusjon I	Valgbart emne	BI 2001 Biogeografi og biosystematikk
	5 høst	BI2034 Samfunnsøkologi	Perspektivemne	BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I	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

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

Anbefalte emner 4, 5 og 6 semester er:

BI2019 Molekylære teknikker innen økologi og evolusjon, 7,5 høst

BI2041 Human evolusjon og atferd, 7,5 høst

BI2043 Biodiversitet og bevaringsbiologi I, 7,5 høst

Opgavene innenfor biosystematikk fokuserer på artsdannelse, klassisk taksonomi og fylogenetiske analyser basert på både morfologiske og molekylære karakterer. Obligatoriske avanserte emner er BI3082 og BI3081, samt Felles introduksjonskurs.

Masterprogram i biologi, studieretning evolusjonsbiologi mm.

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)	Valgbart emne		
	1 høst	BI3081 For- skningssemi- narer	BI3082 Biodi- versitet og bevaringsbi- ologi II	Valgbart emne	
Emnestørrelse:		7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP

Obligatoriske emner:

Felles introduksjonsemne
 BI3082 Biodiversitet og bevaringsbiologi II, 7,5 høst
 BI3081 Forskningsseminar, 7,5 SP emnet går over 4 semester*
 Ekspert i Team (EiT) 7,5 SP - vår
 BI3091 Spesialpensum til master, 7,5 SP

Anbefalte emner:

BI3004 Atferd og bevaringsbiologi 7,5 SP -høst**
 BI3010 Populasjonsgenetikk, 7,5 SP - høst
 BI3032 Populasjonsdynamikk 7,5 SP - vår
 BI3040 Atferdsøkologi 7,5 SP- vår
 BI3041 Seksuell seleksjon 7,5 SP - vår**
 BI3051 Evolusjonære analyser, 7,5 SP - vår
 BI3083 Evolusjonær og økologisk genetikk 7,5 SP - høst

* Kan etter søknad erstattes av tilsvarende kurs fra andre studium/studieretninger

** Emnet går hvert annet år

Studieretning marinbiologi

Studieretning marinbiologi i masterstudiet i biologi er med virkning fra studieåret 2008/2009 lagt ned. Den erstattes av et internasjonalt masterprogram i Marine Coastal Development.

Se studiehandboken for internasjonale program (Degree Program) for 2011/2012 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. Undervisningen er på engelsk.