Vedlegg 6: Vitnemålstekst utviklingsbiologi

Mal for vitnemålstekster

Læringsutbytte må foreligge i sin helhet på både bokmål, nynorsk og engelsk. De engelske læringsutbyttebeskrivelsene skal brukes i Diploma supplement, og legges inn i Mal for Diploma supplement.

Overskrift	Bokmål	Engelsk
Studieprogrammets målsetting, innhold og organisering Kategorien *Mål og innhold* fra studieplanen kan brukes. Dersom det er relevant kan følgende tas med: • Rett til autorisasjon for yrkesutøvelse • Gjennomgått skikkethetsvurdering	*Utviklingsbiologi, fysiologi og ernæring* er en spesialisering i masterprogrammet i biologi. *Utviklingsbiologi, fysiologi og ernæring* har organismen i fokus, og prøver å forstå viktige biologiske mekanismer og prinsipper for livsprosesser ved å studere organismens oppbygning, dannelse og funksjon på et cellulært nivå. Utvikling av en flercellet organisme starter fra en encellet zygote som gjennomgår en fase med celledeling, cellevandring, cellekommunikasjon og reorganisering til en strukturell organisme med ulike celletyper og organer, som etterhvert blir i stand til å utføre ulike livsprosesser, opptak av næring og opprettholde homeostase. Utviklingsbiologi, fysiologi og ernæring er også sentralt for å forstå evolusjonære sammenhenger mellom organismer og deres muligheter for å tilpasse seg ulike livsmiljø og økologiske nisjer. Kunnskap om utvikling og fysiologiske prosesser er sentralt for å forstå hvordan levende dyr fungerer og er tilpasset sitt livsmiljø på molekylært, cellulært, organ- og individnivå. Ernæring er sentralt for å forstå behovet for næringsstoffer gjennom utviklingen og hvordan hormoner og metabolitter regulerer gener og proteiner	*Developmental Biology, Physiology and Nutrition* is a specialisation in the Master's Programme in Biology. Developmental biology, physiology and nutrition investigates the formation and function of organisms. Development of a multicellular organism starts from a one cell zygote which undergoes a phase of rapid cell divisions. This is followed by cell migration, cell-cell communication, and reorganization to form an organism with different cell types and organs which perform various physiological processes, nutrient uptake essential to its life processes. Developmental biology, physiology and nutrition are at the core of understanding the evolutionary relationships between organisms and their abilities to adapt to different environments and ecological communities. Knowledge of development and physiological processes is central to understanding how living animals function and are adapted to their living environment at the molecular, cellular, organ and individual level. Nutrition is central to understanding the need for nutrients through development and how hormones and

	i kroppen for å opprettholde vekst og utvikling. Slik kunnskap er viktig for eksempel i forståelsen av oppdrettsforhold og miljøeffekter (klima, forurensning og sykdom). Fagfeltet er tverrfaglig og krever bred biologisk forståelse, samt kunnskap i kjemi og molekylærbiologi, inkludert bioinformatikk. I studiet vil en koble innsikt i anatomisk struktur, cellulær funksjon, fysiologi og ernæring, med kunnskap om genomets funksjon og molekylære mekanismer. Forskningsfeltet bruker i tillegg til deskriptive analyser også eksperimentell tilnærming for å kartlegge utviklingsprosesser og -funksjoner. Ved å manipulere gener i modellorganismer kan en studere rollen til spesifikke gener og reaksjonsveier i biologiske prosesser. Feltet gir spennende og krevende utfordringer helt i forskningsfronten og vil gi studenten bred metodologisk kunnskap, gode analytiske evner og en helhetlig tilnærming og tenkning for best mulig å være i stand til å løse komplekse biologiske utfordringer. Forskningen spenner fra studier av cellulære prosesser i urochordater; utvikling av fordøyelse, næringsopptak og appetitt hos fisk; endokrin regulering av vekst og energiomsetning hos fisk; effekt av næringsstoff på utviklingsprosesser; smoltifisering, transformasjon fra ferskvann til sjøvann hos laks, endokrin regulering av osmoregulering, cellulære mekanismer for osmoregulering; molekylære mekanismer for lysoppfattelse, syn og lysregulerte biologiske prosesser; fiskehjernens plastisitet igjennom utviklingen. De fleste av	metabolites regulate genes and proteins in the body to maintain growth and development. Such knowledge is important, for example, in the mapping and understanding of fish farming conditions and negative environmental effects (climate, pollution and disease). The field of study is interdisciplinary and requires broad biological understanding, as well as knowledge in chemistry and molecular biology, including bioinformatics. In the study programme, one will connect insight into anatomical structure, cellular function, and physiology and nutrition, with knowledge of the structure of the genome's function and molecular mechanisms. The field uses, in addition to descriptive analyses, also functional experimental approaches to better understand biological processes. By manipulating genes and gene expression (genetic engineering) in model organisms, one can study the roles of specific genes, or sets of interacting genes, in these processes. It is a challenging and very interesting field requiring synthetic thinking and analysis on both temporal and spatial scales. Computational and systems skills are also increasingly used as powerful analytical and synthesis approaches. Research ranges from studies of developmental biology in urochordates; evolution and development of the notochord in fish, development of digestion, nutrient absorption and appetite in fish; endocrine regulation of growth and energy metabolism in fish; effects of

	oppgavene vil bli gitt innenfor prosjekter knyttet til laks, torsk, kveite, sebrafisk og oikopleura (tunikat). Målsetningen med studiet er å gi studentene bred innsikt i faget utviklingsbiologi fysiologi og ernæring, forståelse av organismers oppbygning og funksjon, forskningen på feltet, og en god forståelse for aktuelle problemstillinger innen faget og dets rolle i samfunnet. Mastergraden skal gjøre studenten skikket til å gå inn i et bredt utvalg stillinger der forståelse av komplekse biologisk systemer, struktur, funksjon og ernæring er viktig og være skikket til å utføre og evaluere en eksperimentell tilnærming.	nutrients on developing processes; smoltification, transformation from freshwater to seawater in Atlantic salmon, endocrine regulation of osmoregulation, cellular mechanisms for osmoregulation; molecular mechanisms of light detection, vision and light regulated biological processes; and fish brain plasticity through development. Most of the projects will relate to salmon, cod, halibut, zebrafish and tunicates. The aim of the program is to give students a broad knowledge of the field of developmental biology, physiology and nutrition, an understanding of the structure and function of organisms, research in the field, and a good understanding of current issues in the discipline and its role in society. The master's degree will prepare the student for a wide range of jobs where understanding of complex biological systems, structure and function are important. It will also provide the student with good skills in experimental design, data analysis and interpretation.
Læringsutbytte Bruk samme læringsutbytte som i studieplanen med disse overskriftene:	*En kandidat med fullført kvalifikasjon skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:* **Kunnskap** Kandidaten: • har inngående kunnskap om molekylære prosesser	*A candidate who has completed their qualifications should have the following learning outcomes defined in terms of knowledge, skills and general competence:* **Knowledge** The candidate: • has a detailed understanding of molecular processes that take place within and

	som foregår i og mellom celler og vev, og kan beskrive og forklare både prosessene og deres betydning for egenskaper, utvikling og evolusjon av levende organismer • kan velge, utvikle og anvende egnede metoder og eksperimentelle design for å utvide vår biologiske kunnskap. • har kunnskap om hvordan utviklingsmessige moduler og signalveier har en viktig betydning for evolusjonær tilpasning til miljø og i dannelse av nye arter. **Ferdigheter** Kandidaten: • kan arbeide selvstendig og kreativt i laboratoriet. • kan stille relevante spørsmål i utviklingsbiologi, fysiologi eller ernæring, og er i stand til å framsette hypoteser og velge, tilpasse og utføre molekylære, cellebaserte og fysiologiske eller ernæringsforsøk for å bekrefte eller avvise hypotesene. • kan finne frem i relevant vitenskapelig litteratur og erverve en kritisk forståelse av dem, samt forstå relevante metoder. • kan hente inn, analysere og anvende ny kunnskap innenfor fagområdet. • kan analysere, tolke og drøfte egne data på en faglig god og kritisk måte, og i lys av data og teorier innen fagområdet. • kan håndtere og presentere kvantitative data, drøfte presisjon og nøyaktighet og benytte de mest grunnleggende statistiske prinsippene.	between cells and tissues. The understanding shall be sufficient for the candidate to describe and explain both the processes and their impact on properties, development and evolution of living organisms. • can select, develop and apply appropriate methods and experimental design to extend our biological knowledge. • has knowledge of how developmental modules and signaling pathways have an important impact on evolutionary adaptation to the environment and the formation of new species. **Skills** The candidate: • can work independently and creatively in the laboratory. • can ask relevant research questions in developmental biology, physiology or nutrition, and is able to put forward hypotheses and choose, adapt and perform molecular, cellular, physiological or nutrition experiments to test these hypotheses. • can find and read relevant scientific articles and acquire a critical understanding of these and understand relevant methodology. • can retrieve, analyze and apply new knowledge within the field. • can analyze, interpret and discuss their own

	• kan formidle, muntlig og skriftlig, vitenskapelige tema og forskningsresultater, både for spesialister og et populærvitenskapelig publikum. **Generell kompetanse** Kandidaten: • kan analysere sentrale vitenskapelige problemstillinger i utviklingsbiologi, fysiologi eller ernæring i forhold til eget og andres arbeid, og samfunnets behov. • har inngående kjennskap til fagets arbeidsmåter og har skaffet seg trening i å arbeide selvstendig, og i team, med krevende oppgaver innen feltet. • kan arbeide i tråd med vitenskapelige prinsipper og har forståelse og respekt for åpenhet, presisjon, etterrettelighet og betydningen av å skille mellom kunnskap og meninger. • kan presentere, muntlig og skriftlig, forskningsresultater sett i sammenheng med eksisterende kunnskap, også til ikke-spesialister. • kan diskutere faget i samfunnsdebatten.	data in an academic and critical manner, in light of data and theories in the field. • can manage and present quantitative data, discuss the precision and accuracy and use basic statistical principles. • can communicate scientific topics and research results orally and in writing, both for specialists and popular science audiences. **General competence** The candidate: • can analyze key scientific issues in developmental biology, physiology or nutrition in relation to their own and others' work and community needs. • has detailed knowledge of the subject's working methods and has obtained training in working independently, and as part of a team, with challenging tasks within the field. • can work in accordance with scientific principles and has understanding and respect for transparency, accuracy, accountability and the importance of distinguishing between facts and opinions. • can present, orally and in writing, research results put into context of existing knowledge, also to non-specialists. • can discuss their research field in public discussions.