

Biologian tutkinto-ohjelma

Biologia on luonnontiede, jonka tutkimuskohteena ovat elävät järjestelmät: eliöt, niiden osat ja eliöyhteisöt. Biologisilla tieteillä ei ole selviä rajoja toisiinsa nähden, vaan ne ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Tärkeimpiä sovellusaloja ovat metsätiede, riista- ja kalabiologia, luonnon- ja ympäristönsuojelu, maataloustiede sekä lääketiede.

Ekologia on laaja tieteenala, joka tarkastelee eliöiden ja eliölajien vuorovaikutusta toistensa ja elinympäristönsä kanssa sekä eliöiden levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavia tekijöitä. Tieteenala voidaan jakaa moniin erikoisaloihin joista esimerkiksi systematiikka ja taksonomia käsittelevät eliöiden luokittelua, morfologia niiden rakennetta, eliömaantiede levinneisyyttä ja käyttäytymisekologia käyttäytymispiirteiden funktiota. Evoluutioekologisessa tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita siitä, mitkä ekologiset tekijät ja sopeutumukset vaikuttavat yksilöiden elinkykyyn ja jälkeläistuotantoon. Populaatioekologia selvittää populaation koon ja tiheyden muutoksia ja niiden syitä sekä muutosten vaikutuksia populaation elinkykyyn. Molekyyliekologia käyttää DNA-menetelmiä evolutiivisten ja ekologisten kysymysten tutkimiseen. Tutkimus voi kohdistua samanaikaisesti useisiin lajeihin ja huomioida eri trofiatasojen väliset vuorovaikutukset, jolloin puhutaan yhteisöekologiasta. Ekologi voi olla teoreettikko ja/tai empiirikko: edellinen tarkastelee tutkimuskysymystään mallitasolla, jälkimmäinen perustaa johtopäätöksensä kentällä tai laboratorioissa kerättyihin havaintoaineistoihin.

Eläinekologinen perustutkimus on Oulussa painottunut evoluutio-, käyttäytymis-, populaatio-, molekyyli- ja yhteisöekologiaan. Erityisesti tutkitaan sosiaalista vuorovaikutusta, sukupuolivalintaa, ilmastonmuutoksen aiheuttamia yksilö- ja populaatiotason vasteita sekä taantuvien tai uhanalaisten eläinpopulaatioiden selviytymistä ihmisen muuttamissa elinympäristöissä. Yhteisöekologisen tutkimuksen keskeiset teemat liittyvät luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen sekä mahdollisuuksiin pysäyttää tämä kehityskulku ekosysteemien entisöinnin avulla. Tutkimusympäristöinä keskeisiä ovat boreaaliset metsät, rannat ja virtaavat vedet. Eliöryhmätasolla tärkeimpiä tutkimuskohteita ovat tällä hetkellä hyönteiset, kalat, linnut ja petonisäkkäät.

Kasviekologinen opetus ja tutkimus on painottunut kasvien sopeutumiseen pohjosiin olosuhteisiin, kasvipopulaatioiden ja eliöyhteisöjen ekologiaan, kasvien ja sienten vuorovaikutusten tutkimukseen sekä luonnonsuojelubiologiaan. Pohjois-Suomen luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttätutkimuksiin. Perustutkimuksen ohella soveltava kasviekologinen tutkimus on noussut tärkeäksi. Luonnonvarojen kestävään käyttöön sekä ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvien kysymysten ratkaisemisessa kasviekologinen tieto on keskeistä. Niinpä uhanalaisten biotooppien ja kasvilajien hoidon sekä maankäytön suunnittelun ekologinen tausta ovat eräitä soveltavan kasviekologisen tutkimuksen aihepiirejä. Uusia soveltavia aloja ovat mm. ennallistava ekologia ja kaupunkiekologia.

Ekologisen opetuksen ja tutkimuksen tukena ovat Biodiversiteettiyksikön eli eläinmuseon, kasvimuseon ja kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat, puutarhan koekentät

Biologian tutkinto-ohjelma

sekä kotimaisten ja pohjoismaisten tutkimusasemien verkosto.

Tutkimusaiheita:

Käyttätymisekologia ja evolutiivinen ekologia. Ryhmässä tutkitaan eläinten evoluutiota ekologisesta, käyttäytymistieteellisestä ja osin myös soveltavasta näkökulmasta. Tutkimusaiheisiin kuuluvat eläinten käyttäytyminen, seksuaalivalinta, sosiaalinen oppiminen, populaatioiden väliset erot ja paikalliset sopeutumukset, sekä soveltava etologia. Lisäksi selvitetään lajien yhteiseloja sekä kokeellisesti paikallisissa eliöyhteisöissä että mallintamalla laajoja eliömaantieteellisiä aineistoja. Käynnissä olevissa hankkeissa tutkitaan mm. seksuaalivalintaa (mm. kiiltomadot), eläinten persoonallisuuden merkitystä, lajienvälisten vuorovaikutusten seurauksia ja eläinten informaati-onkäyttöä. Lisäksi tutkitaan valosaasteen vaikutusta hyönteisten selviytymiseen ja kalaviljelyyn vaikutusta kalojen käyttäytymiseen ja elinkiertoihin. Kokeellisten menetelmien lisäksi käytetään molekyylibiologiaa, biofysikaalisia menetelmiä ja matemaattista mallintamista. Tutkimusorganismeja ovat esimerkiksi kiiltomato, linnut, kimalaiset, myyrät, ja kalat.

Lisätietoa tutkimusryhmistä: www oulu.fi/evolbehav/ , <https://www.facebook.com/kiiltomatoteam/>

Populaatio-, käyttäytymis- ja luonnonsuojelubiologia. Ryhmässä tutkitaan lintujen, nisäkkäiden ja kasvien sopeutumista pohjoisiin epäennustettaviin oloihin ekologisiin, fysiologisiin ja molekyylogeneettisiin menetelmin. Tutkimus pohjaa yksilöllisesti merkittyjen eläinten lisääntymistapahtumien seurantaan. Aineistoja on kerätty Oulun seudulla sijaitsevilla tutkimusalueilla jo useiden vuosikymmenten ajan. Mielenkiinnon kohteina ovat erityisesti taantuneiden tai uhanalaisten lajien biologia (petolinnut, kahlaajat, varpuslinnut, kämmekät, merenrantaniittyjen kasvit), mutta tutkimuskohteina on myös tulokaslajeja. Koska monet tutkimuslajeista ovat taantuneita tai uhanalaisia, käytännön suojeleminen on keskeinen tutkimuksen tavoite. Tärkeitä tutkimuskysymyksiä ovat:

Trofiasojen väliset vuorovaikutukset ja sopeutuminen elinympäristöjen muutoksiin. Tutkitaan eliöiden kykyä sopeutua muuttuviin ilmasto-oloihin ja selvitetään, seuraako ilmaston lämpenemisestä muutoksia pohjoisen havumetsän ravintoketjun eri tasojen (koivu – hyönteistoukat – varpuslinnut – petolinnut) välisiin vuorovaikutuksiin. Saalistuksen merkitystä sekä peto- että saalispopulaatioiden dynamiikkaan tutkitaan. Tulokset auttavat ymmärtämään luonnonpopulaatioiden sopeutumisen geneetiikkaa ja mahdollistavat ilmastonmuutoksen vaikutusten ennustamista ekosysteemin eri tasoilla. Tutkimuksissa hyödynnetään pitkiä ja massiivisia aikasarjoja sekä kokeellisin menetelmin saatuja aineistoja.

Pienten populaatioiden luonnonsuojelubiologia. Ihmisen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen pienentävät populaatiokokoa ja eristävät lajin populaatioita toisistaan. Satunnaistekijöiden aiheuttaman sukupuuttoriskin lisäksi pienet ja eristyneet populaatiot kärsivät geneettisen muuntelun häviämisestä ja geenivirran katoamisesta. Taantuvien ja uhanalaisten populaatioiden elinkykyä ja geneettisiä ongelmia tutkimme pääasiassa uhanalaisilla lintu- ja kasvilajeilla. Tutkimme esim. elinympäristöjen häviämisen sekä historiallisten luonnonmaantieteellisten tapahtumien (esim. jääkaudet) merkitystä lajien levinneisyyteen ja populaatioiden geneettiseen rakenteeseen.

Biologian tutkinto-ohjelma

seen ekologisin, molekyyli- ja fylogeneettisin menetelmin usealla kasvi-, lintu- ja nisäkäslajilla. Kasvipopulaatioiden elinkykyä ja uhanalaisten kasvien riskitekijöitä tutkittaessa on otettava huomioon, että kasvipopulaatiot ovat usein jakautuneet osapopulaatioiksi ja pienemmiksi laikuiksi. Laikkudynamiikkaa tutkitaan tarkastelemalla kasvipopulaatioita metapopulaatioina. Sovellutuksina on mm. uhanalaisten kasvilajien ja -populaatioiden hoidon tutkimus.

<https://wiki.oulu.fi/display/AnimalEcology/Population%2C+conservation+and+evolutionary+ecology>, <https://wiki.oulu.fi/display/PlantEcol/Home>

Pariutumisrakenteen tutkimus. Geneettisen monimuotoisuuden oletetaan olevan yhteydessä yksilön elinkykyyn ja siten vaikuttavan koko populaation säilyvyyteen. Jälkeläistensä elinkykyä maksimoidakseen vanhempien ajatellaan valikoivan parhaita mahdollisia paritumiskumppaneita ja välttävän sukusiitosta. Pariutumisrakenteita ja niihin liittyviä oletuksia tutkimme esimerkiksi isyys-, sukusiitos- ja elinkykyanalyysien avulla. Lisätietoa tutkimusryhmästä: <https://wiki.oulu.fi/x/CIPv>

Akvaattinen ekologia ja vesiensuojelu. Ryhmä tutkii akvaattisten eliöyhteisöjen rakennetta ja toimintaa ja näihin vaikuttavia tekijöitä, vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostuksen ekologisia perusteita, vesistöihin kohdistuvia ekologisia riskejä sekä pohjoisiin jokivesistöihin soveltuvia vesiensuojelu- ja biomonitorointimenetelmiä. Lisätietoa tutkimusryhmästä: <https://streamecology.wordpress.com/>

Ympäristöekologia ja kasvien ekofysiologia keskittyy pohjoisen luonnon häiriöherkkyyden tutkimukseen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Boreaalisten ja subarktisten kasvien stressinsietokyvyn kokeellinen tutkimus ja ekofysiologia muodostavat vankan rungon tutkimukselle. Pohjoisen valoilmaston vaikutukset metsäpuiden levineisyyteen ja juurisieniyhteisöihin ovat tutkimuksessa maailmanlaajuisestikin merkittävä uusi aluevaltaus.

Terrestristen ja akvaattisten ekosysteemien ekologia. Keskeisiä aiheita ovat boreaalisten havumetsien ekologia, maaperäekologia, virtavesiekologia sekä kasvien elinkierto-, kasvu-, lisääntymis- ja eloonjäämisstrategiat ja rakennetutkimukset. Sovellutuksena on mm. metsien, soiden ja kulttuurivaikuttelujen biotooppien ennallistamisen ekologia.

Ekologiaa pääaineenaan lukeneet ovat pääosin sijoittuneet erilaisiin tutkimuslaitoksien tai konsulttiyrityksien tehtäviin ja/tai opettajiksi. Ekologeja ovat työllistäneet mm. yliopistot, ammattikorkeakoulut, ympäristöhallinto, Luonnonvarakeskus LUKE ja erilaiset soveltavat alat. Osa valmistuneista jatkaa opintojaan tutkijoiksi. Ekologiaa pääaineenaan lukeneet aineenopettajat ovat pääosin sijoittuneet opettajiksi. Jos tutkintoon on sisältynyt myös laajat pääaineopinnot, niin he ovat työllistyneet myös erilaisiin tutkimuslaitoksien tai konsulttiyrityksien tehtäviin.

Genetiikka ja fysiologia

Genetiikan ja genomiikan läpimurto viimeisten 20 vuoden aikana on muuttanut sekä

Biologian tutkinto-ohjelma

tutkimuksen metodiikkaa että opetuksen sisältöä kaikilla biologian aloilla. Viime aikoina tärkeäksi muodostunut epigenetiikan tutkimus on taas tuonut uutta näkökulmaa siihen miten aineenvaihdunnan toimintoja voidaan säädellä. Samanaikainen molekyylibiologisten menetelmien kehittyminen on jo avannut ovia yksittäisten geenien toiminnan ymmärtämiseen suhteessa fysiologiaan ja aineenvaihduntaan ja erityisesti uudet jo olemassa olevat menetelmät tulevat edelleen lisäämään ymmärrystä myös fysiologisten ilmiöidensäätelystä.

Genetiikka tutkii kuinka DNA:han koodattu viesti siirtyy sukupolvesta toiseen ja kuinka se ohjaa solujen kasvua, erilaistumista ja toimintaa. Genetiikan alueeseen kuuluu myös perinnöllisen viestin muuttuminen ja rikastuminen evoluution kuluessa. Kokonaisbiologisten näkemysten saavuttaminen on nykyään lähes mahdotonta ilman genetiikan tietoja. Genetiikan opetus antaa hyvän taustan eliöiden toiminnan ymmärtämiselle niin molekyylien, solujen, yksilöiden kuin populaatioidenkin tasolla. Opetus antaa valmiudet soveltaa sekä laboratoriotöiden että aineistojen analyysin menetelmiä.

Fysiologia keskittyy biologian ydinalueelle, tutkien eliöiden sopeutumista, toimintaa ja toimintamekanismeja erilaisissa ympäristöissä. Fysiologisen tutkimustiedon kerääminen tapahtuu nykyisin pitkälti molekyylibiologian menetelmillä, jotka pohjautuvat genomi- ja transkriptomitiedon lisääntymiseen. Eliön toiminnan ymmärtäminen vaatii perustiedon keräämistä geenien ilmentymisestä eri tilanteissa, tiedon tulkitsemista ja soveltamista.

Opiskelija tutustuu LuK-tutkintovaiheen opintojaksoilla niin eläin- kuin kasvifysiologian tutkimusmenetelmiin.

Kasvifysiologia (=kasvibiologia) tutkii kasvien elintoimintoja. Maisterivaiheen fysiologinen opetus keskittyy molekulaariseen kasvifysiologiaan tai soveltavaan kasvibiologiaan. Tutkimus keskittyy etenkin kasvien kehitysbiologiaan, kasvi-mikrobivuorovaikutussuhteisiin sekä biotekniikkaan, pohjautuen geenien toimintaan ja niiden säätelyyn. Tutkimusta tehdään transkriptomitasolta metaboliatasolle siten, että lähtökohdana on yksilö-, solukko-, solu- tai molekyylytaso. Biotekniikan menetelmät avaavat ovia myös poikki- ja monitieteisyydelle ja käytännön sovelluksille esim. geneettisesti muunnellut kasvit, kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet ja antimikrobialaiset yhdisteet.

Tutkimusaiheita:

Kasvien sopeutumisen geneettinen perusta. Ryhmä selvittää sopeutumiserojen geneettistä arkkitehtuuria ja tutkii mahdollisesti sopeutumiseen vaikuttavien geenien molekulaarista populaatiogenetiikkaa pyrkien genomisiin lähestymistapoihin. Tutkimuskohteina ovat mänty sekä lituruoho ja sen sukulaislajit. Lajiutumisen molekulaarista populaatiogenetiikkaa tutkitaan idänpitkäpalkojen (*Arabidopsis lyrata*) alalajien välillä. Erilaistuneiden populaatioiden välisissä risteytyksissä näkyvät merkkejä geneettisestä yhteensopimattomuudesta. Geenikartoituksen ja sekvenssianalyysien avulla voidaan selvittää, millaiset geneettiset tekijät ja mitkä evoluutiovoimat aiheuttavat

Biologian tutkinto-ohjelma

näitä merkkejä alkuvaiheen lajiutumista. Tämän aiheen tutkimusmahdollisuuksia parantaa kovasti se, että lajin koko genomi on juuri sekvensoitu.

Hyönteispopulaatioiden evoluutiogenetiikka. Ryhmä tutkii pohjoisten *Drosophila*-populaatioiden rakennetta ja evoluutiota molekyyli- ja populaatiobiologisin menetelmin. Kohteena ovat erityisesti *Drosophila virilis* -lajiryhmän pienenevät populaatiot.

Loisten ja isäntien evoluutio. Ryhmä tutkii eräiden loislaakamatojen ja niiden kalisäntien suhteita erityisesti jääkauden jälkeisessä Pohjois-Euroopassa molekyyli-genetiikan avulla. Keskeisinä esimerkkilajeina ovat lohi ja *Gyrodactylus salaris*.

Suojelugenetiikka. Useassa ryhmässä selvitetään uhanalaisten ja pirstoutuneissa populaatioissa esiintyvien lajien populaatiogenetiikkaa, mm. efektiivistä populaatiokokoa ja geenivirtaa sekä mikro- että makrospatiaalissa mittakaavassa. Teoreettisen näkökulman lisäksi tutkimus antaa taustatietoja myös uhanalaisten lajien käytännön suojelulle. Tutkimusta tehdään läheisessä yhteistyössä mm. ekologien ja ympäristöviranomaisten kanssa.

Fylogeografia. Monessa ryhmässä tutkitaan populaatioiden geneettistä rakennetta, fylogeografiaa ja evoluutiohistoriaa erilaisia DNA- merkkejä hyväksi käyttäen sekä geneettisen muuntelun ja elinkykyyn vaikuttavien tekijöiden yhteyttä luonnonpopulaatioissa.

Yhteiskuntahyönteisten genetiikka ja evoluutio. Ryhmässä tutkitaan hyönteisten, erityisesti muurahaisten, sosiaalisuuden geneettistä taustaa sekä sosiaalisen käytännön vaikutusta populaatioiden geneettiseen rakenteeseen. Tutkimus yhdistää teoreettisia ja molekyylibiologisia menetelmiä.

Kasvifysiologian / kasvibiologian keskeisiä tutkimuksen aihealueita ovat seuraavat:

Kasvien kehitysbiologia. Tutkimus liittyy esimerkiksi erityisesti havupuiden alkionkehitykseen ja marjan kypsymiseen liittyviin epigeneettisiin ja geneettisiin säätelyprosesseihin sekä kehitykseen vaikuttaviin ympäristötekijöihin. Tutkimusmenetelminä käytetään geeniekspressioanalytiikkaa, transkriptomiikkaa, geenimuuntelua ja mikroskopiaa.

Endosymbioosi. Tutkimus keskittyy männyn silmujen soluissa eläviin bakteereihin ja niiden vuorovaikutukseen isäntänsä kanssa. Menetelminä käytetään mm. fluoresoivien merkkiproteiinien analysointia konfokaalimikroskopiolla, deleetiomutantti-analyysijä, transkriptomi- ja genomianalyysijä.

Kasvibiotekniikka. Kasvibiotekniikan avulla tuotetaan kloonimateriaalia esim. ympäristötekijöiden (valo, lämpö) vaikutuksen tarkasteluun, tai tuotetaan kloonikasveja, joissa tietyn geenin toiminta on estetty geenimuuntelun avulla. Kasvibiotekniikan tutkimuksiin liittyy lisäksi syväjäädetyksen eli kryopreservaatiosuomen menetelmien kehittäminen uhanalaisille tai tutkimuksellisesti arvokkaille lajeille.

Geneetikot ja fysiologit ovat sijoittuneet yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten palvelukseen, ammattikorkeakouluihin, maatalouden- ja metsätutkimukseen liittyviin keskuksiin (esim. LUKE, LYNET), lääkeyritysten ja muiden bioalan yritysten palve-

Biologian tutkinto-ohjelma

lukseen. Lisäksi heillä on pätevyys toimia eri hallinnon tasoilla monenlaisissa asiantuntijatehtävissä (ministeriöt, Akatemia, aluehallinto). Pääosa aineenopettajapuolelta valmistuneista toimii opettajina. Jos valmistuneiden aineenopettajien tutkintoihin on sisällynyt myös biotieteen suuntautumisvaihtoehdon mukaiset opinnot, ovat he voineet sijoittua myös tutkimuspuolelle. Biologian työmarkkinoilla fysiologian ja genetiikan alan ja sen menetelmien hallinta on merkittävä etu. Tutkimuksen aloilla, erityisesti nykyisten menetelmien tuottamien laajojen aineistojen tiedonhallinta on hyödyllistä. Osa valmistuneista jatkaa opintojaan tutkijoiksi.

Mikrobiologia tutkii mikrobiyhteisöjen koostumusta ja toimintaa erilaisissa elinympäristöissä. Näitä ovat esimerkiksi luonnon-tilaiset tai ihmisen muokkaamat ekosysteemit, metsämaa, lahoava puuaines, virtavedet, ja vesistöt. Mikrobiyhteisöjä elää myös kasvien, ihmisen tai muiden eläinten tai toisten mikro-organismien kuten sienten soluissa, solukoissa ja kudoksissa. Viime vuosina kehitetyt uuden sukupolven sekvensointimenetelmät ovat mullistaneet mikrobiekologisen tutkimuksen. Aiemmin tutkimus perustui viljeltyihin mikrobeihin ja niiden luokitteluun, mutta se rajoittui vain sellaisten lajien tutkimiseen, jotka pysyivät hengissä ja kasvoivat laboratorioissa elatusalustalla. Tänä päivänä mikrobiyhteisöjen koostumusta ja rakennetta voidaan tutkia lähes mistä tahansa ympäristönäytteestä. Oulussa mikrobiekologian tutkimus kohdistuu kasvien verso- ja juurimikrobeihin, eläinten (ml. ihminen) suolistomikrobeihin sekä luonnon pinta- ja pohjavesissä eläviin mikrobeihin.

Tutkimusaiheita:

Kasvi-herbivori-mikrobi –vuorovaikutuksia tutkitaan pitkäaikaisissa maastokokeissa arktisissa ja subarktisissa ympäristöissä tundralla ja tunturikoivikoissa. Pohjoisilla kaivosalueilla kehitetään menetelmiä raskasmetallien ja sulfaatin poistoon kaivosten jätemaista ja vesistä kasvien ja niiden mikrobikumppanien avulla.

Virtavesien ravintoverkoille tärkeitä hajottajamikrobeja tutkitaan vesiekologian tutkimusryhmässä.

Endosymbioosin tutkimus kasvien versoissa keskittyy erityisesti männyn silmuissa eläviin solunsisäisiin bakteereihin. Tutkimuksessa pyritään ymmärtämään niiden dynamiikkaa ja vuorovaikutusten yksityiskohtia ja soveltamaan tutkimustietoa muihin endosymbioottisiin vuorovaikutuksiin.

Endofyytiset kasvimikrobiomit. Kaikki kasvit sisältävät paljon erilaisia sieni- ja bakteerilajeja solukoissaan, ja nämä yhteisöt ovat usein vielä tuntemattomia erityisesti pohjoisissa kasvilajeissa. Tutkimuksessa analysoidaan mikrobiyhteisöjen koostumusta eri kasvilajeissa sekä niiden bioaktiivisia yhdisteitä.

Ihmisen suolistomikrobiomin koostumusta tutkitaan yhteistyössä Oulun yliopistolaisen sairaalan Lastenklinikan tutkijoiden kanssa. Tutkimuksessa selvitetään mikrobiomin muodostumista syntymän jälkeen ja mahdollisia yhteyksiä kehittyviin sairauksiin.

Ympäristöongelmien vaikutus mikrobiomiin. Ihmisen toiminta voi aiheuttaa suuria ongelmia, kuten radioaktiivisia tai raskasmetallipäästöjä ympäristössä, millä on vakavia seurauksia eliöiden terveydelle. Projektissa tutkitaan tällaisten ihmisperäisten te-

Biologian tutkinto-ohjelma

kijöiden vaikutusta mikrobiomien koostumukseen luonnossa. Kohteena ovat erityisesti pikkunisäkkäiden suolistossa tai karvapeitteessä elävät bakteerit.

Biologian vahvuusalueita tutkimuksessa ovat

- Populaatiogenetiikka
- Kasvibiologia, toiminnallinen biologia ja biotekniikka
- Evoluutio- ja käyttäytymisekologia
- Populaatio-, luonnonsuojelu- ja evoluutioekologia
- Yhteisöekologia
- Kasviekologia ja kasvien populaatiobiologia

Biologian tutkinto-ohjelmassa toimivien tutkimusryhmien esittelyjä löydät tutkimusryhmien kotisivulta!

Biologian koulutus

Koulutuksen osaamistavoitteet

Luonnontieteiden kandidaatin tutkinnon suorittanut biologi

- Osaa määritellä ja selittää elämän perusilmiöt ja -mekanismit molekyyli- ja solutasolla ekosysteemitasolle
- Tunnistaa solujen ja eliöiden ominaispiirteet, rakenteet, toiminnat ja niiden säätelyn
- Tunnistaa keskeisimmät kotimaiset kasvi- ja eläinlajit
- Osaa nimetä eliökunnan kehitykseen ja monimuotoisuuteen vaikuttavat keskeisimmät tekijät
- Osaa selittää biologian keskeisimmät käsitteet, menetelmät, tulokset ja teoriat
- Osaa käyttää biologiaan läheisesti liittyvien tieteenalojen perustietoa (maantiede, biokemia, kemia, tilastotiede) biologian ilmiöiden ymmärtämisen tukena
- Osaa keskeiset tieteelliset perustaidot: käyttää tiedonhankintaan liittyviä menetelmiä monipuolisesti, osaa tulkita tieteellistä tietoa ja erottaa sen muusta informaatiosta, pystyy arvioimaan tiedon epävarmuutta ja laatua, osaa muodostaa toteuttamiskelpoisen strategian ratkoessaan tieteellisiä ongelmia
- Oppii selkeään suullisen ja kirjallisen esitystavan
- Pystyy omaksumaan syventävää maisterivaiheen tietoa kandidaattivaiheen opintojen pohjalta

Filosofian maisterin tutkinnon suorittanut biologi

- Kykenee tieteellisen tiedon tunnistamiseen, tulkintaan ja hankintaan

Biologian tutkinto-ohjelma

- Osaa soveltaa teoriaa käytäntöön: tuottamaan uutta biologista tutkimustietoa ja tekemään johtopäätöksiä
- Kykenee osallistumaan tieteelliseen keskusteluun ja osaa perustella omat näkemyksensä tieteellisissä kysymyksissä
- Hallitsee alallaan tarvittavat tilastolliset menetelmät ja osaa kriittisesti arvioida tutkimusten luotettavuutta
- Pystyy analysoimaan, esittämään, tekemään johtopäätöksiä ja soveltamaan oppimaansa omalla erikoisalallaan ekologiassa, solu- ja molekyylibiologiassa, genetiikassa, fysiologiassa tai ympäristötutkimuksessa
- Pystyy itsenäisesti suunnittelemaan ja toteuttamaan jonkin ongelman ratkaisuun tai hypoteesin testaukseen vaadittavan kokeen
- Aineenopettaja osaa opettaa ja ohjata oppilaitaan biologian eri osa-alueissa laajan biologian alan tietopohjan avulla
- Toimii luontevasti kansainvälisessä yhteisössä
- Hallitsee perusteellisesti tutkimustulosten kirjallisen ja suullisen esittämisen monenlaisille yleisöille
- Pystyy toimimaan välittäjänä tieteen, tutkimuksen ja yhteiskunnan välillä esimerkiksi opetus- tai asiantuntijatehtävissä, tiedotuksessa tai tutkimukseen liittyvissä tehtävissä

Oululainen biologi on monialainen osaaja!

Suuntautumisvaihtoehdot, pääaineet ja tutkinnot

Alemmassa korkeakoulututkinnossa eli **luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnossa** kaikkien opiskelijoiden suuntautumisvaihtoehto ja pääaine on biologia. LuK-tutkintoon kaikki opiskelijat valitsevat pääaine biologian lisäksi toisen biologian sivuaineen, joko biotieteen (BT) tai ekologian (EKO) ja toisen valinnaisen sivuaineen.

Opinto-oppaassa käytetään jo LuK-tutkintovaiheessa painotuksia biologia (BIOL/bt, BIOL/eko) tai aineenopettaja (AO/bt, AO/eko), jotta opiskelija voisi paremmin hahmottaa oman opintopolkunsa.

Ylemmässä korkeakoulututkinnossa eli **filosofian maisterin (FM) tutkinnossa** biotieteen ja ekologian suuntautumisvaihtoehdoissa on valittavana pääaine ekologia, genetiikka ja fysiologia tai biologia (20 op laajuisen pro gradu -tutkielman tekevät aineenopettajaopiskelijat).

Biologian tutkinto-ohjelma

Tutkinnon rakenne

LuK-tutkinto	Oppiaine	BIOL/bt	BIOL/eko	AO/bt	AO/eko
Pääaine	Biologia	79	81	76	76
Sivuaine	Ekologia		väh. 40		25
	Biotiede	25		25	
	Maant/Kem/Psyk/TT			väh. 25	väh. 25
	Kasvatustiede			30	30
Valinnainen sivuaine		25	25		
Muut opinnot		21	16	16	16
Yleiset opinnot		8	8	8	8
Valinnaiset opinnot		22	10	0	0
Tutkinto (op)		180	180	180	180

FM-tutkinto	Oppiaine	AO	BT	EKO
Pääaine pakoll.		35	78-80	76-78
valinn. väh.		25	2	4
Sivuaine	Maant/Kem/Psyk/TT	25-35		
	Kasvatust.	30		
Valinnaiset opinnot			40-42	42-44
Tutkinto (op)		120	120	120

Lyhenteet:

AO	aineenopettajan sv
AObt	biotieteeseen suuntautuva AO
AOeko	ekologiaan suuntautuva AO
BIOL/bt	biotieteeseen suuntautuva biologi
BIOL/eko	ekologiaan suuntautuva biologi
EKO	suuntautumisvaihtoehto ja pääaine ekologia

Kaikille biologian tutkinto-ohjelman opiskelijoille pakolliset opinnot

LuK-tutkinto:

Vieras kieli 1 90xxxxY 2 op* (esim. englanti 902002Y, saksa); Vieras kieli 2 90xxxxY 2 op* (esim. englanti 902004Y, saksa); Toinen kotimainen kieli (ruotsi) kirjallinen ja suullinen kielitaito 901034Y ja 901035Y yht. 2 op (ks. toisen kotimaisen kielen lähtötasovaatimukset Täydentävien opintojen keskuksen Kieli- ja viestintäkoulutuksen nettisivuilta); Orientoivat opinnot 750032Y 2 op; Solubiologia 750121P 5 op; Kasvien lajintuntemus, suppea 756355A 3 op tai Kasvien lajintuntemus, laaja 756354A 5 op; Eläinten lajintuntemus 755333A 6 op; Genetiikan perusteiden luennot 757109P 5 op; Genetiikan perusteiden harjoitukset 757110P 5 op; Ekologian perusteet 750124P 5 op; Eliökunnan evoluutio ja systematiikka 750372A 5 op; Kasvibiologian perusteet 756346A 5 op; Eläinfysiologia 755323A 5 op; Kehitysbiologia-histologia 755320A 5 op; LuK -loppukuulustelu 750366A 5 op; LuK-seminaari ja tutkielma 750376A 10 op;

Biologian tutkinto-ohjelma

Kypsyysnäyte 750332A 0 op.

(* **Huom!** Vieraan kielen opinnot suullinen ja kirjallinen tehtävä samasta kielestä)

FM-tutkinto:

Maisteriseminaari 750678S 5 op; Syventävien aineiden loppukuulustelu 750656S 10 op; Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma 750657S 20 op / Biologian pro gradu -tutkielma 750658S 40 op; Kypsyysnäyte 750632S 0 op.

Aineenopettajan sv. (AO)

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan biologian tutkinto-ohjelmassa 10 opiskelijaa opintomenestyksen ja kaksi kertaa lukuvuodessa järjestettävän soveltuvuuskokeen perusteella. Soveltuvuuskokeeseen voi osallistua aikaisintaan ensimmäisen opiskeluvuoden keväällä, mutta valinta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon tapahtuu toisen opiskeluvuoden aikana. Soveltuvuuskokeeseen voi osallistua kaksi kertaa kahden ensimmäisen opiskeluvuoden aikana. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon 10 opiskelijapaikasta enintään kaksi paikkaa on maisterivaiheessa pedagogisiin opintoihin hakeville. Luonnontieteellinen tiedekunta päättää yksityiskohdaisista valintaperusteista.

Valinta biologian AO –suuntautumisvaihtoehtoon

1. Puolet valintapisteistä muodostetaan opintomenestyksestä ja puolet soveltuvuuskoemenestyksestä.
2. Opintomenestyksen lähtöpisteet lasketaan ensimmäisen vuoden aineenopettajille pakollisten kurssien perusteella kertomalla suoritettujen kurssien opintopistemäärä opintopisteillä painotetulla arvosanakeskiarvolla. Kenttäkurseja ei oteta huomioon, jotta biotieteiden ja ekologian suuntautuvat opiskelijat ovat samantasoisessa asemassa.
3. Opintomenestys- sekä soveltuvuuskoepisteet lasketaan molempien osioiden lähtöpisteiden vaihteluvälin perusteella. Maksimipistemäärä molemmissa on viisikymmentä (50) pistettä.
4. Kokonaispisteet muodostetaan laskemalla opintomenestyspisteet ja soveltuvuuskoemenestyspisteet yhteen. Maksimipistemäärä on sata (100) pistettä.
5. Ensin asetetaan kaikki hakijat kokonaispisteiden mukaiseen paremmuusjärjestykseen vuosikurssia huomioimatta. Jos valittujen joukkoon tulee näin ollen enemmän kuin kaksi muun kuin toisen vuosikurssin edustajaa, valitaan heistä vain kaksi parasta, ja loppu kiintiö täytetään toisen vuosikurssin opiskelijoista.

Opiskelijan suuntautumisvaihtoehto ja pääaine LuK-tutkintovaiheessa on biologia,

Biologian tutkinto-ohjelma

toinen sivuaine on biotiede tai ekologia. FM-tutkintovaiheessa aineenopettajaopiskelijan suuntautumisvaihtoehto on aineenopettaja, pääaine on joko ekologia, genetiikka ja fysiologia tai biologia (20 op laajuisen pro gradu -tutkielman tekevät AO-opiskelijat). Toiseksi opetettavaksi aineeksi (väh. 60 op) soveltuu maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto. Toisen opetettavan aineen opinnoista vähintään 30 op suoritetaan LuK -tutkintoon ja 30 op FM –tutkintoon siten, että LuK ja FM-tutkintoon suoritettavat opetettavan aineen opinnot yhdessä muodostavat vähintään 60 op laajuisen opintokokonaisuuden. Tässä oppaassa on aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon osalta esitetty aineyhdistelmä biologia-maantiede. Kemian aineenopettajan sivuainekokonaisuus on esitetty opinto-oppaan ”Kemian tutkinto-ohjelma” osuudessa. Aineyhdistelmään biologia-psykologia kuuluvien opintojaksojen kuvaukset ovat kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaassa. Opetettavan aineen opinnoiksi biologiassa luetaan kaikki biologian tutkinto-ohjelman tarjoama opetus. Maantieteen ja kemian osalta katso kuvaukset ko. tutkinto-ohjelmien kohdalta LuTK:n opinto-oppaasta, psykologian osalta Kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaasta. Terveystiedon opetusta annetaan lääketieteellisen tiedekunnan hyväksymänä maksullisena avoimena yliopisto-opetuksena.

Jatko-opiskelukelpoisuuden aineenopettaja voi saavuttaa suorittamalla pro gradu -tutkielman 40 op:n laajuisena. Opettajan uraa suunnitteleville on tarjolla 20 op laajuinen didaktinen pro gradu -vaihtoehto, jolloin tutkielman aihe liittyy biologian opettamiseen.

Opettajan pedagogiset opinnot (60 op) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa:

Opintojen ajoituksesta ja sisällöstä saat tietoa kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaasta sekä biologian tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelijalta. Oletetaan, että opiskelija hallitsee tieto- ja viestintätekniikan perustaidot, kun hän aloittaa opettajan pedagogiset opinnot. Kyseiset taidot (Windows-perusteet, tekstinkäsittely, sähköpostin ja internetin käyttö) voi opetella joko itsenäisesti tai erillisillä kursseilla. Katso lisätietoja luvusta ”Aineenopettajan koulutus”.

AO -suuntautumisvaihtoehdon pakolliset opintojaksot

LuK-tutkinto			BT	EKO
Solubiologia	750121P	5 op	P	P
Ekologian perusteet	750124P	5 op	P	P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A	5 op	P	P
Maaeläimistön kenttäkurssi	755322A	5 op	x	x
Vesiekologian kenttäkurssi	755321A	5 op	x	x
Kehitysbiologia-histologia	755320A	5 op	P	P
Eläinten lajintuntemus	755333A	6 op	P	P
Eläinfysiologia	755323A	5 op	P	P

Biologian tutkinto-ohjelma

Kasvien lajintuntemus	756354A	5 op	P	P
Kasvitieteen kenttäkurssi	756343A	5 op	P	P
Kasvibiologian perusteet	756346A	5 op	P	P
Genetiikan perusteiden luennot	757109P	5 op	P	P
Genetiikan perusteiden harjoitukset	757110P	5 op	P	P
LuK-loppukuulustelu	750366A	5 op	P	P
LuK-seminaari ja tutkielma	750376A	10 op	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0 op	P	P
FM-tutkinto			BT	EKO
Syventävien aineiden loppukuulustelu	750656S	10 op	P	P
Maisteriseminaari	750678S	5 op	P	P
Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma tai Biologian pro gradu -tutkielma	750657S 750658S	20 op tai 40 op	P	P
Kypsyysnäyte	750632S	0 op	P	P

P = pakollinen opintojakso

x = valittava joko Maaelämistön kenttäkurssi 5 op tai Vesiekologian kenttäkurssi 5 op opetettavaan aineeseen. Jos AOeko suorittaa molemmat eläintieteen kenttäkurssit, kuuluu toinen kurseista biologian pääaineopintoihin ja toinen ekologian sivuaineopintoihin. (Kasviekologian kenttäkurssi 5 op laajuisena on kaikille aineenopettajaopiskelijoille pakollinen).

AO -suuntautumisvaihtoehdon maantieteen opinnot

Biologian aineenopettajan toisen opetettavan aineen maantieteen opinnot (vähintään 60 op) löytyvät maantieteen tutkinto-ohjelman opinto-oppaasta.

AO -suuntautumisvaihtoehdon biologian opinnot maantieteen aineenopettajille

Maantieteen aineenopettajan toisen opetettavan aineen opinnot biologiassa (vähintään 60 op) voi valita seuraavista opintojaksoista. Suositellaan yhden kenttäkurssin suorittamista.

Opintojakso	Koodi	Op
Solubiologia (suositellaan)	750121P	5 op
Eläinten lajintuntemus	755333A	6 op
Kasvien lajintuntemus suppea tai laaja	756355A	3 op
	756354A	5 op
Lintujen maastolajintuntemus	755313A	1-2 op*

Biologian tutkinto-ohjelma

Ekologian perusteet (suositellaan)	750124P	5 op
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A	5 op
Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne harjoitukset	750374A	5 op
Kehitysbiologia-histologia	755320A	5 op
Eläinfysiologia	755323A	5 op
Kasvibiologian perusteet	756346A	5 op
Genetiikan perusteiden luennot	757109P	5 op
Sienikurssi	752316A	3 op
Genetiikan perusteiden harjoitukset	757110P	5 op
Eliömaantiede	750373A	5 op
Molekyyli evoluutio	757312A	5 op
Luonnon monimuotoisuuden suojelu	756347A	5 op
Hydrobiologian perusteet (parillisina vuosina)	754322A	5 op
Voit valita yhden seuraavista kenttäkurseista:		
• Maaelämistön kenttäkurssi	755322A	5 op*
• Vesiekologian kenttäkurssi	755321A	5 op
• Kasviekologian kenttäkurssi	756343A	5 op

*Lintujen maastolajintuntemuksen voi suorittaa yksinään tai se voi sisältyä maaelämistön kenttäkurssi opintojaksoon.

Biologin sivuaineet Sivuaineina voi suorittaa muidenkin tutkinto-ohjelmien sekä muiden yliopistojen opintoja.

Sivuainemerkin saamiseksi vaaditaan luonnontieteellisessä tiedekunnassa vähintään 15 op, mutta monissa aineissa suositellaan vähintään 25 op. Yleisimpiä sivuaineita ovat, biokemia, ympäristönsuojelu, kemia, fysiikka, geologia sekä aineenopettajilla maantiede ja kasvatustiede, mutta mm. tilastotiede, ympäristötekniikka, geoinformatiikka, matematiikka, tietotekniikka, taloustiede, markkinointi, tiedotusoppi, yhteiskuntatieteet tai kielet voivat sopia hyvin opiskelijan erikoistumisalaan ja olla hyödyllisiä työelämässä. Katso sivuaineiden opintojaksokuvaukset ko. tutkinto-ohjelmien kohdalta tästä opinto-oppaasta sekä teknillisen, taloustieteiden, kasvatustieteiden tai humanistisen tiedekunnan oppaista.

Ihmisen evoluutio ja käyttäytyminen 25 op opintokokonaisuus

- uusi yhteistyössä toteutettava opintokokonaisuus, josta Ihmistieteet antavat kokonaisuusmerkinnän

- 750336A* Evoluutioekologia (5 ECTS) – Sami Aikio, Ecology, Faculty of Natural Sciences
- 751366A** Eläinten käyttäytyminen (5 ECTS) – Arja Kaitala, Ecology, Faculty of Natural Sciences
- 687361P Biologia ja kulttuuri (5 ECTS) – Markku Niskanen, HuTK
- 694815S Kommunikoinnin evoluutio, (5 ECTS) – Matti Lehtihalmes. HuTK
- 700168A Evoluutioajattelu antiikista uusdarwinismiin, (5 ECTS) – Petteri Pietikäinen, HuTK

Biologian tutkinto-ohjelma

- * Pakollinen biologia –pääaineen opintojakso kaikilla biologian opiskelijoilla LuK-tutkinnossa.
- ** Pakollinen opintojakso ekologia –pääaineeseen kaikilla eläinekologiaan suuntautuvilla opiskelijoilla FM-tutkinnossa

Jos biologian tutkinto-opiskelija suorittaa opintokokonaisuuden FM-tutkintoon, korvaa hän opintojakson 750336A Evoluutioekologia 5 op opintojaksolla 750349A Valinnaiset kuulustelut 5 op. Kirjat sovitaan erikseen opettajan kanssa.

Biologian opiskelu

Luonnontieteen kandidaatin tutkinnon opintojen tarkoituksena on antaa opiskelijalle vankat perustiedot biologiasta. Filosofian maisterin tutkinto syventää opiskelijan tietoja valitsemallaan tieteenalalla ja antaa myös hyvät valmiudet työelämään. Jo opintojen alkuvaiheessa kannattaa miettiä, mihin tähtää työelämässä ja suunnitella mm. sivuaineita ja biologiaa tukevien opintojen ottamista opintosuunnitelmaan tätä tarkoitusta varten.

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) tehdään koko opiskeluajaksi, mutta on hyvä varautua muuttamaan sitä tarvittaessa. Tutkinto-ohjelman opiskelijat laativat alustavan HOPS:in ensimmäisen vuoden syksyllä orientaation yhteydessä. Opiskelijat laativat tarkemman opintosuunnitelman opintojen edetessä. Omista kiinnostuksen kohteista ja vahvoista alueista kannattaa pitää kiinni - ja toisaalta opiskeluaika tarjoaa hyvät mahdollisuudet vahvistaa vaikkapa kielitaitoa tai suullista esiintymistä. Vaihtoehtoisia opintoja valitessa kannattaa pohtia niiden hyödyllisyyttä myös työllistymisen kannalta. Suunnitteluapua saa mm. tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelijalta, oppiainekohtaisilta opintoneuvojilta (ks. tarkemmin oppaan henkilökuntasivuilta tai tutkinto-ohjelman internet -sivuilta), pienryhmäohjaajalta, omaopettajalta ja yliopiston Opiskelijakeskuksesta. Opintojen ohjeellista ajoitusta kannattaa pyrkiä noudattamaan, mutta opiskelija voi kuitenkin suunnitella opintojärjestyksensä itselleen sopivalla tavalla. Monilla kursseilla on pääsyvaatimuksena jonkin toisen kurssin aiempi suorittaminen. Kursseille, jotka suositellaan suoritettavaksi vasta myöhemminä lukuvuosina, ei opintojen alkuvaiheessa ole välttämättä mahdu mukaan.

Lukujärjestykset ja opintojaksojen järjestämiseen liittyvät ilmoitukset ovat biologian tutkinto-ohjelman yhteisellä ilmoitustaululla ja internetissä WebOodissa, Nopassa tai Optimassa. Kursseille ilmoitaudutaan WebOodissa lukukauden alussa. Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla yliopiston kirjastossa. Kannattaa kuitenkin harkita joidenkin keskeisimpien perusteosten hankintaa.

Biologian tutkinto-ohjelma

Biologian opintojen eteneminen

FM

2. vuosi	Pro gradu, biologian syventäviä opintoja	
1. kevät ja kesä	Maantieteen opintoja	Pro gradu
1. syksy	Kasvatustieteen opintoja	Biologian syventäviä opintoja
3. kesä	Pro gradu, projektityö	Harjoittelu, Pro gradu

LuK

3. kevät	Biologian aineopintoja, LuK -tutkielma Kasvatustieteen opintoja		
3. syksy	Maantieteen opintoja LuK -tutkielma	Biologian aineopintoja	
2. kesä	Kenttäkurssit, retket, kesätentit, projektityö Maantieteen kenttäkurssi		
2. kevät	Maantieteen opintoja	Biologian aineopintoja	
2. syksy	Biologian aineopintoja AO -soveltuvuuskoe		
1. kesä	Biologian kenttäkurssit		
1. kevät	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja AO -soveltuvuuskoe		
1. syksy	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja		
	AO	BIOL/bt	BIOL/eko

Biologian tutkinto-ohjelma

LuK-opintojen alkuvaiheessa on pääpaino pakollisissa opinnoissa, minkä jälkeen vapaasti valittavien opintojen osuus kasvaa. Perusopinnot antavat opiskeluun ja ammatissa toimimiseen perustietoja ja valmiuksia ja ne ajoittuvat ensimmäisille opiskeluvuosille. Aineopinnot muodostavat opintojen keskeisen sisällön, ja niissä opitaan mm. biologisten tieteiden käsitteet, teoriat ja tutkimusmenetelmät. FM-tutkintovaiheessa suoritettavat syventävät opinnot keskittyvät pääasiassa opintojen loppuvaiheeseen ja niihin kuuluu 40 opintopisteen pro gradu -tutkielma.

Lyhenteitä:

AO	aineenopettajan sv
AObt	biotieteeseen suunt. AO
AOeko	ekologiaan suunt. AO
BIOL	biologian sv
bt	biotiedepainotteinen koulutus
eko	ekologiapainotteinen koulutus
e	eläintiedepainotteinen linja
g	genetiikkapainotteinen linja
k	kasvitiedepainotteinen linja

LUK-TUTKINTO						
1. syyslukukausi		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Orientoivat opinnot	750032Y	2	P	P	P	P
Solubiologia	750121P	5	P	P	P	P
Eliömaantiede	750373A	5	P	P	P	P
Eläinten lajintuntemus (alk.)	755333A	6	P	P	P	P
Kasvien lajintuntemus, suppea	756355A	3			P	
Kasvien lajintuntemus, laaja	756354A	5	P	P		P
Kemian perusta	780120P	5	p	p	p	p
Johdatus org. kemiaan (alk.)	780116P	5			p	

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
p pakolliset muut opinnot

1. kevätlukukausi		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Johdatus org. kemiaan (loppuu)	780116P	5			p	
Englannin kieli 1	902002Y	2	p	p	p	p
Ekologian perusteet	750124P	5	P	P	P	P

Biologian tutkinto-ohjelma

1. kevätlukukausi (jatkuu)		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Kehitysbiologia-histologia	755320A	5	P	P	P	P
Eläinten lajintuntemus (lop.)	755333A	6	P	P	P	P
Genetiikan perusteet luennot	757109P	5	P	P	P	P
Genetiikan perusteiden harj.	757110P	5	<u>P</u>	P	<u>P</u>	P
Työelämään tutustuminen	750380A	1-5	v*	v*	v*	v*

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
p pakolliset muut opinnot
v* valinnainen opintojakso LuK-tutkintoon. Suoritus aika: 1. kl-3. kl, oman valinnan mukaan

1. kesä		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Maaelämistön kenttäkurssi	755322A	5	P*	P*		<u>P</u>
Vesiekologian kenttäkurssi	755321A	5	P*	P*		<u>P</u>
Kasviekologian kenttäkurssi	756343A	5	P	P		<u>P</u>
Lintujen maastolajintuntemus	755313A	1-2				
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (ekologia)
P* AO valittava joko Maaelämistön kenttäkurssi 5 op tai Vesiekologian kenttäkurssi 5 op biologia opetettavaan aineeseen (pääaineopinto)
v* valinnainen opintojakso LuK-tutkintoon

2. syyslukukausi		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Englannin kieli 2	902004Y	2	p	p	p	p
Biokemian menetelmät I (alk.)	740144P	8			P	
Biomolec. for bioscientists (alk.)	740147P	8			P	
Evoluutioekologia	750336A	5		<u>V</u>	P	P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A	5	P	P	P	P
Eliökunnan evol.,	750374A	5	V	<u>V</u>	V	<u>P</u>

Biologian tutkinto-ohjelma

system. ja raken. harj.						
Kasviekologia	756344A	5		<u>V</u>		<u>P</u>
Molekyylimenetelmien harj. I	757311A	5	<u>V</u>			<u>P</u>
Molekyylievouuttio	757312A	5	<u>V</u>		P	P
Solukkoviljelyn perusteet	752388A	5			vP	BTk
Maantieteen opinnot	79xxxxx		P**	P**		

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian pääaineopintojakso
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso
p pakolliset muut opinnot
vP vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM- tutkintoon (lyhenteellä ilmoitettu erikoistumisala, jonka opiskelijoille on pakollinen)
P** AO: valittava väh. 25 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK- tutkintoon

2. kevätlukukausi		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Biokemian menetelmät I (lop.)	740144P	8			P	
Biomolec. for biologists (lop.)	740147P	8			P	
Funktionaalinen eläinekologia	755324A	5				v*
Kasvibiologian perusteet	756346A	5	P	P	P	P
Kasvibiologian perusteiden harj.	756341A	5	<u>V</u>			<u>P</u>
Populaatiogenet. perusteet	757313A	5			vP	BTg
Valinnaiset kuu- lustelut	750349A	2-10				
Johdatus tilastotieteeseen	806118P	5	p	p	p	p
Tilastotieteen jatkokurssi	806119P	5	p	p	p	p
Maantieteen opinnot	79xxxxx		P**	P**		

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon
P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso
p pakolliset muut opinnot
vP vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM- tutkintoon

Biologian tutkinto-ohjelma

nen FM- tutkintoon (lyhenteellä ilmoitettu erikoistumisala, jonka opiskelijoille on pakollinen)

P** AO: valittava väh. 25 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK-tutkintoon

2. kesä	koodi	op	bt	AO		BIOL
				eko	bt	eko
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*
Kasvikokoelman laatiminen	752662S	2-6				v*
Puutarhakasvien lajintuntemus	756311A	5				v*
Maantieteen opinnot	79xxxxx		P**	P**		

v* valinnainen opintojakso LuK-tutkintoon

P** AO: valittava väh. 25 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK-tutkintoon

3. syyslukukausi	koodi	op	bt	AO		BIOL
				eko	bt	eko
Tiedonhankintakurssi	030005P	1	p	p	p	p
Toinen kotimainen kieli (ruotsi)	901034Y 901035Y	2	p	p	p	p
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A	4			P	
Biologian torstai-seminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*
Eläinfysiologia	755323A	5	P	P	P	P
Ekologiset menetelmät I	755325A	5		<u>v</u>		<u>P</u>
LuK-seminaari ja tutkielma (alkaa)	750376A	10	P	P	P	P
LuK -loppukuvustelu	750366A	5	P	P		
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750316A	5				P^
Ympäristösuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6				
Riistaeläinekologia	755328A	5		v*		v*
Populaatioekologian peruskurssi	756351A	5		<u>v</u>		<u>P</u>
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	757315A	5	v*		v*	
Bioinformatiikan perusteet	757314A	5	<u>v</u>		<u>P</u>	
Data-analyysin perusmenetelmät	806112P	10				
Maantieteen	79xxxxx		P**	P**		

Biologian tutkinto-ohjelma

opinnot

P pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso

p pakolliset muut opinnot

P^ väh. 25 op ympäristönsuojelun sivuaineeseen kuuluva opintojakso. Si-
vuainekokonaisuuteen on valittava kolmesta jaksosta: 1P-4P. Opintojakso
750316A on sivuaineeseen kuuluva pakollinen opintojakso

P AO**: valittava väh. 25 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK-
tutkintoon

3. kevätlukukausi	koodi	op	AO		BIOL	
			bt	eko	bt	eko
Aineenvaihdunta I (luennot)	740149A	4			P	
Mikrobiologia (luennot)	740363A	3			P	
Biologian torstai-seminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*
LuK -loppukuu- lustelu	750366A	5	***	***	P	P
Ekologiset menetelmät II	755329A	5				P
Kasvien kehitysbiologia	756353A	5	V	V	P	V
Talviekologia ja -fysiologia	750377A	5	v*	v*	v*	v*
LuK-seminaari ja tutkielma (loppuu)	750376A	10	P	P	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0	P	P	P	P
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*
Eläinten käyttäytyminen	751366A	5				vP EKO _e
Luonnon monimuot.suojelu	756347A	5				P^
Yhteisöekologia (joka toinen v.)	755630S	5				vP EKO
Hydrobiologian perusteet	754322A	5				P^

Biologian tutkinto-ohjelma

3. kevätlukukausi (jatkuu)		AO				BIOL
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (j.t.v.)	756304A	5-10				v*
Glob. muutoksen ja ilm.saasteiden ekol. vaikutukset (j.t.v.)	756348A	5				v*
Pedagogiset opinnot		30	p	p		

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian pääaineopintojakso
v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon
P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso
******* AO-opiskelijat suorittavat pakollisen loppukuulustelun 3. v. syksyllä
p pakolliset muut opinnot
vP vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM- tutkintoon (lyhenteellä ilmoitettu erikoistumisala, jonka opiskelijoille on pakollinen)
vP* BTe: joko 751635S 8 op tai 751684S 8 op pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon. Koskee syksyllä 2014 aloittaneita tai sitä vanhempiä vuosikursseja.
P^ väh. 25 op ympäristönsuojelun sivuaineeseen kuuluva opintojakso. Sivuainekokonaisuuteen on valittava kursseja kolmesta jaksosta: 1P-4P. Opintojakso 750316A on pakollinen

FM-TUTKINTO									
3. kesä		AO			BT			EKO	
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Harjoittelu	750615S	10-15		P	P	P	P	P	
Projektityö	750613S	2-14	v	v	v	v	v	v	
Kasvien kartoitus	752672S	2-5						v*	
Suokurssi	752692S	4						v*	

P pakollinen biologian pääaineopintojakso FM-tutkintoon
v valinnainen opintojakso FM-tutkintoon
v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

1. syyslukukausi		AO			BT			EKO	
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Radiokemia ja säteilyturvallisuus	740368A	5		v					
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6					v	v	

Biologian tutkinto-ohjelma

1. syyslukukausi (jatkuu)		op	AO	BT	BT	EKO		
	koodi		AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Biologian erikois-seminaari	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Biologian erikois-luento	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Molekyyli-menetelmien harj. II	757617S	5		P	P	P		
Projektityö	750613S	2-14		v	v	v	v	v
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750616S	5					v	v
Biologian torstai-seminaari	750618S	2		v	v	v	v	v
Luonnon ekol. inventointi ja YVA	750626S	5					v	v
Kaamos -symposium	750629S	2		v	v	v	v	v
Tutkimusryhmä-seminaari	750661S	2-4		v	v	v	v	v
Riistaeläin-ekologia	755628S	5					v	
Populaatio-ekologian jatkokurssi	755626S	6					P	P
Lintujen lisääntymiskäytt.	755608S	2					v	
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754626S	5					v	v
Sienikurssi	752616S	3						v
Solukkoviljelyn perusteet	752688S	5				P		
Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4						v
Korjaava ekologia	755632S	5					v	v
Kasvien geneett. transform. (j.t.v.)	756652S	8				P**		
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (j.t.v.)	752682S	9				P**		
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	757615S	5			v			

Biologian tutkinto-ohjelma

1. syyslukukausi (jatkuu)		op	AO	BT	BT	BT	EKO	
	koodi		AO	e	g	k	e	k
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	757615S	5			v	v		
Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menet.	757620S	5			v			
Valinnaiset kuulustelut	750649S	2-10		v	v	v	v	v
Maantieteen opinnot	79xxxxx		P***					
Pedagogiset opinnot		30	P					

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

P* BTe: joko 751635S 8 op tai 751684S 8 op pakollinen pääaineen opintojakso FM-tutkintoon. Koskee syksyllä 2014 aloittaneita tai sitä vanhempia vuosikursseja.

P** BTK: joko 756652S 8 op tai 752682S 9 op pakollinen pääaineen opintojakso FM-tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

P*** AO: valittava maantieteen opetettava aine opintoja FM-tutkintoon siten, että ne yhdessä LuK-tutkintoon suoritettujen maantieteen AO-opintojen kanssa muodostaa vähintään 60 op laajuisen maantiede opetettava aine opintokokonaisuuden

1. kevätlukukausi		op	AO	BT	BT	BT	EKO	
	koodi		AO	e	g	k	e	k
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v
Biologian erikois-seminaari	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Biologian erikois-luento	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Talviekologia ja –fysiologia	750677S	5		v			v	v
Biologian torstai-seminaari	750618S	2		v	v	v	v	v
Introduction to molec. ecology	756650S	5					v	v
Populaatiogenet. perusteet	757613S	5			P			
Eläinten käyttäytyminen	751666S	5					P	
Funktionaalinen eläinekologia	755624S	5		v			v	

Biologian tutkinto-ohjelma

1. kevätlukukausi (jatkuu)		op	AO	BT e	BT	BT k	EKO	
	koodi		AO		BT g		EKO e	EKO k
Maastolajin-tuntemus	751642S	2					P	
Vesiselkärangatt. erikoiskurssi	754627S	5					v	
Eläinten syvent. lajintuntemus	751651S	4-8					v	
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6					v	
Yhteisöekologia (joka toinen v.)	755630S	5					P	P
Hydrobiologian perusteet	754322A	5					v	v
Hydrobiologian loppukuulustelu	754612S	5					v	v
Virtavesiekologia	754628S	5					v	v
Vesistöjen ekol. tilan arviointi ja seuranta (j.t.v.)	754625S	5					v	v
Kasvien syvenn. lajintuntemus I	752608S	6						v
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä	756604S	5-10				v		v
Maaperäekologia	756612S	3-5						v
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4				v		
Kasvien stressifysiologia	756626S	4				v		
Kasvihormonit	756627S	4				v		
Symbioosi	756649S	5				v	v	v
DNA:n popul. geneettinen analyysi	757618S	10			P			
Bioinformatiikan jatkokurssi	757619S	5			v			
Evoluutiivisen genomiikan syvent. harj.	757621S	5			v			
Maantieteen opinnot	79xxxxx		P**					

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

P* BTe: joko 751684S 8 op tai 751635S 8 op pakollinen pääaineen opintojakso FM-tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

P** AO: valittava maantieteen opetettava aine opintoja FM –tutkintoon siten, että ne yhdessä LuK-tutkintoon suoritettujen maantieteen AO –opintojen kanssa muodostaa vähintään 60 op laajuisen maantiede opetettava aine opintokokonaisuuden

1. kesä	AO	BT	EKO
---------	----	----	-----

Biologian tutkinto-ohjelma

	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Tunturiekologian kurssi	752642S	4						v
Biologia pro gradu -tutkielma	750658S	40	v^	P	P	P	P	P
Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma	750657S	20	P					

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon
v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon
v^ saadakseen jatko-opintokelpoisuuden AO-opiskelijan on suoritettava pro gradu –tutkielma 40 op laajuisena

2. syyslukukausi			AO	BT	BT	BT	EKO	
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v
Biologian erikois-seminaari	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Biologian erikois-luento	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Maisteriseminaari (alkaa)	750678S	5	P	P	P	P	P	P
Kasvien syvenn. lajintuntemus II	752625S	5-8						v
Biologian pro gradu -tutkielma	750658S	40	v^	P	P	P	P	P
Biol. aineenopettajan pro gradu -tutkielma	750657S	20	P					
Syvent. aineiden loppukuulustelu	750656S	10	P	P	P	P	P	P

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon
v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon
v^ saadakseen jatko-opintokelpoisuuden, AO-opiskelijan on suoritettava pro gradu –tutkielma 40 op laajuisena

2. kevätlukukausi			AO	BT	BT	BT	EKO	
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Biologian erikois-seminaari	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Biologian erikois-luento	750653S	2-5		v	v	v	v	v

Biologian tutkinto-ohjelma

2. kevätlukukausi (jatkuu)		op	AO	BT	BT	BT	EKO	
	koodi		AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Maisteriseminaari (loppuu)	750678S	5	P	P	P	P	P	P
Biol. aineenopettajan pro gradu -tutkiema	750657S	20	P					
Pro gradu -tutkielma	750658S	40	v^		P	P	P	P
Syvent. aineiden loppukuulustelu	750656S	10	P	P	P	P	P	P
Kypsyysnäyte	750632S	0	P	P	P	P	P	P

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v^ saadakseen jatko-opintokelpoisuuden, AO-opiskelijan on suoritettava pro gradu – tutkielma 40 op laajuisena

Ekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, ekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut ekologi

- Hallitsee ekologisen tieteellisen tutkimuksen perusmenetelmät
- On saanut perusteellisen teoreettisen koulutuksen ja hallitsee erikoistumisalansa (ekofysiologian, molekyyli-, käyttäytymis-, evoluutio-, populaatio- tai yhteisöekologian) keskeiset teoriat niiden tuoreimmassa muodossa
- Kykenee soveltamaan näitä teorioita ja menetelmiä eliöiden ympäristöön sopeutumista sekä eliöyhteisöjen rakennetta ja suojelua koskevissa kysymyksissä
- Hänellä on laaja lajistollinen yleissivistys sekä syvällisempi tuntemus ainakin yhdestä erityisryhmästä
- Hänellä on vankka peruskoulutus pohjoisten eliöyhteisöjen ja ekosysteemien toiminnasta sekä kyky arvioida ihmistoiminnan ympäristövaikutuksia
- On koulutettu erikoistumisalansa käytännön maasto- ja laboratoriotöihin

Kaikille pakolliset opinnot (yht. 76 op)		
Harjoittelu	750615S	10-15 op
Maisteriseminaari	750678S	5 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	750656S	10 op
Pro gradu -tutkielma	750658S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Populaatioekologian jatkokurssi	755626S	6 op
Yhteisöekologia	755630S	5 op

Biologian tutkinto-ohjelma

Eläinekologiaan erikoistuvien pakolliset opinnot (yht. 7 op)		
Eläinten käyttäytyminen (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751666S	5 op
Maastolajintuntemus	751642S	2 op
<i>Jos opintojakso 755630S on sisällynyt aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 4 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.</i>		
Kasviekologiaan erikoistuvien pakolliset opinnot		
Ei pakollisia erikoistumisopintoja		
<i>Syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 4 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.</i>		
Kaikille valinnaiset opinnot:		
Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5 op
Biologian erikoisluento	750654S	2-5 op
Populaatioiden rakenne, suojelu ja lajiston monimuotoisuus		
Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla	756648S	5-8 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754626S	5 op
Eläinten syventävä lajintuntemus	751651S	4-8 op
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6 op
Introduction to molecular ecology	756650S	5 op
Tunturiekologian kurssi	752642S	4 op
Suokurssi	752692S	4 op
Sienikurssi	752616S	3 op
Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4 op
Kasvien syvennetty lajintuntemus I	752608S	6 op
Kasvien syvennetty lajintuntemus II	752625S	5-8 op
Kasvien kartoitus	752672S	2-5 op
Evoluutio- ja käyttäytymisekologia		
Funktionaalinen eläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	755624S	5 op
Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen	755608S	2 op
Luonnonvarat ja luonnonhoito		
Virtavesiekologia	754628S	5 op
Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	754627SS	5 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754625S	5 op
Riistaeläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	755628S	5 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	5 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op
Korjaava ekologia	755632S	5 op
Ekofysiologia ja ympäristöekologia		
Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750677S	5 op
Maaperäekologia	756612S	3-5 op

Biologian tutkinto-ohjelma

Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754322A	5 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyyli­menetelmien harjoitukset I	757311A	5 op
<i>Maantieteen opintoja (suositellaan)</i>		
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5 op

Genetiikan ja fysiologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, genetiikan ja fysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut geneetikko / fysiologi

- Omaa syvällisen näkemyksen omasta erityisalastaan. Tähän kuuluu alan tutkimuskirjallisuuden ja teoriataustan tuntemus sekä alan erikoismenetelmien hallinta
- Tuntee solun molekyylibiologian ja -genetiikan; kykenee seuraamaan alan kehitystä
- Tuntee monisoluisien eliöiden kehitysgenetiikan pääpiirteet
- Osaa hankkia geneettistä tai fysiologista informaatiota tutkimuskohteestaan, hahmotella tutkimuskysymykset ja hypoteesit ja suunnitella tarvittavat kokeet
- Osaa käyttää tärkeimpiä biokemiallisia, molekyylibiologisia sekä fysikaalisia menetelmiä, hallitsee niiden teorian sekä tiedostaa nopeasti kehittyvien bioalan tekniikoiden haasteet

Genetiikkaan erikoistuvien opiskelijoiden opinnot

- **Genetiikkaan** erikoistuva maisteri hallitsee klassisen, populaatio- ja kvantitatiivisen genetiikan paradigman
- Osaa analysoida saamansa aineiston genomiikan, bioinformatiikan ja populaatiogenetiikan keinoin

Kasvifysiologiaan erikoistuvien opiskelijoiden opinnot

- **Kasvifysiologiaan** erikoistuva maisteri omaa vahvan tietämyksen ja teoreettisen taustan kasvien rakenteesta ja elintoiminnoista
- Pystyy kuvailemaan kasvien kasvuun ja kehitykseen vaikuttavia tekijöitä vuorovaikutuksessa ympäristön ja muiden organismien kanssa

Biologian tutkinto-ohjelma

- Osaa laajentaa kasvibiologista tietämystään biotekniikan sovelluksiin, kasvien kloonaukseen sekä geenimuunneltujen kasvien tuottoon ja niiden hyödyntämiseen tutkimuksessa

Kaikille pakolliset opinnot (yht. 65 op):		
Harjoittelu	750615S	10-15 op
Maisteriseminaari	750678S	5 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	750656S	10 op
Pro gradu -tutkielma	750658S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Genetiikkaan erikoistuville pakolliset opinnot:		
Populaatiogenetiikan opinnot		
Populaatiogenetiikan perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	757613S	5 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi	757618S	10 op
<i>Jos opintojakso 757613S on sisällytetty aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 5 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.</i>		
Kasvifysiologiaan erikoistuville pakolliset opinnot:		
Solukkoviljelyn perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	752688S	5 op
<i>Toinen ao. opintojaksoista pakollinen:</i>		
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi	752682S	9 op TAI
Kasvien geneettinen transformaatio	756652S	8 op
<i>Jos opintojakso 752688S on sisällytetty aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 8 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.</i>		
Kaikille valinnaiset opinnot:		
Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5 op
Biologian erikoisluento	750654S	2-5 op
Bioinformatiikan opinnot		
Bioinformatiikan jatkokurssi	757619S	5 op
Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset	757621S	5 op
Genomiikan opinnot		
Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät	757620S	5 op
Ympäristögenetiikan - geenivarojen opinnot		
Ihmisgenetiikka	757615S	5 op
Fysiologinen sopeutuminen ja ekofysiologia		

Biologian tutkinto-ohjelma

Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750677S	5 op
Biokemian opintoja (esim.)		
Radiokemia ja säteilyturvallisuus	740368A	5 op
Biofysiikan opintoja		
Johdatus biofysiikkaan TAI	764103P	2 op
Biofysiikan perusteet	764163P	5
(opintojaksoon sisältyy 764103P 2 op)		
Neurotieteen perusteet 5 op	764638S	5 op
Solujen biofysiikan perusteet	764125P	5 op
Matematiikan opintoja		
Molekulaarinen kasvifysiologia ja kasvibiotekniikka		
Kasvihormonit	756627S	4 op
Soveltava kasvibiologia		
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Kasvien stressifysiologia	756626S	4 op
Symbioosi	756649S	5 op
Muiden aineiden opintoja esim. ekologiasta		

Aineenopettajan opinnot maisterivaiheessa

Kokonaislaajuus 120 op, pääaineen (biologia, ekologia tai genetiikka ja fysiologia) opintoja vähintään 60 op sisältäen 20-40 op pro gradu -tutkielman, kypsyysnäytteen, maisteriseminaarin ja syventävien aineiden kuulustelun. Pro gradu -tutkielma voi myös olla luonteeltaan didaktinen tutkielma, jolloin aihe liittyy biologian opettamiseen. Aineenopettajat tekevät myös toisen opetettavan aineen (maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto) opinnot 35 op ja pedagogiset opinnot 30 op. Aineenopettajaopiskelijan pääaine on biologia, jos hän tekee 20 op laajuisen pro gradu -tutkielman. Pääaine on ekologia tai genetiikka ja fysiologia, jos AO-opiskelija tekee 40 op laajuisen pro gradu -tutkielman.

...Pakollisten opintojen korvaaminen

Opetussuunnitelmasta pakollisten opintojen osalta perustellusta syystä sisällöllisesti poikkeavan opintosuunnitelman hyväksyy koulutusdekaani.

International Master's Degree Programme in Ecology and Population Genetics (ECOGEN)

Biologian tutkinto-ohjelma

MSc degree specialisation is ecology or bioscience. MSc degree (120 ECTS) includes minimum 80 ECTS major studies in Ecology or Genetics. Degree does not include compulsory minor. Instead student can choose 40 ECTS optional advanced major courses, optional minors and single courses which are important for the student's personal study plan.

Specialisation Ecology, Major Ecology 120 ECTS

Compulsory major studies (70 ECTS):		
Master of science seminar	750678S	5 ECTS
Final examination in biology	750656S	10 ECTS
Pro gradu thesis in biology	750658S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Methods in ecology I	755625S	5 ECTS
Methods in ecology II	755629S	5 ECTS
Introduction to molecular ecology	756650S	5 ECTS
Optional major studies (minimum 10 ECTS):		
Special seminar in biology	750653S	2-5 ECTS
Special lecture in biology	750654S	2-5 ECTS
Practical training	750615S	10-15 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-5 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Basic identification of animals	751673S	5 ECTS
Examination on optional topics in biology	750649S	2-6 ECTS
Optional examinations in environmental protection	750699S	2-6 ECTS
Field course in aquatic animals	755621S	5 ECTS
Field course in terrestrial animals	755622S	5 ECTS
Conservation of biodiversity	756647S	5 ECTS
Restoration ecology	755632S	5 ECTS
Winter ecology and physiology	750677S	5 ECTS
Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic	756648S	5-8 ECTS
Functional animal ecology	755624S	5 ECTS
Wildlife management and game animal ecology	755628S	5 ECTS
Plant ecology	756644S	5-7 ECTS
Identification of plant species, brief OR	756655S	3 ECTS
Identification of plant species, extensive	756654S	5 ECTS
Field course in ecological botany	756643S	5 ECTS
Soil ecology	756612S	3-5 ECTS
Plant ecophysiology in changing environments	756604S	5-10 ECTS
Optional examinations in environmental protection	750699S	2-6 ECTS
Macro fungi	752616S	3 ECTS

Biologian tutkinto-ohjelma

Taxonomy and ecology of plants	752656S	2-4 ECTS
Advanced identification of plant species I	752608S	6 ECTS
Advanced identification of plant species II	752625S	5-8 ECTS
Botanical collection	752662S	2-6 ECTS
Symbiosis	756649S	5 ECTS
Compulsory studies (bioscience 5 ECTS):		
Molecular methods I	757611S	5 ECTS
Optional studies (minimum 35 ECTS)		
Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
Optional studies can be biology or other subjects		

Specialisation Bioscience, Major Genetics 120 ECTS

Compulsory major studies (75 ECTS):		
Master of science seminar	750678S	5 ECTS
Final examination in biology	750658S	10 ECTS
Pro gradu thesis in biology	750658S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Molecular methods I	757611S	5 ECTS
Basics in population genetics	757613SS	5 ECTS
DNA analysis in population genetics	757618S	10 ECTS
Optional major studies (minimum 5 ECTS):		
Special seminar in biology	750653S	2-5 ECTS
Special lecture in biology	750654S	2-5 ECTS
Practical training	750615S	10-15 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-5 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Examination on optional topics in biology	750649S	2-6 ECTS
Basics of bioinformatics	757614S	5 ECTS
Advanced course in bioinformatics	757619S	5 ECTS
Experimental course in evolutionary genomics	757621S	5 ECTS
Methods in genomics and genomics evolution	757620S	5 ECTS
Optional studies (minimum 40 ECTS)		
Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
Optional studies can be biology or other subjects		
Quantitative genetics	805338A	5 ECTS

Hydrobiologia Hydrobiologia tutkii järvien, virtaavien vesien ja merien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia sekä vesieliöiden systematiikkaa, morfologiaa ja fysiologiaa. Hydrobiologian opetukseen sisältyy vesieliöiden biologia, vesiekosysteemin hyödyntäminen ja suojeleminen sekä vesien fysiikka ja kemia.

Opetuksen tavoitteena on kouluttaa vesiekosysteemin tuntemukseen ja tutkimiseen sekä antaa valmius tiedon soveltamiseen vesien hyödyntämisen, suojeleminen ja hoidon tehtävissä. Tavoitteena on myös perehdyttää vesiympäristöön kohdistuvien toimenpiteiden tekniikkaan ja talouteen. Hydrobiologisia perustietoja tarvitaan ympäristön tilan seurannassa ja luonnonvesien käytön suunnittelussa.

Hydrobiologian opiskelusta

Hydrobiologiasta voidaan suorittaa vähintään 25 opintopisteen opintokokonaisuus, josta opiskelija halutessaan saa erillisen todistuksen. Todistuksen antaa prof. Timo Muotka. Opintokokonaisuus koostuu biologian tutkinto-ohjelmaan sisältyvistä opintojaksoista (alla kohdat A ja B), valinnaisista opintojaksoista (kohta C) sekä erillisestä loppukuulustelusta (kohta D). Kohdan B pakollisiin opintoihin sisältyvän Ympäristösuojeleksen hallinnon ja lainsäädännön kurssin 750616 voi korvata kurssilla Ympäristölainsäädäntö 488012A. Hydrobiologian kurssit sopivat myös esim. osana LuK- ja FM-tutkintovaiheen ekologian opintoja.

A. 780120P	Kemian perusta (myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)	5 op
B. Opintokokonaisuuteen pakollisena		
754322A	Hydrobiologian perusteet	5 op
C. Lisäksi seuraavista ja muista vesialaan liittyvistä kursseista vähintään 15 op		
755321A	Vesiekologian kenttäkurssi	5 op
754628A	Virtavesiekologia	5 op
754627S	Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	5 op
781656S	Luonnonvesien kemiaa	5 op
754625S	Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	5 op
754626S	Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	5 op
D. 754623A	Hydrobiologian loppukuulustelu	5 op

Hydrobiologian opiskelu alkaa kohtien A ja B perusopinnoilla (tai niitä korvaaviksi tulkittavilla muilla kemian, biofysiikan tai biologian opinnoilla). Opintokokonaisuuden pakolliset kurssit luennoidaan joka toinen vuosi. Kohdan D valinnaisiin kursseihin voi sisältyä myös sellaisia muiden tiedekuntien tai muiden yliopistojen kursseja, jotka sopivat hydrobiologian opintokokonaisuuteen. Näistä on kuitenkin erikseen sovittava erillistodistuksen antavan professorin tai koulutussuunnittelijan kanssa. Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Ympäristönsuojelun opinnot Luonnontieteellisessä tiedekunnassa on mahdollista

Biologian tutkinto-ohjelma

suorittaa ympäristönsuojelun 25 op ja ympäristöntutkimuksen 60 op opintopisteen opintokokonaisuudet. Kokonaisuusvaihtoehdot sekä kurssikuvaukset löytyvät opintooppaan loppuosasta sekä TTK:n ympäristötekniikan tutkinto-ohjelman opinto-opaasta.

Tutkintoon kuuluvista ympäristönsuojelun opintojaksoista voi saada erillisen opintokokonaisuutta kuvaavan todistuksen.

Opiskelu ulkomailla Biologian tutkinto-ohjelmalla on hyvät yhteydet moniin keskieuropalaisiin biologian laitoksiin ERASMUS -vaihto-ohjelman kautta. NORDPLUS -ohjelmaan taas kuuluvat kaikki pohjoismaiset yliopistot, ja ISEP -ohjelmaan viitisenkymmentä pohjoisamerikkalaista yliopistoa. Kurssien suorittamisen lisäksi ulkomailla on mahdollisuus päästä projektityöhön tutkimusryhmään, suorittaa työharjoittelu tai tehdä opinnäytetyö. Opiskelija saa opintotuen sekä stipendin ulkomailla opiskelun ajaksi. Ulkomailla suoritettavat opinnot hyväksytään tutkintoon - pakollisten opintojen korvaaminen on kuitenkin selvítettävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelijalta sekä kansainvälisistä asioista. Koulutussuunnittelija avustaa opintojen suunnittelussa ja anomusten täyttämässä. Vuosittain noin 15 biologian opiskelijaa opiskelee ulkomaisissa yliopistoissa 3-12 kuukauden ajan. Suosituimpia kohteita ovat olleet Groeningenin, Aarhusin ja Wienin yliopistot.

Kansainvälinen opetus Biologian tutkinto-ohjelma järjestää säännöllisesti kursseja, joilla opetuskielenä on englanti, ja parikymmentä ulkomaista opiskelijaa opiskeleekin vuosittain biologiaa Oulussa. Tutkinto-ohjelman opetukseen integroidun **kansainvälisen maisteriohjelman Ecology and Population Genetics (ECOGEN)** lisäksi monilla syventäviin ja jatko-opintoihin liittyvillä kursseilla on ulkomaisia opettajia, ja kansainvälisiä tutkijankoulutuskursseja järjestetään vuosittain.

Biologia sivuaineena

Biologian sivuaineopintokokonaisuus muodostuu vähintään 25 op opinnoista, 15 - <25 op laajuisen opintokokonaisuuden nimi on Biologian opintoja.

Sivuainekokonaisuuteen lasketaan koodeilla 750xxx, 751xxx, 752xxx, 753xx 753xxx, 755xxx, 756xx ja 757xxx-suoritetut kurssit.

Kuulustelut ja arvosanat

Yleiset tenttipäivät

Loppukuulusteluja, muita kirjatenttejä sekä monia uusintatenttejä voi suorittaa Oulun

Biologian tutkinto-ohjelma

yliopiston yleisinä tenttipäivinä. Niihin ilmoitaudutaan WebOodissa. Tenttipäivät ilmoitetaan lukuvuoden alkaessa.

Perus- ja jatko-opiskelijoiden loppukuulustelu (osatentti tai koko tentti) voi kestää yhtäjaksoisesti enintään 4 h. Loppukuulustelut ja LuK-vaiheen kypsyysnäyte (4h) tentitään Examinariumissa. Niihin ilmoitaudutaan Optimassa (sähköinen tenttiympäristö).

Pääaineeseen kuuluu pääaineopetuksen lisäksi yhteinen biologinen opetus (koodi 750xxx) ja hydrobiologia (koodi 754xxx). Hydrobiologian opintojaksot voidaan lukea biotieteen opiskelijoilla myös ekologian sivuainekokonaisuuteen, kuitenkin siten että ekologian sivuaineeseen kuuluvat pakolliset opintojaksot on suoritettava (ks. tarkemmin opintojaksojen ohjeellinen suoritusajankohta taulukko).

Biologian tutkinto-ohjelman opiskelijan FM-tutkinnon pääaineopintojen (biologia, ekologia tai genetiikka ja fysiologia) on koostuttava syventävistä opinnoista.

Biologian opiskelijan on mahdollista saada pääaineensa lisäksi biologian sivuaineita FM-tutkintoonsa seuraavasti: biotieteen suuntautumisvaihtoehdon opiskelijalla ekologia (opintoja 15-24 op; sivuaine >25 op) ja ekologian suuntautumisvaihtoehdon opiskelijalla biotiede (opintoja 15-24 op; sivuaine >25 op). Aineenopettajaopiskelijalla pääaineen ollessa biologia kaikki syventävät biologian opinnot lasketaan pääaineeseen. Opintojen on oltava laajuudeltaan vähintään 15 opintopistettä ja ne voivat olla tasoltaan perus- aine- tai syventäviä opintoja.

Tämä käytäntö ei koske muiden tutkinto-ohjelmien opiskelijoita, vaan heillä em. koodeilla olevat opintojaksot lasketaan biologian sivuaineeksi sekä LuK- että FM-tutkinnossa.

FM-tutkinnon pääaineen laajuus (ekologia tai genetiikka ja fysiologia) on oltava vähintään 60 op (AO sv pääaine biologia) ja 80 op (BT ja EKO sv).

Tutkielma lasketaan mukaan pääaineen kokonaisopintopistemäärään, mutta sen arvolause ei vaikuta pääaineen loppuarvosanaan.

Pää- ja sivuaineiden arvosanaksi tulee opintopisteillä painotettu keskiarvo arvosteluista opintojaksoista. Muut opintojaksot lasketaan mukaan opintopistemäärään.

Merkinnän opintokokonaisuuksista saa luonnontieteellisen tiedekunnan opintoasiain palvelupisteestä Erja Vaaralalta.

Jos opiskelijan tutkintoon sisällytettäväksi aiotuista opinnoista ei ole mahdollista koostaa yhden oppiaineen mukaista vähintään 25 op:n sivuainekokonaisuutta, tällöin luonnontieteeseen laskettavista yliopistollisista opinnoista voidaan koostaa sivuaine "Luonnontieteen opintoja" vähintään 25 op. Tarkemmat ohjeet löytyvät oppaan yleisestä osiosta.

Kurssikuvaukset

Opintojaksot aihepiireittäin

Yleinen biologia ja metodiikka

750x18A/S Biologian torstaisseminaari

757314A Bioinformatiikan perusteet

750373A Eliömaantiede

750372A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

750376A LuK-seminaari ja tutkielma

750678S Maisterisseminaari

755333A755333A Eläinten lajintuntemus

Biologian tutkinto-ohjelma

751642S Maastolajintuntemus
751651S Eläinten syventävä lajintuntemus
751660S Hyönteiskokoelman laatiminen
756355A Kasvien lajintuntemus, suppea
756354A Kasvien lajintuntemus, laaja
752x88A/S Solukkoviljelyn perusteet
757110P Genetiikan perusteiden harjoitukset
757x15A/S Ihmisgenetiikka
757620S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät
750629S Kaamos –symposium

Solu- ja molekyylibiologia

750121P Solubiologia
757311A Molekyyliomenetelmien harj. I
757617S Molekyyliomenetelmien harj. II
756650S Introduction to molecular ecology
755323A Eläinfysiologia
755320A, 755317A Kehitysbiologia-histologia (lu, harj)
756353A Kasvien kehitysbiologia
756652S Kasvien geneettinen transformaatio
757109P Genetiikan perusteiden luennot
757110P Genetiikan perusteiden harjoitukset
757312A Molekyyli evoluutio
757621S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset
757619S Bioinformatiikan jatkokurssi
757620S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

Fysiologia

755323A Eläinfysiologia
756346A Kasvibiologian perusteet
756341A Kasvibiologian perusteiden harjoitukset
756353A Kasvien kehitysbiologia
752682S Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi
756615S Metsäpuiden fysiologia
756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä
756649S Symbioosi
756626S Kasvien stressifysiologia
756627S Kasvihormonit

Mikrobiekologia

750646S Symbioosi
752616S Sienikurssi
752656S Kasvi- ja sieni- taksonomian ja ekologian kurssi
756612S Maaperäekologia
757314A Bioinformatiikan perusteet
757619S Bioinformatiikan jatkokurssi
757311A Molekyyliomenetelmien harjoitukset I

75xxxS Microbial Ecology

Ekologia

750124P Ekologian perusteet
755325A Ekologiset menetelmät I
755329A Ekologiset menetelmät II
755322A Maaeläimistön kenttäkurssi
755321A Vesiekologian kenttäkurssi
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
755313A Lintujen maastolajintuntemus
755626S Populaatioekologian jatkokurssi
755630S Yhteisöekologia
755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen
756650S Introduction to molecular ecology
756344A Kasviekologia
756343A Kasviekologian kenttäkurssi
756612S Maaperäekologia

Populaatio- ja evoluutiobiologia

750124P Ekologian perusteet
755325A Ekologiset menetelmät I
755329A Ekologiset menetelmät II
756344A Kasviekologia
756347A Luonnon monimuotoisuuden suojelu
756351A Populaatioekologian peruskurssi
755626S Populaatioekologian jatkokurssi
757x13A/S Populaatiogenetiikan perusteet
757618S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi
750372A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka
750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne harjoitukset
750336A Evoluutioekologia
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
755x24A/S Funktionaalinen eläinekologia
752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi
757312A Molekyyli evoluutio
757621S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset
756650S Introduction to molecular ecology

Systematiikka

750372A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka
750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne harjoitukset
750336A Evoluutioekologia
755x24A/S Funktionaalinen eläinekologia
752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi

Ympäristöalan opintojaksot

750x99P/A Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut
750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö

Biologian tutkinto-ohjelma

756x48A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla
754322A Hydrobiologian perusteet
754628S Virtavesiekologia
754626S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät
754625S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta
755323A Eläinfysiologia
755x28A/S Riistaeläinekologia
750x26A/S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi
754623S Hydrobiologian loppukuulustelu
756347A Luonnon monimuot. suojele
752175P Ympäristöekologia
755632S Korjaava ekologia

Mahdollisesti ympäristöopintoihin kuuluvat opintojaksot (vaihteleva aihealue):

750x99P/A/S Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut
750653S Biologian erikoisseminaari
750654S Biologian erikoisluento

Maa- ja metsätalous

755x28A/S Riistaeläinekologia
756343A Kasviekologian kenttäkurssi

752x16A/S Sienikurssi
756615S Metsäpuiden fysiologia

Pohjoisuus

755322A Maaelämistön kenttäkurssi
755321A Vesiekologian kenttäkurssi
756343A Kasviekologian kenttäkurssi
750x77A/S Talviekologia ja -fysiologia
752x42A/S Tunturiekologia
752672S Kasvien kartoitus
752692S Suokurssi
756x48A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

Hydrobiologia

754628S Virtavesiekologia
754322A Hydrobiologian perusteet
754623S Hydrobiologian loppukuulustelu
754626S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät
754625S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta
755321A Vesiekologian kenttäkurssi
754627S Vesiselkärangatt. erikoiskurssi

Opintojaksojen kuvaukset

Oppikirjoista edellytetään uusimmat painokset. Alla kuvattujen opintojaksojen lisäksi lukuvuoden aikana voidaan antaa opetusta, josta ilmoitetaan erikseen ilmoitustauluilla. Pakollisista ja suositeltavista lopputenttikirjoista on listoja WebOodissa. Ennen tenttiä on sopivista kirjoista neuvoteltava tentin vastaanottajan ja mielellään myös erikoistyön ohjaajan kanssa.

Muiden kuin biologian tutkinto-ohjelman opintojaksojen kuvausten osalta (05, 45, 72, 74, 76, 77, 78, 79) katso ao. tutkinto-ohjelman oppaasta.

Kaikki biologian koulutusohjelman opiskelijat siirtyvät suorittamaan tutkintonsa uuden opetussuunnitelman mukaisesti 1.8.2015 alkaen.

Opiskelijat laativat henkilökohtaisen opintosuunnitelman

- HOPS -työn tukena koulutussuunnittelija ja opettajat
- Yksittäisten opintojaksojen osalta vaatimuksia noudatetaan soveltuvasti; tutkinnon valmistumista ei missään tapauksessa vaikeuteta
- Opiskelijan HOPS:sta käy ilmi, miten opiskelija suorittaa keskeneräisen opintokokonaisuuden valmiiksi. Tarvittaessa opiskelija sijoittaa opintoihinsa uusien vaatimusten mukaisia opintojaksoja soveltuvien osin

Biologian tutkinto-ohjelma

- HOPS:in sisältö riippuu opiskelijan aloitusvuodesta ja suoritetuista opinnoista
- Jos opintojakson pakollisuus on poistunut tai opintojaksoa ei enää järjestetä esim. kemian perustyöt, niin tällaisia opintoja ei vaadita ensi syksystä lähtien suoritettaviin tutkintoihin.
- Tällaisissa tapauksissa opiskelijan on huolehdittava, että hän valitsee välttämättä opintoja tarpeeksi, jotta tutkintojen minimipistemäärät tulevat täyteen
- Jos vanhan pakollisen opintojakson (jota opiskelija ei ole suorittanut) on korvannut uusi samansisältöinen pakollinen opintojakso, se on suoritettava tutkintoon
- Kaikki vanhat suoritettavat opinnot luetaan pääsääntöisesti hyväksi uudessa järjestelmässä
- Jos opintojakson opintopistehyvitys on muuttunut, niin vanhan opiskelijan ei tarvitse täydentää opintojaksoa laajemmaksi

Kurssit esitetään koodinumerojärjestyksessä. Jos opintojaksolla on olemassa sekä A- että S-koodi, se löytyy numerojärjestyksessä A-koodin kohdalta.

Opintojaksot

030005P Tiedonhankintakurssi (1 op)
Information Skills

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä (1 op)
Advanced Information Skills

300003Y Toiminta luottamus- ja järjestötehtävissä (1-4 op)
Activities in university and student organizations

750032Y Orientoivat opinnot
Orientation course for new students
Laajuus: 2 op / 54 h opiskelijan työtä.
Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. vsk., sl-kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelijajärjestelmän ja ympäristön, yliopistokoulutuksen yhteiskunnallisen merkityksen sekä osaa tehdä omia tavoitteita tutkinto-ohjelman

sisällön perusteella.

Sisältö: Uudet opiskelijat perehtyvät pienryhmäohjauksessa yliopisto-opiskeluun pienryhmäkertojen, esittelyiden ja seminaarin avulla. Orientoivien opintojen aikana laaditaan ensimmäinen henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) ensimmäiselle opiskeluvuodelle. Key skills –osiossa opiskelijat perehtyvät keskeisiin tietokoneohjelmiin mm. Word, Excel, Power Point, OneDrive, Noppa, Wiki, oppimisympäristöt: Optima ja Google Classroom.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Ryhmätapaamiset ja esittelyt yht. 30 h, mikroloukaharjoitukset, itsenäinen opiskelu.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Opinto-opas.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Osallistuminen pienryhmätapaamisiin, esittelyihin ja seminaariin. HOPS:in laatiminen ensimmäisen vuoden opintojen osalta.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuhenkilö: Annamari Markkola, Minna Vanhatalo.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Biologian tutkinto-ohjelma

Lisätiedot: -

750033Y Pienryhmäohjaus

Tutorial for new students

Laajuus: 1 op / 27 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2 tai 3. vsk. tai FM-tutkinto 1. vsk., sl

Osaamistavoitteet: Ohjaajana toimiminen kehittää opiskelijan ohjaus- ja esittelytaitoja, ryhmätyöskentelytaitoja, organisointikykyä, suunnittelu-, valmistelu- ja johtamistaitoa sekä vastuullisuutta.

Sisältö: Pienryhmäohjaaja perehdyttää jakson aikana uudet biologian opiskelijat yliopisto-opiskelun tapoihin, opiskeluympäristöön opetussuunnitelma muihin opiskelijoihin pienryhmäkertojen, esittelyiden ja tapaamisten avulla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Pienryhmäohjaajakoulutukseen osallistuminen, ryhmätapaamiset ja esitelyt. Ohjaustunteja on oltava vähintään 15 h, tämän lisäksi itsenäinen työskentely, mm. ohjauskertoihin valmistautuminen.

Kohderyhmä: Toisen ja kolmannen vuoden biologian opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ennakkovaatimuksena opintojakson 750031Y suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Opinto-opas ja pienryhmäohjaajakoulutuksessa jaettava materiaali..

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiaisteikko: Hyväksytyt / hylätyt.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola, Minna Vanhatalo.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750121P Solubiologia

Cell biology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojaksolle osallistuva opiskelija osaa määrittellä solutason rakenteet, toiminnan mekanismit ja niitä ylläpitävän geneettisen järjestelmän erityispiirteet, osaa luokitella kasvi- ja eläinsolujen ominaispiirteet ja tunnistaa solu- ja molekyyli-tason merkityksen biologisten että biokemiallisten ilmiöiden selittäjänä.

Sisältö: Opintojakso on jaettu kolmeen osaan. **Eläintieteen osuudessa** käsitellään solubiologian historiaa, tutkimusmenetelmiä

ja solun kemiaa. Nämä suoritetaan ns. kotitenttinä. Kemiallisiin sidoksiin ja makromolekyylien ominaisuuksiin perehtyminen auttaa ymmärtämään, miten suuret molekyylit voivat mahtua pieneen soluun tai soluorganelliin, miten auringon sisältämä valoenergia muuttuu kemialliseksi energiaksi, miten korkeaanergisiä yhdisteitä syntyy mitokondrioissa tai miten muut solun organelit hyödyntävät energiaa. Solun ja soluorganellien rakennetta tarkastellaan toiminnallisesta näkökulmasta monien fysiologisten esimerkkien avulla. Solukalvon, kalvorakenteiden ja ionikanavien toimintaan perehtymällä opitaan ymmärtämään, miten kemialliset yhdisteet tai viestit siirtyvät soluun, kulkevat solun sisällä, soluorganellien välillä, käynnistävät synteesi- tai hajottamisprosessiä tai miten signaalit välittyvät solusta toiseen. Lisäksi käsitellään solujen tukirakenteita ja solujen kiinnittymistä toisiinsa, proteiinisynteesiä ja proteiinien hajoamista, kantasoluja ja solujen erilaistumista ja ns. ohjelmoitua solukuolemaa. Erilaistuneista soluista perehdytään mm. lihas- ja hermosolujen toimintaan. **Genetiikan osuudessa** tarkastellaan miksi perinnöllinen informaatio karttuu juuri meidän tuntemassa olomuodossa eli DNA-molekyylissä ja miten DNA siirtyy solusukupolvesta ja yksilöstä toiseen. Keskeisiä sisältöjä ovat DNA-RNA-proteiini-paradigma, genomin organisaatio, kromosomin rakenne, mitoosi ja meioosi. **Kasvibiologian osuudessa** perehdytään kasvisolujen ja soluorganellien kemiallisiin, rakenteellisiin ja molekyyli-tason erityispiirteisiin ja tehtäviin. Maapallon elämän kannalta äärimmäisen oleellista on kasvisolujen kloroplastien kyky yhteyttää eli auringon valoenergian avulla hallitusti muuttaa epäorgaanisia yhdisteitä orgaanisiksi ja samalla tuottaa happea. Kasvisolut kierrättävät ja varastoivat tuottamia yhdisteitä ja soluissa on käynnissä jatkuva hajotus- ja synteesi-prosessi. Solujen elinkaarta syntymästä solukuolemaan säätelevät ja välittävät monet sisäiset ja ulkoiset tekijät, mutta kasvisolujen totipotenttisuudesta johtuen erilaistunut solu voi palautua alkuperäiseen tilaan tai solukuolemaan johtava prosessi voidaan peruuttaa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 48 h lu, 87 h itsenäistä opiskelua sisältäen lukion biologian ja kemian tietojen täydentämistä kotityönä ja itseopiskelua oppikirjan ja tehtävien avulla. Osa tehtävistä on pakollisia.

Biologian tutkinto-ohjelma

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen, BOK: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Hyvät perustiedot lukion biologiasta ja erityisesti kemiasta edistävät oppimista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Solubiologia vaaditaan edeltävänä suorituksena seuraaville kursseille: Kehitysbiologia-histologia (755320A), Eläinfysiologia (755323A), Kasvibiologian perusteet (756346A) ja Genetiikan perusteiden luennot (757109P). Kurssi antaa valmiuksia myös molekyylibiologian ja biokemian opiskeluun.

Oppimateriaali: Oheislukemistona soveltuvin osin Reece ym. 2014: Campbell Biology: a global approach (10e), Pearson, 1350 s. 978-1-292-00865-3, Alberts, B. ym. 2015: Molecular Biology of the Cell (6e), Garland Science Publishing, London, 1464 s. ISBN: 9780815345244, Heino J. & Vuento M. 2014: Biokemian ja solubiologian perusteet (3. painos) WSOY Pro Oy, Helsinki, Jones R. ym. 2013: The molecular life of plants. Wiley-Blackwell, 742 s. ISBN: 978-0-470-87012-9.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kolme osatenttiä ja tehtävät. Kunkin osuuden jälkeen on osatentti, mutta opintojakson voi suorittaa vain kokonaisuutena eli opintojakson osasuorituksista ei saa opintopisteitä Oodiin. Opintojakson voi suorittaa vain osatentteillä, loppukoetta ei ole. Osat on tarkoitettu suoritettavaksi samana vuonna.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty. Opintojakson arvosana osatenttien keskiarvona.

Vastuuhenkilö: Jaana Jurvansuu, Helmi Kuittinen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750124P Ekologian perusteet

Basics of ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuun ensimmäisen vuoden opiskelijat sekä sivuaineopiskelijat osaavat selittää paremmin luonnon toimintaa ja sen yksilö-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemiekologian ilmiöitä.

Sisältö: Opintojakso antaa peruskäsityksen ekologisista vuorovaikutussuhteista yksilö-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemitasoilla. Yksilötasolla tarkastellaan eläinten ja kasvien erilaisia ympäristövaatimuksia. Populaatiotasolla tutustutaan ikäkohtaiseen syntyvyyteen

ja kuolevuuteen ja siihen, kuinka ne yhdessä vaikuttavat populaation kasvuun. Lajienvälisistä vuorovaikutussuhteista tarkastellaan erityisesti, kuinka lajienvälinen kilpailu johtaa lajien ekolokeroiden eriytymiseen. Predaatio eli saalistus on puolestaan keskeinen populaatioiden kannanvaihteluiden säätelyssä. Yhteisötasolla biodiversiteetti ja eliöyhteisöjen sukessiokehitys ovat keskeisimpiä kysymyksiä. Ekosysteemitasolla pääpaino on energiavirroissa ja ravinnekiertoissa. Evoluutio ja sopeutuminen ovat keskeisiä ekologian eri osaluilla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kurssi on jakautunut kolmeen osaan, jotka noudattavat kurssikirjaa Krebs, C.J.: 2009 Ecology (6. p). Osa I: 24 h luentoja pohjautuen pääasiassa kurssikirjan osiin 1-2. Osa II: 24 h luentoja pohjautuen pääasiassa kurssikirjan osaan 3. Osa III: opiskelijat lukevat kurssikirjan osan 4. Kurssiin sisältyy kirjallinen loppukuulustelu, johon tulee yksi kysymys kustakin osasta. Hyväksyttävä suoritus edellyttää, että kaikkiin kysymyksiin vastataan hyväksyttävästi.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Krebs, C.J.: 2009 Ecology (6. p). Osa I.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula ja Jari Oksanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750133P, 750333A, 750633S Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja

Studies in biology abroad

Laajuus: -

Opetuskieli: -

Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: -

Sisältö: Kansainvälisten vaihto-ohjelmien (ERASMUS, NORDPLUS, ISEP) piirissä ulkomaisissa yliopistoissa suoritettuja opintojaksoja, joilla voidaan sopimuksen mukaan myös korvata myös tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Järjestämistapa: -

Toteutustavat: -

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Vaihtoyliopiston määrittelemät esitietovaatimukset.

Biologian tutkinto-ohjelma

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Hyväksilukeminen.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola (EKO), Outi Savolainen ja Hely Häggman (BT).

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750149P, 750349A, 750649S Valinnaiset kuulustelut

Examinations on optional topics in biology

Laajuus: 2-10 op / 53-267 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Kirjavalinnasta riippuva.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2.-3. v. tai FM-tutkinto 1.-2. v.

Osaamistavoitteet: Opiskelija tuntee itsenäisen opiskelun tuloksena syvällisesti jonkin biologian erikoisalan.

Sisältö: Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan oppiaineen professorin kanssa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen (EKOk), Timo Muotka (EKOe), Kari Taulavuori (EKOk), Seppo Rytönen (EKOe), Annamari Markkola (EKOk), Outi Savolainen (BTg) ja Hely Häggman (BTK).

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750155P, 750355A, 750655S Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja

Studies in biology in other Finnish universities

Laajuus: -

Opetuskieli: -

Ajoitus: LuK tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: -

Sisältö: Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksvoja.

Järjestämistapa: -

Toteutustavat: -

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Hyväksilukeminen.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola (EKO), Outi Savolainen ja Hely Häggman (BT).

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750199P, 750399A, 750699S Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut

Optional examinations in environmental protection

Laajuus: 2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä (n. 100 s. tekstiä / 1 op).

Opetuskieli: Tenttikirjat suurimmaksi osaksi englanninkielisiä, mutta muutama erityisesti Suomea koskeva on suomenkielinen.

Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa selittää syventäviä ympäristönsuojelukysymyksiä maailmanlaajuisessa kehyksessä.

Sisältö: Kirjavalinnasta riippuva.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kirjatentti biologian yleisenä tenttipäivänä kolme kertaa lukukaudessa. Tenttipäivät ilmoitetaan WebOodissa.

Kohderyhmä: Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kirjallinen materiaali: Gaston & Spicer (2004) Biodiversity – an introduction. Blackwell Publishing, 191p; Lockwood et al. (2007) Invasion Ecology, Blackwell Publishing, 304 p; ACIA (2005) Arctic Climate Impact Assessment, Cambridge University Press, 1042 p.; Dincer et al. (2013) Causes, Impacts and Solutions to Global Warming, Springer, 1183 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Tentittävästä alueesta sovittava opettajan kanssa etukäteen.

750313A, 750613S Projektityö

Research training

Biologian tutkinto-ohjelma

Laajuus: 1-14 op / 27-378 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Biologian koulutuksessa opittujen tietojen ja taitojen soveltamista käytännön työtehtävissä.

Sisältö: Sellaista projektityöskentelyä, jota ei hyvitetä muiden opintojaksojen yhteydessä (esim. työskentely biologian tutkimusryhmässä tai muualla, itsenäinen projektitehtävä maasto- ja/tai laboratoriotöineen, lintuasema-toiminta, uhanalaisprojekteissa toimiminen).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Aiheesta ja käytännön järjestelyistä on aina sovittava etukäteen (ilmoittautumislomake) ja työstä on laadittava raportti.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Raportti.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuhenkilö: Seppo Rytönen ja Annamari Markkola (EKO), Outi Savolainen ja Hely Häggman (BT).

Työelämäyhteistyö: Kyllä. Osallistuminen biologian alan projekteihin antaa työelämävalmiuksia.

Lisätiedot: -

750316A, 750616S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö

Legislation in environmental protection

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. tai 3. sl tai FM-tutkinto 1. sl, järjestetään resurssien salliessa.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää ympäristöoikeuden perusteet (lainsäädännön systematiikan ja käytettävissä olevat keinot) sekä kansainvälisen ympäristöoikeuden tasolla että EU:n ja Suomen lainsäädännön pohjalta. Hän osaa soveltaa oppimaansa erilaisiin ympäristökäytöksiin ja analysoida tarvittavia keinoja. Lisäksi opiskelija omaa hallinnosta tarvittavat perustiedot ja osaa arvioida eri toimintojen ympäristövaikutuksia.

Sisältö: Ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu ja luonnonvarojen hallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojeleminen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet

ja sopimukset, UNEP, OECD.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, 18 h dem ja harj.

Kohderyhmä: Ympäristönsuojelun perusteet (väh. 25 op) opintokokonaisuutta suorittaville pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintoihin: Pakollinen opintojakso luonnontieteellinen tiedekunnan ympäristönsuojelun perusteiden opintokokonaisuuteen.

Oppimateriaali: Erkki J. Hollo 2001: Ympäristönsuojeluoikeus, WSOY, 592 s, Kokkonen, Tuomas (toim.): Ympäristölainsäädäntö 2011. 1269 s Talentum.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti tai oppimispäiväkirja.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä tai avoimen yliopiston järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

750318A, 750618S Biologian torstaiseminaari

Thursday seminar in biology

Laajuus: 2 op / 53 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

Ajoitus: LuK-, FM-, FL- tai FT-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Opiskelijat perehtyy uusiin biologian tutkimustuloksiin ja teorioihin.

Sisältö: Biologian tutkinto-ohjelman englanninkielinen tutkijaseminaari, jossa esitelmöijinä tutkijoita Suomesta ja ulkomailta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Torstaisin klo 12-13 erillisen ilmoituksen mukaan.

Seminaariohjelma lukukausittain osoitteessa: <https://noppa oulu.fi/noppa/kurssi/750618s/etusivu>

Kohderyhmä: Sopii hyvin maisterivaiheeseen ja jatkokoulutettaville.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Osallistuminen 10 seminaariin, joista tehdään kustakin lyhyt raportti. Seminaareja voi seurata useamman lukukauden aikana.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

Biologian tutkinto-ohjelma

750329A, 750629S Kaamos-symposium

Kaamos-symposium

Laajuus: 2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

Ajoitus: LuK ja FM 2 op, FL ja FT 4 op sl.

Osaamistavoitteet: Opiskelijat perehtyvät tieteellisten esitelmien laatimiseen, esittämiseen ja arviointiin.

Sisältö: Vieraillevien tutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden seminaareja.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Oma esitelmä ja osallistuminen koko symposiumiin = 4 op. Osallistuminen ja viisi referaattia esitelmistä = 2 op. Symposiumin organisoiminen = 3 op, posterit = 2 op.

Kohderyhmä: BIOL perustutkinto- ja jatko-opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Esitys tai raportit.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Laura Kvist ja Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750332A Kypsyysnäyte

Bachelor of Science maturity exam

Laajuus: 0 op / 2-4 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / ruotsi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osoittaa perehtyneisyyttä oppinnäytteen alaan ja äidinkielen taitoa.

Sisältö: Tutkielman aihepiiriin liittyvä suomen- tai ruotsinkielinen kypsyysnäyte, jonka tulee täydellisen kielitaidon lisäksi osoittaa perehtyneisyyttä tutkielmassa käsiteltyihin kysymyksiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Tarkemmat ohjeet Nopassa. Kypsyysnäytteen tarkastaa yksi opettaja, ja Pro gradu -työryhmä hyväksyy sen. 4 h te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen. Tutkielman laatimisen jälkeen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Neljän sivun mittainen essee.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen, Timo Muotka,

Hely Häggman ja Outi Savolainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750336A Evoluutioekologia

Evolutionary ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / (englanti).

Ajoitus: LuK -tutkinto 2. sl.

Osaamistavoitteet: Syventää opiskelijan tietoa siitä, mitä evoluutio on, luonnonvalinnan peruseräkkeet, kelpoisuuteen ja sopeutumiseen vaikuttavat prosessit ja lajittumisen ja lajikäsitteen peruseräkkeet.

Sisältö: Kurssilla perehdytään mikroevoluution pääperiaatteisiin, miten luonnonvalinta toimii ja millä tavalla evoluutitekijät voivat tuottaa toisaalta sopeutumista, toisaalta uusia eliöitä. Kurssilla käsitellään luonnonvalinnan ja seksuaalivalinnan mekanismeja, elinkiertojen evoluutiota, sukupuolisuuden syntyä ja merkitystä sekä sosiaalisuuden evoluutiota. Seminaareissa on esimerkkejä viimeaikaisista evoluutioekologian saavutuksista.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lu ja sem yht, 36 t. Seminaareihin osallistuminen pakollista, te.

Kohderyhmä: EKO ja BT: pak, AOeko: vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheislukemisto: Björklund, Mats 2009 Evoluutiobiologia. Gaudeamus, Stearans, S. and Hoekstra, R. F. 2005: Evolution, An Introduction. Oxford University Press, New York, 575 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminaari ja loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Sami Aikio.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750366A LuK-loppukuulustelu

Bachelor of Science final examination

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto, 3. vuosi

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa selittää ekologian, fysiologian tai genetiikan keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta laaditut teoriat.

Sisältö: Kuulustelu LuK-tutkielman alan oppiaineen professorin kanssa sovittavista kirjoista. Vuosittain vahvistettavat kirjaluetelot

Biologian tutkinto-ohjelma

ovat WebOodissa. Loppuentti suositellaan suoritettavaksi yhtenä kokonaisuutena.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Opiskelijat muodostavat keskenään lukupiirejä, joissa tenttikirjojen sisältö käydään yhdessä läpi. Kirjatentti.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Lista tentittävistä kirjoista weboodissa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Hely Häggman, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Kari Koivula.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750372A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

Evolution and systematics of organisms

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK- tutkinto 2. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson päätavoite on eliöryhmien evolutiivisen historian ja systematiikan perusteiden opettaminen: miten eliökunta on kehittynyt ja mitkä evolutiiviset prosessit ovat vaikuttaneet sen syntyyn ja kehitykseen. Tavoitteena on antaa opiskelijoille käsitys siitä, miten ja miksi eri eliökuntien (esim. kasvi-, eläin- ja aitosienikunnan) erot ja yhtäläisyydet rakenteissa ja toiminnassa ovat kehittyneet.

Sisältö: Kurssi antaa kattavan kuvan kasvikunnan evoluutiohistoriasta ja siitä, millaisia makro- ja megaevoluutiivisia prosesseja eliöiden systeemaattinen luokittelu kuvastaa. Opintojakso täydentää eliöiden rakenteen tuntemusta ja tutustuttaa eri eliöryhmien elämäntapoihin. Lisäksi kurssilla perehdytään ihmisen evoluutioon. Luennoilla painopiste on suurissa kehityslinjoissa ja niiden perusteella muodostuneissa taksoneissa. Lisäksi luennoilla tutustutaan systematiikan käsitteisiin ja luokitteluperusteisiin sekä tutkimusmetodeihin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 30 h lu.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Luennot antavat perusvalmiuksia useille biologian eri osa-alueille erikoistuville.

Oppimateriaali: Nettimateriaalipaketti kotitehtävineen sekä oheislukemistot: Bell, P.R. & Hemsley, A.R. 2000. Green plants. Their origin and diversity. 2 nd edn. Cambridge University Press. Willis, K.J. & McElwain, J.C. 2002: The evolution of plants. Oxford University Press. Rikkinen, J. 1999: Leviä, sieniä ja leväsieniä, johdatus levien ja sienten monimuotoisuuteen. Yliopistopaino, Helsinki. 194 s. Hickman, C, P. et al. 2009. Animal Diversity, 5. painos, McGraw Hill New York.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Annamari Markkola, Marko Mutanen ja Jari Oksanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750373A Eliömaantiede

Biogeography

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen opiskelija hallitsee tieteenalan peruskäsitteistön ja teorian ja eliöiden jakautumiseen ympäristössä sekä levinneisyyteen vaikuttavat historialliset ja nykyiset tekijät. Kasvimaantieteen osuuden käytyään opiskelija tuntee Suomen ja maailman kasvillisuuden rakenteen ja niitä säätelevät nykyiset ja historialliset tekijät sekä kasvimaantieteen erityis menetelmät.

Sisältö: Kurssi koostuu yleisestä osasta ja kasvimaantieteen osasta. Yleisessä osassa perehdytään yleisiin levinneisyyden syihin ja malleihin, ennen kaikkea levinneisyyteen vaikuttaviin historiallisiin, evolutiivisiin, maantieteellisiin, ilmastollisiin ja ekologisiin tekijöihin. Kasvimaantieteen osuudessa perehdytään ennen kaikkea kasviyhteisöjen rakennetta sääteleviin tekijöihin sekä luodaan katsaus Suomen tärkeimpiin kasviyhteisöihin ja maailman pääbiomeihin. Lisäksi opitaan myös eliömaantieteen tutkimusmenetelmiä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h + 24 h = 48 h lu, 2 te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Muita aiheeseen liittyviä kursseja: Ekologian perusteet (750124P), Eliökunnan evoluutio ja systematiikka (750372A), Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne harjoitukset (750374A).

Biologian tutkinto-ohjelma

Oppimateriaali: Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports. Oulu. 116 s., Cox, C.B. & Moore, P.D. 2005: Biogeography. An ecological and evolutionary approach (7 ed.), Blackwell Publishing Ltd tai Cox, C.B. & Moore, P.D. 2010: Biogeography. An ecological and evolutionary approach (8 ed.), John Wiley & Sons Inc.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kaksi oppukuulustelua.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty. Osasuoritussten keskiarvo.

Vastuuhenkilö: Laura Kvist ja Jari Oksanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne harjoitukset

Evolution, systematics and morphology of animals exercises

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK -tutkinto 2. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson päätavoite on eliöryhmien evolutiivisen historian ja systematiikan perusteiden oppiminen: miten eliökunta on kehittynyt ja mitkä evolutiiviset prosessit ovat vaikuttaneet sen syntyyn ja kehitykseen. Tavoitteena on antaa opiskelijoille käsitys siitä, miten ja miksi eri eliöiden erot ja yhtäläisyydet rakenteissa ja toiminnassa ovat kehittyneet.

Sisältö: Olennainen osa kurssia ovat eliönäytteiden tarkastelu ja anatomiset työt sekä muut aiheisiin liittyvät oheistehtävät. Kurssitöissä käsitellään tärkeimpien eliöryhmien rakennetta kehitysohjelmassa järjestyksessä ja tehdään vertailevia katsauksia rakenneominaisuuksiin. Töihin liittyy demonstraatioita, joiden tarkoitus on sitoa rakenteiden tarkastelu laajempaan evolutiiviseen viitekehyykseen. Tiiviin opintopaketin tavoitteena on tarjota opiskelijoille perustietoa käsiteltävistä eliöryhmistä ja olemassaololle välttämättömien mekanismien toteutumisesta niissä, havainnollistaa erilaisten rakenteiden merkitystä eliöille niiden elinympäristössä ja opettaa eliöiden luokittelun perusteita.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 36 h pakolliset harjoitustyöt ja demonstraatiot, harjoitustentti.

Kohderyhmä: LuK-tutkinto EKO: pakollinen, BT ja AO: vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Eliökunnan evoluutio ja systematiikka (750372A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kurssimonisteet ovat ostettavissa ennen harjoituskurssin alkua opettajalta. Nettimateriaali, Oheislukemisto; Bell, P.R. & Hemsley, A.R. 2000. Green plants. Their origin and diversity. 2 nd edn. Cambridge University Press. Willis, K.J. & McElwain, J.C. 2002: The evolution of plants. Oxford University Press. Rikkinen, J. 1999: Leviä, sieniä ja leväsieniä, johdatus levien ja sienten monimuotoisuuteen. Yliopistopaino, Helsinki. 194 s. Hickman, C, P. et al. 2009. Animal Diversity, 5. painos, McGraw Hill New York.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Harjoitustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750376A LuK-seminaari ja tutkielma

Bachelor of Science seminar and thesis

Laajuus: 10 op / 267 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto, 3. vuosi. BT ja EKO: tiedonhankintakurssi sl, pienryhmyöskentely kl. AO: tiedonhankintakurssi ja pienryhmyöskentely sl.

Osaamistavoitteet: *LuK-seminaari:* Opiskelija tuntee tieteellisen kirjoittamisen ja julkaisemisen tekniset ja eettiset periaatteet. Hänellä on valmius tieteellisen kirjallisuuskatsauksen (LuK-työ) laatimiseen ja sen selkeään esittelyyn esitelmän tai posterin muodossa. *LuK-tutkielma:* Opiskelija osaa etsiä ja arvioida kriittisesti tieteellistä lähdeaineistoa sekä suunnitella ja toteuttaa kirjallisen katsauksen itseään kiinnostavasta biologian osa-alueesta.

Sisältö: *LuK-seminaari:* Seminaari käsittelee tieteellistä viestintää laajasti. Se tukee LuK -tutkielman laatimista. Opintojakso suoritetaan kirjoittamalla ja esittämällä seminaari esim. omaan tutkielmaan liittyvästä aiheesta. Seminaarin luento-osuuden aiheita ovat myös opinnäytetöiden ja tieteellisten artikkeleiden laatiminen, tieteelliset viestintätavat ja -kanavat, kirjoitustekniikka, julkaisufoorumit ja tieteellinen viittauskäytäntö. Seminaariin kuuluu bibliografisiin tietokantoihin perehdyttävä Tiedonhankintakurssi 030005P (1 op), ks. Tiedekirjasto Tellus. *LuK-tutkielma:* Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja

Biologian tutkinto-ohjelma

tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin biologian tutkimusryhmästä. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Tutkielman aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Aiheesta on myös informoitava oppiaineen vastuuprofessoria. LuK-tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai teoreettista työskentelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte. Lista kulloinkin tarjolla olevista LuK-tutkielma-aiheista löytyy Nopasta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: *LuK-seminaari*: tietokoneharjoitukset, ryhmä- ja vertaistyöskentely, seminaari- tai posteriesitys. *LuK-tutkielma*: Noin 15 sivun mittainen tutkielma.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: *LuK-seminaari*: pienryhmätyöskentely ja esitys. *LuK-tutkielma*: tehdään valmiiksi kevään LuK-seminaarin pienryhmätyöskentelyn yhteydessä.

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: *LuK-seminaari*: pienryhmätyöskentely ja esitys. *LuK-tutkielma*: tutkielma.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: *LuK-seminaari*: yleinen koordinaointi Seppo Rytönen, mikrokuokkaopetus Phillip Watts, pienryhmät yleisvastuu Timo Muotka (sl) ja Jari Oksanen (kl). *LuK-tutkielma*: Timo Muotka, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750377A, 750677S Talviekologia ja -fysiologia

Winter ecology and physiology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. kl tai FM-tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa kertoa perustiedot eläinten ja kasvien mukautumisesta ja sopeutumisesta talveen, osaa arvioida kylmyyden ja lumen vaikutusta talvehtimisessä ja osaa käyttää lisäksi keskeisiä talviekologisia ja -fysiologisia mittausten menetelmiä.

Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Talviekologian ja -fysiologian kurssi (10 h luentoja and 13 h laboratorioharj ja 4 h seminaari

Oulussa, ja 4 päivän kenttäkurssi Oulangan Tutkimusasemalla (yhteensä n. 55 h); (2) pakollinen kirjatenntti Havas & Sulkava: Suomen Luonnon Talvi 2 op).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luennot, kirjatenntti, harjoitukset, raportti ja seminaariesitys.

Kohderyhmä: Biologian opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Edeltävät suoritukset: Ekologian perusteet (750124P), Solubiologia (750121P), Maaelämistön kenttäkurssi (755322A), Vesiekologian kenttäkurssi (755321A), Kasviekologian kenttäkurssi (756343A) ja Kasvibiologian perusteet (756346A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Havas, P. & Sulkava, S.: Suomen luonnon talvi. - Kirjayhtymä, 1987; Marchand, P.J. 1996: Life in the Cold. An introduction to winter ecology. (3rd ed.). University Press of New England. 304 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminaariesitys ja kirjatenntti.

Arviointiasteikko: Kurssi + seminaari: Hyv / Hyl. Kirjatenntti: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750380A Työelämään tutustuminen

Working knowledge

Laajuus: 1-5 op / 27-133h opiskelijan työtä

Opetuskieli: Suomi / englanti

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kl -3. kl.

Osaamistavoitteet: Kurssin aikana opiskelija hankkii työelämäkokemusta ja kehittää yleisiä työelämätaitojaan, kuten esimerkiksi vuorovaikutus- ja organisointitaitoja, sekä tutustuu työyhteisön toimintaan. Työssäoppimisjakson voi suorittaa myös oman alan ulkopuolisessa työpaikassa.

Sisältö: Itsenäistä työskentelyä esimerkiksi kesätyöpaikassa.

Järjestämistapa: Lähiopetus

Toteutustavat: Opiskelija pitää kirjaa työtehtävistä ja -tunneista, jotka lisätään raporttiin jakson suorittamisen jälkeen. Raportti sisältää itsearviointia.

Kohderyhmä: LuK-vaiheen opiskelijat

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Suoritaan ennen 750615S Harjoittelua.

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Raportti ja oppimispäiväkirja.

Biologian tutkinto-ohjelma

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula (EKOE), Kari Taulavuori (EKOK), Outi Savolainen (BTg) ja Hely Häggman (BTK)

Työelämäyhteistyö: Kyllä. Harjoittelu koulutusta vastaavissa työtehtävissä lisää työelämävalmiuksia.

Lisätiedot: -

750615S Harjoittelu

Practical training

Laajuus: 10-15 op / 380-570 h opiskelijan harjoittelutyötä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: Ilmoittautuminen harjoitteluun LuK-tutkinto 3. sl, harjoittelu suoritetaan 3. kesänä – FM-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoreettista tietoa ja käytännön taitoja biologian alan työpaikassa.

Sisältö: Harjoittelun minimiaika on kaksi kuukautta kokopäiväistä työskentelyä, josta opiskelija saa 10 op:n merkinnän. Jos harjoittelu-aika on vähintään kolme kuukautta, siitä voidaan harkinnan mukaan antaa 15 op:n merkintä edellyttäen, että harjoittelu on ollut hyvin tarkoitustaan vastaavaa ja monipuolista. Harjoittelun voi suorittaa joko Suomessa tai ulkomailla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Harjoitteluajalta tulee pitää päivittäin kirjaa tapahtumista ja niiden taustatekijöistä sekä jakson loputtua jättää nähtäväksi alkuperäinen päiväkirja sekä 6-8 konekirjoitusliuskan mittainen yhteenveto, joka sisältää mm. taustatietoja harjoittelupaikasta, siellä meneillään olevista tutkimusprojekteista sekä tiivistelmän omasta työstä ja sen tuloksista. Yhteenvedon hyväksymisen jälkeen alkuperäinen päiväkirja palautetaan ja opiskelija saa suoritusmerkinnän. Harjoittelusta on aina saatava työtodistus. Harjoitteluun ilmoitetaan 3. vuoden syksyllä. Harjoittelun voi suorittaa esim. tutkimuslaitoksissa, yksityisellä sektorilla, kunnissa tai ulkomaisissa työpaikoissa.

Kohderyhmä: BT, EKO: pakollinen FM -tutkinto.

Esitietovaatimukset: Opiskelijalla on suoritettuna noin 80 opintopisteen verran biologian opintoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Harjoittelupäiväkirja ja raportti.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Harjoittelun yhteyshenkilönä toimii Minna Vanhatalo. Valvojina toimivat: prof. Timo Muotka (EKOE), prof. Hely Häggman (BTK), prof. Jari Oksanen (EKOK) ja prof. Outi Savolainen (BTg).

Työelämäyhteistyö: Kyllä. Harjoittelu koulutusta vastaavissa työtehtävissä antaa työelämävalmiuksia.

Lisätiedot: Ennen harjoittelua on aina käytävä keskustelemassa ao. valvojan kanssa, jotta työn luonne olisi tarkoitustaan vastaava.

750326A, 750626S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi

Environmental impact assessment (EIA) and ecological inventory of natural resources

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt luonnon ekologiseen inventointiin ja osaa soveltaa tietojaan mm. ympäristövaikutusten arvioinnissa. Opiskelija on perehtynyt ympäristövaikutusten arvioinnin tekemiseen erilaisten käytännön esimerkkien perusteella. Lisäksi opiskelija osaa toimia itsenäisesti ympäristövaikutusten arvioinnin toiminnasta vastaavana henkilönä.

Sisältö: Kurssi perehdyttää opiskelijat luontoinventointien tärkeimpiin menetelmiin ja antaa yleiskuvan ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä ja siihen liittyvistä tehtävistä. Ympäristövaikutusten ekologiaan perehdytään mm. vesiekosysteemeissä, metsä- ja suoekosysteemeissä ja lisäksi tarkastellaan vaikutuksia vesiin, maaperään ja ilmaan. Kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö joko luontoinventoinnin tai ympäristövaikutusten arvioinnin alalta. Harjoitustyössä voi olla mukana myös kansainvälisiä hankkeita. Opiskelijat esittelevät harjoitustyön seminaarissa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h luentoja, 18 h seminaareja.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: <http://ec.europa.eu/environment/eia/eia-support.htm>

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu ja harjoitustyöraportti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola, Seppo

Biologian tutkinto-ohjelma

Rytkönen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750632S Kypsyysnäyte

Maturity exam

Laajuus: 0 op / 1 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / ruotsi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Opiskelija esittelee ja analysoi tutkimuksen aineistoa, tutkimusmenetelmiä ja tuloksia.

Sisältö: Tutkielman aihepiiriin liittyvä suomen-, ruotsin- tai englanninkielinen tiivistelmätyyppinen kypsyysnäyte, jonka tulee osoittaa perehtyneisyyttä tutkielmassa käsiteltyihin kysymyksiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Tarkemmat ohjeet luonnontieteellisen tiedekunnan internetsivulla. Kypsyysnäytteen tarkastaa yksi pääaineen opettaja ja pro gradu -työryhmä hyväksyy sen.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen. Tutkielman laatimisen jälkeen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luonnontieteellisen tiedekunnan internetsivuilla olevalle lomakepohjalle laadittava tiivistelmä.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen vastuuprofessori

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750653S Biologian erikoisseminaari

Special seminar in biology

Laajuus: 2-5 op / 53-133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM tai FT -tutkinto, seminaareja järjestetään resurssien salliessa.

Osaamistavoitteet: Opiskelijat perehtyvät biologian alan ajankohtaisiin aiheisiin.

Sisältö: Erikoisseminaarisarja vaihtuvasta biologian ajankohtaisesta aiheesta.

Järjestämistapa: Vaihtelee.

Toteutustavat: Vaihtelee.

Kohderyhmä: EKO, BT ja AO opiskelijat. Valinnainen opintojakso.

Esitietovaatimukset: Vaihtelee.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Vaihtelee.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Vaihtelee.

Arviointiasteikko: Vaihtelee.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750654S Biologian erikoisluento

Special lecture in biology

Laajuus: 2-5 op / 53-133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM tai FT -tutkinto, luentosarjoja järjestetään resurssien salliessa.

Osaamistavoitteet: Opiskelija kykenee selittämään erikoisluennon aihealueeseen kuuluvan sisällön syvällisesti.

Sisältö: Erikoisseminaarisarja vaihtuvasta biologian ajankohtaisesta aiheesta. Luennoista ilmoitetaan erikseen. Aihealueina mm. elinkiertojen evoluutio, kalaekologian erikoiskurssi, lintujen maastolajintuntemus, metapopulaatiodynamiikka, lintuekologian erikoiskurssi, kasvien lisääntymisen evoluutioekologia, Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily, Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka, ekosysteemiekologia, ranta- ja vesikasvillisuus sekä kasvien sopeutumet herbivoriaan.

Järjestämistapa: Vaihtelee.

Toteutustavat: Vaihtelee.

Kohderyhmä: EKO, BT ja AO opiskelijat. Valinnainen opintojakso.

Esitietovaatimukset: Vaihtelee.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Vaihtelee.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Vaihtelee.

Arviointiasteikko: Vaihtelee.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750656S Syventävien aineiden loppukuvustelu

Final examination in biology

Laajuus: 10 op / 267 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Kirjavalinnasta riippuva, tenttivastaukset suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. v.

Osaamistavoitteet: Opiskelija kykenee selittämään syvällisesti oman pääaineensa keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teoriat.

Sisältö: Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovitettava professorin kanssa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Biologian tutkinto-ohjelma

Toteutustavat: Kirjatentti.

Kohderyhmä: AO, BT ja EKO: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Suositeltavat kirjat löytyvät WebOodista.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka (EKOe), Jari Oksanen (EKO), Outi Savolainen (BTg) ja Hely Häggman (BTK).

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750657S Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma

Biology subject teacher pro gradu thesis

Laajuus: 20 op / 533 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. v.

Osaamistavoitteet: Opiskelija pystyy soveltamaan jollakin biologian erityisalalla käytettäviä opetus- tai tutkimusmenetelmiä. Hän on perehtynyt tutkielman aihepiiriin ja pystyy alan tieteelliseen ajatteluun, tulosten arviointiin, analysointiin, johtopäätösten tekemiseen ja tieteelliseen viestintään.

Sisältö: Kirjallinen työ, johon yleensä liittyy myös kokeellinen tutkimusosio. Tutkielmassa opiskelija perehtyy biologian opetuksen didaktiseen puoleen tai laatii suppean lopputyön joltain biologian erikoistumisalalta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin biologian tutkimusryhmästä. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Tutkielman aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Aiheesta on myös informoitava oppiaineen vastuuproffessoria. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä, kyselytutkimuksen tai teoreettista työskentelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä.

Didaktisen pro gradu -tutkielman ohjepituus on n. 30-40 s., koska sen rakenne poikkeaa biologian tutkielman rakenteesta. Kasvatustieteellä on oma tutkimuskäytäntönsä: käsitteistö ja menetelmien kuvaus tehdään laajemmin kuin luonnontieteissä.

Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte (tiivistelmä). Tutkielman tarkastajat määrää tutkinto-ohjelman vastuuhenkilö oppiaineen professorin esityksestä. Pro gradu -työryhmä hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

Kohderyhmä: AO: pakollinen 20 op; AO opiskelija voi tehdä myös 40 op laajuisen biologian tutkimusalaan liittyvän pro gradu -tutkielman (750658S).

Esitietovaatimukset: Riittävä määrä perus- ja aineopintotason opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjallinen lopputyö.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Henrika Honkanen, Hely Häggman, Jari Oksanen, Timo Muotka tai Outi Savolainen.

Työelämäyhteistyö: Tutkielma tehdään tutkimusryhmissä.

Lisätiedot: -

750658S Biologian Pro gradu -tutkielma

Pro gradu thesis in biology

Laajuus: 40 op / 1067 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. v.

Osaamistavoitteet: Opiskelija pystyy soveltamaan jollakin biologian erityisalalla käytettäviä tutkimusmenetelmiä. Hän on perehtynyt tutkielman aihepiiriin ja pystyy alan tieteelliseen ajatteluun, tulosten arviointiin, analysointiin, johtopäätösten tekemiseen ja tieteelliseen viestintään.

Sisältö: Kirjallinen työ, johon yleensä liittyy myös kokeellinen tutkimusosio. Tutkielmassa opiskelija perehtyy syvällisesti johonkin biologian erikoistumisalaan.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin biologian tutkimusryhmästä. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Tutkielman aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Aiheesta on myös informoitava oppiaineen vastuuproffessoria. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai teoreettista työskentelyä

Biologian tutkinto-ohjelma

sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte (tiivistelmä). Tutkielman tarkastajat määrää tutkinto-ohjelman vastuuhenkilö oppiaineen professorin esityksestä. Pro gradu -työryhmä hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

Kohderyhmä: BT ja EKO: pakollinen 40 op. AO: valinnainen 40 op, ns. AO:n didaktinen pro gradu -tutkielma ei voi olla laajuudeltaan 40 op.

Esitietovaatimukset: Riittävä määrä perus- ja aineopintotason opintoja, jotta itsenäinen tutkimustyön tekeminen on mahdollista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjallinen loppu työ.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen professori.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750661S Tutkimusryhmäseminaari

Research group seminar

Laajuus: 2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: Sl-kl.

Osaamistavoitteet: Opiskelijat perehtyvät eri biologian alojen tutkimukseen erityispiirteisiin.

Sisältö: Tutkimusryhmien vetämiä workshop-tyyppisiä seminaareja biologian erityiskysymyksistä. Jatko- ja syventäviä opintoja. Eriaiheisesta seminaarista saa jokaisesta 2 op.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 26 h seminaari / työpajatyöskentely.

Kohderyhmä: FM -tutkinto tai jatko-opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Aktiivinen osallistuminen seminaaritapaamisiin.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

750678S Maisteriseminaari

Master of science seminar

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. -2. vuosi.

Osaamistavoitteet: Seminaari syventää opiskelijan tieteellisen viestinnän ja tiedon arviointitaitoja.

Sisältö: Tutkielman tekemisen ohjeistus ja vuorovaikutteinen työn etenemisen raportointi.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kaksi omaa seminaariesitystä, yksi tutkimussuunnitelmaesityksen opponointi, yksi tulosseminaarivesityksen opponointi, kahdeksan tutkimussuunnitelmaseminaarikuuntelua ja kahdeksan tulosseminaarikuuntelua. Tutkimussuunnitelma- ja tulosseminaarivesitystä ei voi pitää samalla kerralla. Ajankohdat ja aiheet sovitaan lukukauden alussa vastuuopettajien kanssa. Ks. tarkemmat ohjeet tutkinto-ohjelman ilmoitustaululta.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminaariesitykset, opponoinnit ja seminaareihin osallistuminen. Ks. tarkemmat ohjeet tutkinto-ohjelman ilmoitustaululta.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

751366A, 751666S Eläinten käyttäytymisen

Animal behaviour

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto EKO 3. sl tai FM-tutkinto EKOe 1 sl.

Osaamistavoitteet: Perehdyttää opiskelijat käyttäytymisekologisen tutkimuksen lähtökohtiin sekä ajattelu- ja työskentelytapoihin. Esitellä tuoreinta kansainvälistä ja suomalaista käyttäytymisekologista tutkimusta.

Sisältö: Tarkoitettu kolmannen vuosikurssin opiskelijoille johdatukseksi käyttäytymisekologiaan ja sen tutkimusperiaatteisiin. Luennoilla paneudutaan erityisesti käyttäytymisekologiassa tyypillisiin kysymyksenasetteluihin ja niiden kautta tarkastellaan eläinten erilaisten käyttäytymispiirteiden ekologista merkitystä ja evolutiivista taustaa: miten eläimet käyttäytyvät ja miksi ne käyttäytyvät niin kuin ne käyttäytyvät? Lisäksi käsitellään käyttäytymisekologian keskeisiä teorioita ja saa-

Biologian tutkinto-ohjelma

vutuksia. Aihepiirejä ovat mm. petojen välttäminen, ravinnon hankinta, seksuaalivalinta, pariumisjärjestelmät ja sosiaalinen käyttäytyminen kuten auttaminen ja yhteistyö ja lajin-sisäiset ja lajienväliset vuorovaikutukset. Esi-merkkejä on myös soveltavasta käyttäytymis-tutkimuksesta ja etologiasta. Luentoisiin sisältyy vuorovaikutteisia keskusteluja, tehtäviä ja seminaareja. Seminaariosassa opiskelijat pitävät esitelmiä viimeaikaisista käyttäytymis-tutkimuksista.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 30 h lu, sem, te.

Kohderyhmä: LuK-tutkinto EKO: vaihtoehtoi-nen, FM-tutkinto EKOe: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheislukemisto: Davis, NB, Krebs, JR, & West, SA N.B. (2012) An Intro-duction to Behavioural Ecology, 4s painos, Wiley-Blackwell. Viitala, J, (2005): Vapaasta tahdosta? Käyttäytymisen evolutiivinen pe-rusta. 2005. Atena.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Semi-naari ja tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755333A, 755333S Eläinten lajintuntemus
Identification of animals

Laajuus: 6 op / 162 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. sl ja 1. kl, ECOGEN 1st autumn.

Osaamistavoitteet: Kurssin päättävöitteenä on oppia tunnistamaan kotimaisia eläinlajeja (selkärangaiset) ja -heimoja (selkärangatto-mat) museonäytteistä. Samalla opitaan myös perusteita lajien ekologiasta sekä eliöiden luokittelusta.

Sisältö: Syyslukukaudella (9 h lu, 16 h harj., te) perehdytään kotimaisiin selkärangaisiin eläinlajeihin museonäytteiden avulla. Kevät-lukukaudella (9 h lu, 16 h harj., te) opetellaan tunnistamaan erilaisten museonäytteiden avulla Suomessa esiintyviä selkärangatto-mien eläinten taksoneja, useimmat heimo- tai sukutasolle.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 18 h lu, 32 h harj., itsenäistä työskentelyä, 2 te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Opinto-jakson suorittaminen vaaditaan eläintieteen kenttäkursseille (755322A ja 755321A) pää-semiseksi.

Oppimateriaali: Itämies J. ja Viro P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. 73 s.; Putaala, A., Marjakangas, A. & Rytönen, S. 2001: Eläinten lajintuntemus, selkärangai-set. 42 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kaksi la-jintuntemustenttiä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

751642S Maastolajintuntemus

Identification of vertebrates in the field

Laajuus: 2 op / 53 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. kl (toukokuu).

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettu-aan opiskelijan luonnonhistoriallinen sivistys on tutkinnon edellyttämällä perustasolla. Opiskelija tunnistaa yleisimmät selkärän-kaiseliöt ulkonäön ja käyttäytymispiirteiden avulla.

Sisältö: Maastokuulustelu keväällä lintujen ja nisäkkäiden tuntemuksesta. Tunnettava ylei-set linnut myös äänistä ja käyttäytymisestä sekä myös nisäkkäiden ruokailu- ym. jäljet ja jätökset sekä pesät.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Itsenäinen opiskelu, maasto-tentti.

Kohderyhmä: EKOe: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Maasto-kuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

751651S Eläinten syventävä lajintuntemus

Advanced identification in animals

Laajuus: 4-8 op / 107-213 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. sl

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettu-aan opiskelija pystyy tunnistamaan jonkin erikseen sovitun eläinryhmän tai ryhmien lajit museonäytteistä sekä selostamaan lajien

Biologian tutkinto-ohjelma

ekologian ja levinneisyyden Suomessa.

Sisältö: Opintojakso perustuu itsenäiseen opiskeluun, jossa aineistona käytetään museonäytteitä sekä alan suomalaista kirjallisuutta. Tentittävä erikoisryhmä tai ryhmät ovat seuraavat: kalat, sammakkoeläimet ja matelijat; linnut; nisäkkäät tai jokin selkärangattomien ryhmä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Suullinen te.

Kohderyhmä: EKOe.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Suomen eläimet 1-3, Suomen Luonto: Linnut; Nisäkkäät; Kalat, Salmakkoeläimet ja Matelijat, Koli, L.: Suomen Kalat, Siivonen, L. & Sulkava, S.: Pohjolan nisäkkäät. Tentittävä kokonaisuus on aina sovitettava erikseen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Suullinen tentti

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

751660S Hyönteiskokoelman laatiminen

Preparation of an insect collection

Laajuus: 2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Lajintuntemuksen omaaminen harjoittelu ja näytteisiin liittyviin työvaiheisiin perehtyminen.

Sisältö: Kokoelma laaditaan yhdestä lahkosta. Yksilöiden tulee olla oikein preparoituja, määritettyjä ja etiketoituja. Ennen kokoelman laadintaa on käytävä sopimassa yksityiskohdista vastuuhenkilön kanssa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Itsenäinen työskentely.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Alan kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Valmis kokoelma toimitetaan vastuuhenkilölle.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuhenkilö: Marko Mutanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

752175P Ympäristöekologia

Environmental ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: Kl, (järjestetään resurssien salissa).

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita tärkeimpien ympäristökysymysten ekologisia taustoja ja soveltaa tietämystään erilaisten ympäristöongelmien ratkaisemisessa.

Sisältö: Opiskelija tutustuu itsenäisesti ympäristönsuojelun ekologisiin perusteisiin ja ympäristöekologian keskeisiin kysymyksiin. Kirjallisuuden avulla tutustutaan fyysisen ja kemiallisen ympäristön vaikutuksiin elolliseen luontoon, populaatioekologian perusteisiin, eliyhteisöihin ja ekosysteemeihin. Ympäristömuutoksia tarkastellaan lajien sopeutumisen kannalta sekä keskeisten ympäristöongelmien näkökulmasta. Kirjallisuuteen sisältyy katsaus maailmanlaajuisiin ympäristöongelmiin ja toimiin niiden ratkaisemiseksi, mm. väestön kasvu, ympäristön myrkyttäminen, ilman ja vesien saastuminen, kasvihuoneilmiö, metsien häviäminen ja aavikoituminen. Kurssin tavoitteena on ekologian peruskäsitteiden ja keskeisten ekologien ympäristöongelmien tunteminen. Harjoitustyön ja kirjallisuuden avulla on tarkoitus syventää tietoja Suomen ja Euroopan erityiskysymyksissä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kirjatentti ja harjoitustyö sopimuksen mukaan.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Raven et al. 2012: Environment. Wiley & Sons, 516 p.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti ja harjoitustyö.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Järjestetään resurssien salliessa.

752316A, 752616S Sienikurssi

Macro fungi

Laajuus: 3 op / 80 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM -tutkinto 1. sl

Osaamistavoitteet: Opiskelija tunnistaa keskeisimmät suursienet ja osaa sienten perusekologiaa.

Sisältö: Tärkeimpien sieniryhmien esittely kasvupaikoillaan ja sienten tunnistaminen tuorenäytteistä; suursienten ekologia ja levinneisyys; ruoka- ja myrkkysienet, vanhojen

Biologian tutkinto-ohjelma

metsien sienet.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 14 h lu, 25 h harj. ja retkeilyjä, te.

Kohderyhmä: Valinnainen opintojakso.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: Kurssimoniste. Salo, P. & Nummela-Salo, U. 2002. Sienikurssi (752316). Toinen uusittu painos. Lajiesittelyt. Biologian laitoksen monisteita 2/2002. 41 s. Oheislukemistona jokin sieniopas, esim. Salo, P., Niemelä, T. & Salo, U. 2006. Suomen sienopas. WSOY. Helsinki. 512 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintuntustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

752342A, 752642S Tunturiekologian kurssi

Field course in arctic-alpine ecology and vegetation

Laajuus: 4 op / 107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 2., 3. sl tai FM -tutkinto 1., 2. sl. Resurssien salliessa joka toinen vuosi Kilpisjärven biologisella asemalla.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritetaan opiskelija osaa tunnistaa tunturialueen kasvi- ja eläinlajistoa ja kasvillisuus- ja luontotyyppejä sekä hahmottaa pohjoisten ekosysteemien erityispiirteitä erityisesti liittyen ekologisiin vuorovaikutuksiin ja sopeutumisiin. Tavoitteena on myös syventää opiskelijan ekologisten kenttätutkimusmenetelmien hallintaa. Opiskelija osaa kurssin käytyään suunnitella ekologisen aineiston keruun, harjaantuu aineiston analysoinnissa ja tulosten raportoinnissa. Opiskelija osaa lisäksi arvioida menetelmien soveltuvuutta erityyppisten tutkimuskysymysten ratkomiseen.

Sisältö: Opintojaksolla perehdytään Luoteis-Fennoskandian tunturilajistoon, tunturikasvillisuuteen ja ekologiaan. Kurssilla tutustutaan kokeelliseen tutkimukseen liittyen mm. kasviherbivori -vuorovaikutuksiin ja ilmaston muutokseen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kenttäkurssi.

Kohderyhmä: Ekologiaan suuntautuneet opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona

Kasviekologian kenttäkurssin (756343A) suoritus.

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: Jaetaan kurssin aikana ja hyödynnetään Internetistä saatavaa materiaalia. Oheislukemistona soveltuvin osin Eurla, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports 22: 1-116.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Opintojakson suorittaminen edellyttää luennoille ja maasto-opetukseen osallistumista sekä paritai pienryhmätyönä laadittavan harjoitustyön tekemistä. Tutkimukseen perehdyttävä harjoitustyö suunnitellaan ja toteutetaan ohjatusti. Työstä tehdään kirjallinen harjoitusraportti perustuen aiheeseen liittyviin tieteellisiin artikkeleihin ja esitetään loppuseminaarissa opintojakson lopussa (Power Point).

Arviointiasteikko: Oppimista arvioidaan opintojakson lopussa järjestettävällä maastotentillä, jossa on kysymyksiä lajeihin ja tunturiluontoon liittyvistä aiheista. Asteikko hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

752362A, 752662S Kasvikokoelman laaminen sis. digikasvio

Botanical collection incl. digital herbarium

Laajuus: 2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Lajintuntemuksen omaaminen harjoittelu ja herbaarionäytteisiin liittyviin työvaiheisiin perehtyminen.

Sisältö: Kokoelma laaditaan joko putkilo- tai itiökasveista yksistään tai niitä yhdistäen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Putkilokasvien tulee olla prässätyjä, ja näytteet on laitettava taitetun paperin väliin tai kotelon sisään määritettyinä ja nimilapuilla (etiketillä) varustettuina. Ennen keräyksen aloittamista on käytävä lähemmin sopimassa asiasta vastuuhenkilön kanssa. Digikasvio 2 op: kokoelman voi toteuttaa joko osittain tai kokonaan digitaalisena valokuvamalla. Tarvittaessa otetaan useampia kuvia yksityiskohdista, jotta lajinmääritys on mahdollista. Kuvat on varustettava etiketillä kuten prässätyt kasvit.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Edeltävänä suoritettuna Kasvien lajintuntemus, laaja (756354A).

Biologian tutkinto-ohjelma

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnon-tieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Valmis kokoelma toimitetaan vastuuhenkilölle.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Opetuksesta infoa kasvikenntä-kurssi-infon yhteydessä loppukeväästä. Tapaaminen infossa tai yhteydenotto vastuupettajaan viimeistään kesän alussa (myös digikasvion tekijät).

752388A, 752688S Solukkoviljelyn perusteet

Basics of tissue culture

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. sl tai FM-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy soveltamaan steriilisyöskentelyyn (aseptiikka ja laminaarityöskentely), kasvatusalustojen tekoon ja *in vitro* kasvatukseen liittyviä perustaitoja.

Sisältö: Aseptisia viljelmiä aloitetaan eri organismeista erityyppisistä solukoista sekä mikrobeista. Kurssilla opitaan, miten eri kasvihormonit kasvatusalustassa määräävät, saadaanko kasvisolukoista aikaan versoja, juuria vai erilaistumatonta haavasolukkoa (kallusta).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 8 h lu ja 35 h harj, sem., essee te.

Kohderyhmä: LuK -tutkinto BT: vaihtoehtoinen., FM -tutkinto BTK: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssi antaa valmiuksia biotekniisiin menetelmiin, m.m. steriilisyöskentelyyn laminaarissa.

Oppimateriaali: Harjoitustyömoniste. Oppikirja: Neumann K-H, Kumar A, Imani J (2009): Plant Cell and Tissue Culture – A tool in Biotechnology.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Essee, tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

752392A, 752692S Suokurssi

Mire ecology

Laajuus: 4 op / 107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 2., 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl. Resurssien salliessa joka toinen vuosi Oulangan tutkimusasemalla.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa soiden kasvilajistoa ja lajien indikaattoriarvon, sekä osaa määrittää suotyyppejä, tulkita suon ekologiaa ja kehitystä ja kartoittaa suoluontoa.

Sisältö: Keskeinen soiden lajisto (putkilokasvit ja sammaleet) ja niiden ekologia. Suokasvillisuuden alueellinen vaihtelu, suotyypit ja taustalla olevat ekologiset vaihtelusuunnat. Soiden hydrotopografia ja kehitys. Suokasvillisuuden muutokset ja uhanalaisuus.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lu 9 h, maasto- ja laboratorioharj. sekä dem. 47 h.

Kohderyhmä: EKOk.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssin Kasviekologian kenttäkurssin (756343A) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14: 1-85 ja Eurola, S., Bendiksen, K. & Rönkä, A. 1990: Suokasviopas. Oulanka Reports 9: 1-205.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Opintojakson suorittaminen edellyttää luennoille ja maasto-opetukseen osallistumista sekä paritai pienryhmätyönä.

Arviointiasteikko: Oppimista arvioidaan opintojakson lopussa järjestettävällä suotyypin- ja lajitentillä. Asteikko 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

752608S Kasvien syvennetty lajintuntemus I

Advanced identification of plant species I

Laajuus: 6 op / 160 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. v, FM-tutkinto esim. 1. v.

Osaamistavoitteet: Syventyminen Suomen putkilokasvien tunnistamiseen.

Sisältö: Opiskelua herbaarionäytteistä. Lajien levinneisyystyyppit Fennoskandiassa pois luettuna Venäjän puoleiset alueet.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Biologian tutkinto-ohjelma

Toteutustavat: Itsenäistä opiskelua. Voidaan tenttiä kahdessa osassa: 1) yksisirkkaiset, 2) sanikkaiset ja kaksisirkkaiset sekä levinneisyysryhmät.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Edeltävät suoritukset: Kasvien lajintuntemus, laaja (756354A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnon-tieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintun-tustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

752625S Kasvien syvennetty lajintuntemus II

Advanced identification of plant species

Laajuus: 5-8 op / 133-213 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto esim. 1. tai 2. v.

Osaamistavoitteet: Systemaattisesti tai ekologisesti rajatun ryhmän lajintuntemus. Suur-sienet, jäkälät, vesi-, ranta-, metsä-, niitty-, suo- tai tunturikasvit, vanhojen metsien lajit.

Sisältö: Opiskelua herbaario- tai preparaattinäytteistä. Jäkälät 8 op, muut 5 op.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Itsenäistä opiskelua, te.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Kasvien lajintuntemus, laaja (756354A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Aiheeseen liittyvä kirjalli-suus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintun-tustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

752656S Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi

Taxonomy and ecology of plants

Laajuus: 2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. sl. Resurssien sal-liessa noin joka toinen vuosi, ks. tarkemmin ilmoitustaululta.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettu-

aan opiskelija osaa tunnistaa käsiteltävän tak-sonomisen ryhmän lajistoa ja tulkita lajien ekologiaa, levinneisyyttä ja systemaattista asemaa.

Sisältö: Järjestetään joko kenttä-, laborato-rio- tai yhdistelmäkurssina. Lajien tunnistami-nen maastossa ja määrittäminen käyttäen tar-vittavia apuvälineitä (mm. mikroskooppi). Näyttemateriaalin keruumenetelmät, käsittely ja tallettaminen tieteellisiin kokoelmiin. La-jikartoituksen maastotyöskentely ja otanta-menetelmät. Lajin tunnistukseen liittyvät tun-nusmerkit (morfologia, kemialliset ominaisuu-det). Lajien uhanalaisuus ja uhanalaisuuteen vaikuttavat tekijät.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lajidemonstraatiot, määrittys-harjoitukset ja mahdollisuuksien mukaan maasto-opetusta.

Kohderyhmä: EKOk.

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Aiheeseen liittyvät materiaa-lit jaetaan kurssilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintun-tustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Kurssin aiheet vaihtelevat (jäkä-lät, käävät ym. sieniryhmät sekä sammaleet).

752672S Kasvien kartoitus

Distribution mapping of plants

Laajuus: 2-5 op / 53-133 h opiskelijan työtä

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3.v, FM-tutkinto 1. tai 2. kesä.

Osaamistavoitteet: Harjaantuminen kartoi-tusmenetelmien käytössä.

Sisältö: Oulun ja Lapin läänin eteläosan flo-ristinen tutkimus ja uhanalaisten kasvien seu-ranta. Maastolomakkeiden täyttämistä, näyt-teiden keruuta, määrittystä ja herbaariokun-ton saattamista. Työskentely tapahtuu kas-vimuseon tutkijoiden kanssa. Asiasta sovit-tava etukäteen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Maastoretket.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina Kasvien lajintuntemus, laaja (756354A), Kas-viekologian kenttäkurssi (756343A) ja Kas-vien syvennetty lajintuntemus I (752608S) suorittaminen.

Biologian tutkinto-ohjelma

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annu Ruotsalainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

752682S Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi

Advanced course in plant biology

Laajuus: 9 op / 240 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. tai 2. sl, järjestetään joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa käyttää saavuttamiensa tietoja apuna suunnitellun geenien ilmenemiseen, kasvien kehitykseen ja aineenvaihduntaan liittyvää tutkimusta. Hän osaa käyttää sekä holistisia että spesifisiä tapoja geenien ilmenemisen tutkimisessa ja osaa arvioida ja analysoida erilaisilla menetelmillä tuotetun tiedon luotettavuutta. Opiskelija osaa alan uusimman kirjallisuuden perusteella etsiä lähteaineistoa työhönsä.

Sisältö: Uusien sekvensointimenetelmien myötä geenitiedon määrä kasvaa nopeasti. Opintojaksolla perehdytään kasvien geenien ilmenemiseen, kuten geenien toiminnan säätelyyn, kloroplastien ja tuman genomien vuorovaikutukseen, transkriptiotekijöihin, RNA-häirintään jne. Perusteiden lisäksi luennoidaan erilaisia geeniekspression tutkimustapoja transkriptio-, proteiini- ja metaboliatasoilla, joita sitten harjoitustöissä konkretisoidaan. Seminaarien avulla perehdytään alan uusimpaan kirjallisuuteen.

Järjestämistapa: Lähiopetus, itsenäinen työskentely.

Toteutustavat: 30 h sem, 68 h dem/lab, essee, työpäiväkirja.

Kohderyhmä: BTK: pakollinen opinto FM-tutkinnossa on joko Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S) 9 op tai Kasvien geneettinen transformaatio (756652S) 8 op.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssien Kasvibiologian perusteet (luennot ja harjoitukset, 756346A, 756341A) ja Molekyyli- ja solubiologian perusteet I (757311A) suoritettuna.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Jones R, Ougham H, Thomas H, Waaland S (2013) The Molecular Life of Plants, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-470-

87012-9; Alberts, B. ym. 2014: Molecular Biology of the Cell (6e), Garland Science Publishing, London, 1464 s. ISBN: 9780815345244 sekä luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Essee, oppimispäiväkirja.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman (seminaari) ja Anna Maria Pirttilä (harjoitukset).

Työelämäyhteistyö: Kyllä.

Lisätiedot: -

754322A Hydrobiologian perusteet

Introduction to hydrobiology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. kl tai FM-tutkinto 1. kl, parillisina vuosina.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa määrittellä sisävesien ekosysteemien tärkeimmät eliöryhmät ja ekosysteemien rakenteen ja toiminnan.

Sisältö: Opintojaksolla perehdytään hydrobiologian perustermistöön, jonka hallitseminen on välttämätöntä muissa hydrobiologian opinnoissa. Käsitellään järvien ja virtavesien hydrografiaa, fysiikkaa ja kemiaa sekä sisävesien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia. Perehdytään sisävesien eliöstöön (bakteerit, kasvi- ja eläinplankton, vesihyönteiset, muut selkärangattomat, kalat), tärkeimpiin biologisiin vuorovaikutusmekanismeihin (kilpailu, predaatio, parasitismi, mutualismi), sisävesien ravintoverkkojen rakenteeseen ja niiden säätelyyn sekä sisävesien biodiversiteettiin. Lopuksi käsitellään ihmisen vaikutuksia sisävesien biodiversiteettiin ja ekosysteemitointoihin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luennot 26 h, te.

Kohderyhmä: EKO, AO valinnainen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Pakollinen niille, jotka suorittavat hydrobiologian opintokokonaisuuden.

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Brönmark, C. & Hansson, L. 2005: The Biology of Lakes and Ponds. Oxford University Press, 285 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Biologian tutkinto-ohjelma

Lisätiedot: -

754623S Hydrobiologian loppukuulustelu

Final examination in hydrobiology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. v.

Osaamistavoitteet: Opiskelija kykenee selittämään hydrobiologian keskeisintä tietoa.

Sisältö: Kuulustelu on pakollinen niille, jotka suorittavat hydrobiologian opintokokonaisuuden. Tentittävistä kirjoista sovitaan vastuuhenkilön kanssa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kirjatentti

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Tentittävät kirjat sovitaan erikseen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjatentti Examinariumissa.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

754625S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

Assessment and monitoring of the ecological status of water bodies

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. vsk. tai FM-tutkinto 1 vsk. (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opiskelijat osaavat tulkita ja analysoida jokien ja järvien tyypittelyä, ekologisen tilan arviointia ja luokittelua sekä biomonitoroinnin menetelmiä.

Sisältö: Perehdytään pintavesille asetettavien ympäristötavoitteiden määrittämiin teoreettisiin ja käytännöllisiin perusteisiin.

Järjestämistapa: Monimuoto-opetus.

Toteutustavat: Luennot 20 h, oppimistehävä, kuulustelu.

Kohderyhmä: EKOe, EKOc.

Esitietovaatimukset: Vesiekologian kenttäkurssi (755321A) sekä Hydrobiologian perusteet (754322A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali, Internet-materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luento-kuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

754626S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

Field methods in freshwater biomonitoring

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. vsk (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opiskelijat osaavat soveltaa biologisissa vesistöseurannoissa käytettäviä tutkimusmenetelmiä.

Sisältö: Kenttänäytteenoton ja biologisten määritysten harjoittelu sekä elinympäristön tilaa kuvaavien kartoitusmenetelmien soveltaminen järvi- ja jokiympäristöissä.

Järjestämistapa: Monimuoto-opetus.

Toteutustavat: Luennot 10 h, maasto- ja laboratoriodemonstraatiot 30 h, ryhmätyöt.

Kohderyhmä: EKOe, EKOc.

Esitietovaatimukset: Vesiekologian kenttäkurssi (755321A) sekä Hydrobiologian perusteet (754322A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Internet-materiaali, näytteenoton standardit ja ohjeistot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Ryhmätyö.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka ja Heikki Mykrä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

754627S Vesiselkärangattomien erikoiskurssi

Special course in aquatic invertebrates

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. vsk., järjestetään n. joka kolmas vuosi.

Osaamistavoitteet: Kurssilla opiskelija saa valmiudet pohjaeläinten kvantitatiiviseen näytteenottoon ja lajitason määrittämiseen erilaisissa sisävesiympäristöissä (pääasiassa virtavedet).

Sisältö: Näytteenoton ja lajinmäärityksen harjoittelu.

Järjestämistapa: Monimuoto-opetus.

Toteutustavat: Kenttä- ja laboratorioharjoituksia 40 h.

Kohderyhmä: EKOe, valinnainen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona

Biologian tutkinto-ohjelma

Vesiekologian kenttäkurssi (755321A) sekä Hydrobiologian perusteet (754322A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

754628S Virtavesiekologia

Stream ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. vsk. tai FM-tutkinto 1. vsk, järjestetään resurssien sallissa.

Osaamistavoitteet: Opiskelija kykenee selittämään virtavesien erityispiirteet ja osaa analysoida virtaavien vesien ekologiaa.

Sisältö: Virtavesiekosysteemien rakenteen ja toiminnan pääpiirteet. Lajien välien kilpailu, predaatio ja ympäristöhäiriöt virtavesiyhteisöjen rakennetta säätelevinä tekijöinä. Akvaattisten petojen saaliin valinnan mekanismit ja saaliiden pedon välttämiskäyttäytyminen. Trofiatasojen väliset vuorovaikutukset virtavesiekosysteemeissä. Virtavesien biodiversiteetin ajallinen ja paikallinen vaihtelu eri mitakaavoilla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luennot 26 h, kotiesseet.

Esitietovaatimukset: Hydrobiologian perusteet (754322A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Allan, J. D. & Castillo, M. M. (2007). Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters. Springer.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotiesseet.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755313A Lintujen maastolajintuntemus

Field identification of birds

Laajuus: 2 op / 53 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kesä.

Osaamistavoitteet: Kurssin tavoitteena on saavuttaa lintujen maastolajintuntemuksen perustaso.

Sisältö: Opiskelija tutustuu omatoimisesti

Oulun seudun linnustoon ja dokumentoi maastolajintuntemuksen opiskelunsa havaintopäiväkirjan avulla. Havaintopäiväkirjana käytetään BirdLife Suomen ylläpitämää Tiirilintuhavaintopäiväkirjaa. Kurssin infotilaisuudessa jaetaan lista eri elinympäristöjen tyyppilajistosta, ja niistä vaadittavista lajeista, sekä tiedotetaan Tiiran käytöstä ja sen käyttöön liittyvistä velvoitteista.

Järjestämistapa: Monimuoto-opetus.

Toteutustavat: Informaatiotilaisuus keväällä, omatoiminen opiskelu ja maastohavaintokirjanpito (www.tiira.fi).

Kohderyhmä: EKO valinnainen.

Esitietovaatimukset: Pakollinen edeltävä opintojakso: Eläinten lajintuntemus 751373A.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Valinnainen lisäsuoritus kurssille: 755322A Maa-eläimistön kenttäkurssi. Suositeltava edeltävä opintojakso FM-opintojen kurssille: 755614S Lintuekologian erikoiskurssi.

Oppimateriaali: Kurssilla pakolliset monistukset: 1) Rytkönen, S. ym. 2003: 751306 Maa-eläimistön tuntemus ja ekologia. - Biologian laitoksen monisteita 3/2003. Oulun yliopisto, Oulu. Lisätietoa ja -materiaalia: wiki oulu.fi & Animal ecology & Teaching & Lintujen maastolajintuntemus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Havaintopäiväkirja.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Kiikarit, lintukirja (maastokäyttöön tarkoitettu) ja normaalit maastovarusteet.

Työelämäyhteistyö: Ei

755320A Kehitysbiologia-histologia

Developmental biology-histology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson kehitysbiologia-osan suoritettuaan opiskelija osaa nimetä alkionkehityksen tärkeimmät tapahtumat sekä kuvata niihin liittyvät rakenteelliset muutokset selkärangkaisilla eläimillä. Opiskelija osaa lisäksi kuvata yksilönkehitykseen liittyvien geenien toiminnan säätelyn periaatteet. Histologia-osan suoritettuaan opiskelija pystyy kuvaamaan eri kudostyyppit ja tärkeimpien elinten mikroskooppisen rakenteen sekä tunnistamaan kudostyyppit ja elimet mikroskooppisista preparaateista.

Biologian tutkinto-ohjelma

Sisältö: Motto: "It is not birth, marriage, or death, but gastrulation, which is truly the most important time in your life." (Lewis Wolpert 1986). Kehitysbiologiassa käydään läpi sukupuolisolujen kehittyminen, hedelmöityminen, alkiokerrosten synty (gastrulaatio), induktiota- pahtumat, signaalimolekyylit ja tärkeimpien kudosten ja elinten erilaistuminen toimiviksi rakenteiksi (organogeneesi). Histologiassa käydään ensin läpi kudostyytit, niiden solutyypit ja väliaineen komponentit. Sen jälkeen perehdytään eri elinten ja elinjärjestelmien mikroskooppiseen rakenteeseen ja niiden kudostyyppikoostumukseen. Piirtoharjoitukset mikroskooppisista preparaateista tukevat luento-oppimista.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 6x2h luentoja (kehitysbiologian osuus), 24 h harj. (histologian osuus). Piirtoharjoitukset mikroskooppisista ja virtuaalimikroskooppista preparaateista, itsenäistä työskentelyä mikroskooppilla ja virtuaalimikroskooppilla, kudostyyppien tunnistus histologisista leikkeistä.

Kohderyhmä: BIOL pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona vaaditaan kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Harjoitusmonisteet, luentotehtävät. Luentomuistiinpanot, luentorungot. Oheislukemistona: Sariola, Frilander ym., Solusta yksilöksi: Kehitysbiologia, Duodecim, Helsinki 2003; Gilbert: Developmental Biology, Sinauer Press, 6. painos 2000, tai uudempi; Young & Heath: Wheater's Functional Histology, Churchill Livingstone, 4. painos 2000, tai uudempi.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Henrika Honkanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755321A, 755621S Vesiekologian kenttäkurssi

Aquatic ecology field course

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kesä, ECOGEN 1 st summer.

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tunnistaa sisävesissä tavattavat tärkeimmät lajiryhmät ja osaa käyttää ta-

vallisimpia eri eliöryhmien näytteenottoon soveltuvia menetelmiä.

Sisältö: Keskeistä sisältöä on kursilla tavattujen sisävesien kalojen, pohjaeläinten ja eläinplanktonin lajintunnistus. Lisäksi tutustutaan näytteenoton ja aineistonkeruun eri vaiheisiin ja menetelmiin sekä kursilla tavattujen eliöryhmien ekologiaan.

Järjestämistapa: Lähiopetus ja itsenäinen työskentely.

Toteutustavat: Kesä 6 h lu (Oulu) ja 50 h harj. ja dem. Oulangan tutkimusasemalla, lukupaketti ja muuta itsenäistä opiskelua 77h.

Kohderyhmä: EKO pak 5 op, AOeko: valinnainen biologian pääaineopintojakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintojakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinnossa on suoritettuna pakollisena vähintään vesiekologian kenttäkurssi 5 op tai maaeläimistön kenttäkurssi 5 op, AObt: valinnainen biologia pääaineen opintojakso, kuitenkin siten että joko vesiekologian kenttäkurssi 5 op tai maaeläimistön kenttäkurssi 5 op on LuK-tutkinnossa pakollisena biologia pääaineopintona. AO: väh. 10 op kenttäkursseja pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkursseja, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä suoritussena kurssin Eläinten lajintuntemus (755333A) suoritus (jos osallistujia joudutaan karsimaan, menestystä siinä käytetään karsintaperusteena).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Tämän kurssin aiempaa suorittamista edellytetään seuraavilla kursseilla: Talviekologia- ja fysiologia (750377A), Vesiselkärangattomien erikoiskurssi (754627S), Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta (754625S) ja Sisävesien biomonitoirinnin kenttämenetelmät (754626S).

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali ja ennalta ilmoitettava lukupaketti.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kurssin päätöspäivänä lajintunnistustentti tavatuista eläimistä ja käytännön tentti näytteenottomenetelmistä ja työtavoista. Kurssin aikana lisäksi kirjallinen kuulustelu pohjautuen esitettyyn luento-, kirjallisuus- ja demonstraatioaineistoon.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

Biologian tutkinto-ohjelma

755322A, 755622S Maaeläimistön kenttäkurssi

Terrestrial animals field course

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kesä, ECOGEN 1st summer.

Osaamistavoitteet: Kurssin tavoitteena on esittää opiskelijalle perustiedot ja -taidot maaeläinten maastolajintuntemuksesta ja ekologian perusteista. Opiskelija saa perustiedot sekä selkärankaisten että selkärangattomien tuntemuksesta ja voi päätellä, että hyvät lajintuntemus ja lajien ekologian tuntemus ovat ekologisen tutkimuksen perusta.

Sisältö: Erilaisten terrestristen elinympäristöjen eläimistöön tutustutaan useita ekologisia tutkimusmenetelmiä soveltaen. Kurssin ensimmäisessä osassa opiskelija tutustuu oma-toimisesti Oulun seudun linnustoon ja dokumentoi maastolajintuntemuksen opiskelunsa havaintopäiväkirjan avulla. Havaintopäiväkirjana käytetään BirdLife Suomen ylläpitämää Tiira-lintuhavaintopäiväkirjaa. Kurssin info-tilaisuudessa jaetaan lista eri elinympäristöjen tyyppilajistosta, ja niistä vaadittavista lajeista, sekä tiedotetaan Tiiran käytöstä ja sen käyttöön liittyvistä velvoitteista. Kurssin toinen osa suoritetaan Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa, ja se painottuu puoliksi selkärangattomien tuntemukseen ja ekologiaan, puoliksi nisäkkäiden (erityisesti pikkunisäkkäiden), metsäkana- ja petolintujen tuntemukseen ja ekologiaan. Kurssilla tutustutaan käytännössä yhteisö-, populaatio- ja käyttäytymisekologisiin kysymyksiin ja tutkimuksiin. Työt tehdään osaksi maastossa ja osaksi laboratoriossa. Harjoituksissa kerätty materiaali analysoidaan kurssin aikana, ja tulokset muokataan kirjalliseen asuun (PowerPoint-esitys) ja esitetään seminaarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä opintojaksoissa 751373A käytetään karsintaperusteena.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Osa 1 (Oulu): 2 h dem., oma-toimista opiskelua. Osa 2 (Oulanka): 49 h harj. ja dem., laji- ja teorialentti, seminaari.

Kohderyhmä: EKO pak 5 op, AOeko: valinnainen biologian pääaineopintojakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintojakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinossa on suoritettuna pakollisena vähintään joko maaeläimistön

kenttäkurssi 5 op tai vesiekologian kenttäkurssi 5 op, AObt: valinnainen biologia pääaineen opintojakso, kuitenkin siten että joko maaeläimistön kenttäkurssi 5 op tai vesiekologian kenttäkurssi 5 op on LuK-tutkinossa pakollisena biologia pääaineopintona. AO: väh. 10 op kenttäkursseja pak biologia opettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen elänekologian.

Esitetovaatimukset: Pakollinen edeltävä opintojakso: Eläinten lajintuntemus (755333A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edellytys kurssille Talviekologia- ja fysiologia (750377A) osallistumiselle.

Oppimateriaali: Kurssilla pakolliset monistukset: 1) Rytkönen, S. ym. 2003: 751306 Maaeläimistön tuntemus ja ekologia. – Biologian laitoksen monisteita 3/2003. Oulun yliopisto, Oulu. 2) Suositeltava hyönteiskirja: Chinery, M. 1988. Pohjois-Euroopan hyönteiset. Pohjois-Euroopan hyönteisheimojen määrittämisopas. Tammi, Hki. 2. painos.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Teorialentti, Lajintuntemustentti, seminaariesitys.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Kiikarit, lintukirja (maastokäyttöön tarkoitettu) ja normaalit maastovarusteet. prep.veitsi, prep. sakset ja teräväkärkiset pinsetit.

755323A Eläinfysiologia

Animal physiology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa eläinten elintoiminoista ja niiden säätelystä sekä arvioida ihmisen terveyteen ja sairauksiin liittyvistä taustatekijöistä.

Sisältö: Kurssilla perehdytään eläinten keskeisiin fysiologisiin järjestelmiin (hermosto, lihaksisto, verenkierto, ravitsemus, aineenvaihdunta, immuunijärjestelmä, hormonit ja lisääntymisfysiologia).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, 25 h harj ja omakoh- taista opiskelua, välikuulustelut.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitetovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

Biologian tutkinto-ohjelma

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Reece, J.B. Urry, L.A. Cain, M.L., Wasserman, S.A. Minorsky, P.V. & Jackson R.B. 2013: Campbell Biology (10. painos). Pearson, Global Edition, 1488 s., soveltuvien osien. Luentomateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Välitentit luennoista ja loppukuulustelu. Harjoitukset loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Henrika Honkanen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755324A, 755624S Funktionaalinen eläinekologia

Functional animal ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot suomi, harjoitukset suomi, tarvittaessa englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl tai FM-tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Kurssin tavoitteena on tunnistaa eliöiden rakenteen ja toiminnan välistä suhdetta ekomorfoloian yleisen mallin avulla. Opiskelija saa sekä teoreettiset että käytännön perustiedot ekomorfoloian (tai yleensä tieteellisen) tutkimuksen suorittamisesta: hypoteesien asettelusta, aineiston keräämisestä, aineiston analysoinnista, sekä tulosten esittämisestä ja arvioinnista.

Sisältö: Kurssilla käsitellään eläinten fenotyypin ja ekologian toiminnallista suhdetta ja perehdytään erityisesti eläinten rakenteen (morfologia) ja käyttäytymisen väliseen korrelaatioon. Kurssin luentoaiheina ovat johdanto ja historiallinen katsaus ekomorfoloian tutkimukseen, perehtyminen ekomorfoloian korrelaatioihin ja ekomorfoloian yleiseen malliin sekä funktionaaliseen analyysiin. Erityisaiheina ovat mittaus ja mittavirhe, fluktuoiva asymmetria, ominaisuuksien skaalautuminen kokoon (allometria) ja fylogenian huomioiminen lajien välisessä vertailussa. Kurssilla tehdään ryhmätyöt perustuen museo- ja kenttäaineistojen mittauksiin sekä kirjallisiin tietolähteisiin (kirjasto, internet). Kurssiin liittyy tutkimuselostuksen laatiminen (PowerPoint-esitys) ja sen esittäminen seminaarissa. Luentojen jälkeen, ennen kurssiosuutta, kirjoitetaan kotiessee jostakin ajankohtaisesta aiheesta (vaihtoehtona tentti).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 12 h lu, 40 h harj., sem ja kotiessee (vaihtoehtona tentti).

Kohderyhmä: Suositellaan ekologeille.

Esitietovaatimukset: Suositeltavat esitiedot: Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne harjoitukset (750374A), Johdatus tilastotieteeseen 5 op (806118P) ja Tilastotieteen jatkokurssi 5 op (806119P). Entiseltä nimitetään Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytönen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755325A, 755625S Ekologiset menetelmät I

Methods in ecology I

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. sl, ECOGEN 1. autumn.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tulkita tieteellistä tietoa ja erottaa sen muusta informaatiosta ja pystyy arvioimaan tiedon epävarmuutta sekä sen laatua soveltajan kannalta. Opiskelija osaa muodostaa toteuttamiskelpoisen strategian ratkoessaan tieteellisiä ongelmia.

Sisältö: Opintojakson tarkoituksena on perehdyttää tiedon luonteeseen, tieteelliseen argumentaatioon, aineiston ja teorian merkitykseen sekä käytännön tutkimusmenetelmiin ekologisen tradition näkökulmasta. Kurssilla käsitellään sekä teoreettinen että empiirinen lähestymistapa ja tarkastellaan näiden välistä suhdetta teorian muodostuksessa. Empiirisistä menetelmistä esitellään yksityiskohtaisesti hypoteesien testitavat: otantatutkimus, kokeellinen menetelmä ja vertaileva menetelmä. Opintojakso päättyy seminaariin, jossa analysoidaan metodologiselta kannalta alan tutkimusjulkaisuja.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: lu, harj., sem ja te.

Kohderyhmä: EKO: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali:

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula ja Seppo Rytönen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Biologian tutkinto-ohjelma

Lisätiedot: -

755327A Eläinfysiologian harjoitukset

Animal physiology, exercises

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. sl

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa käyttää yksinkertaisia eläinfysiologisia tutkimusmenetelmiä ja osaa laatia pienimuotoisia koejärjestelyjä.

Sisältö: Laboratorioharjoituksissa perehdytään fysiologian perusproblematiikkaan käytännössä yksinkertaisilla koejärjestelyillä ja tietokoneavusteisten mittausten avulla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 32 h laboratorioharj., tentti.

Kohderyhmä: BT- pakollinen, AObt- vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina kurssin Solubiologia (750121P) ja Eläinfysiologian (755323A) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavalla kurssilla: ~~_____~~ Vertaileva ~~_____~~ eläinfysiologia (751x84A/S)

Oppimateriaali: Eläinfysiologian harjoitus-työmeniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: N.N.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755328A, 755628S Riistaeläinekologia

Wildlife management and game animal ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. sl tai FM-tutkinto 1. sl (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tunnistamaan riistalajien ekologian erikoispiirteet ja suhteuttamaan ne yleiseen ekologiseen viitekehykseen. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa arvioida riistakantojen kestävän käytön perusteita ja erilaisia riistanhoitomenetelmiä tieteellisistä lähtökohdista.

Sisältö: Perehdytään riistaeläimiin, niiden elämäntapoihin, populaatiodynamiikkaan ja petosaalisuhteisiin. Riistatalouden ydinkysy-

mys on metsästyksen ekologia: millainen ihmisen on petona, ja miten riistakantoja verotetaan kestäväällä tavalla? Entä miten muu ihmistoiminta, esim. metsänhoito, vaikuttaa riistaan? Tutustutaan myös riistanhoidon menetelmiin ja arvioidaan niitä kriittisesti. Lisäksi perehdytään villieläinten ja ihmisen suhteen sosiaaliseen puoleen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h luento, 1 pv:n retkeily riistanhoidon mallialueelle, seminaari työselostuksineen, tentti.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminaarit kirjallisine raportteineen, tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Jouni Aspi ja Kari Koivula.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755329A, 755629S Ekologiset menetelmät II

Methods in ecology II

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot suomi / englanti, harjoitukset suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. kl. ECOGEN 1st spring

Osaamistavoitteet: Kurssin tavoitteena on oppia käytännössä soveltamaan tieteellisen menetelmän keinoja ekologisessa tutkimuksessa. Opiskelija saa valmiudet tunnistaa erilaisiin ekologisiin kysymyksiin sopivat tutkimusmenetelmät, sekä työvälineet tutkimuksen suunnitteluun ja aineiston analysointiin.

Sisältö: Jatko-osa kurssille Ekologiset menetelmät I 5 op (755325A). Kurssilla perehdytään käytännössä tieteellisen menetelmän soveltamiseen ekologisessa tutkimuksessa. Kurssi koostuu pääasiassa tietokoneharjoituksista seuraavista aiheista: otanta, otoskoon määrittäminen, kokeellisen tutkimuksen suunnittelu ja tilastollinen analysointi etenkin varianssianalyysiä käyttäen, vertailevat menetelmät (erit. riippumattomien kontrastien analyysi), monimuuttujamenetelmät (ryhmittely, ordinaatio) ja meta-analyysit. Tarvittaessa perehdytään muihinkin ajankohtaisiin aiheisiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 8 h lu, 40 h harj ja te.

Kohderyhmä: EKOe ja EKOk: pakollinen.

Biologian tutkinto-ohjelma

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona Ekologiset menetelmät I 5 op (755325A). Suositeltavat esitiedot: Johdatus tilastotieteen 5 op (806118P) ja Tilastotieteen jatkokurssi 5 op (806119P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytymisen

Avian reproductive biology

Laajuus: 2 op / 53 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto, joka toinen vuosi, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opiskelija vertailee ja tulkitsee päivitettyä tietoa eläinten lisääntymisekologiaan ja -käyttäytymiseen liittyvistä ajankohtaisista tutkimustuloksista.

Sisältö: Kurssilla tarkastellaan erityisesti eläinten seksuaaliseen lisääntymiseen ja jälkeläisten hoitoon liittyviä ilmiöitä. Taksonomisena viiteryhmänä ovat linnut, mutta opiskeltavan käsitteistön ja teorian kannalta näkökulma on yleisevoluutioekologinen. Käsiteltäviä aihepiirejä ovat elinympäristön valinta, territoriaalisuus, paritumisjärjestelmät, puolison valinta ja lisääntymispanostus. Lisäksi perehdytään jälkeläishoidon muotoihin mukaan lukien loispesintä ja auttajajärjestelmät.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, te.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luento-kuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen ja Kari Koi-vula.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755626S Populaatioekologian jatkokurssi

Advanced course in population ecology

Laajuus: 6 op / 160 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opitaan menetelmiä, joiden avulla eri tavoin kerättyihin populaatioekologisiin aineistoihin perustuen voidaan johtaa erityisesti liikkuvien organismien populaatioiden rakennetta ja tilaa kuvaavia parametreja ja arvioida populaatioiden elinkykyä. Opintojaksolla eri mallintamismenetelmiä sovelletaan todellisiin pitkäaikaisseurannoilla kerättyihin aineistoihin.

Sisältö: Opintojaksolla perehdytään mekanismeihin ja tekijöihin, jotka vaikuttavat organismien ajalliseen ja paikalliseen runsauteen ja tilankäyttöön. Lähtökohtana ovat avoimen populaation demografiset prosessit, jossa keskeisinä parametreina ovat syntyvyys, kuolevuus, tulomuuton (immigraatio) ja lähtömuuton (emigraatio) määrä. Populaation determinististen mallien lisäksi kurssilla painotetaan satunnaistekijöiden, ympäristön ja demografinen stokastiikka, sekä populaation tiheystekijän huomioonottamisen tärkeyttä kannanvaihteluiden syytä tutkittaessa ja ennustettaessa populaation elinkykyä tulevaisuudessa (populaation elinkykyanalyysit). Kurssilla perehdytään menetelmiin, joita voidaan soveltaa aikasarjoihin perustuviin populaatioaineistoihin. Lisäksi tutustutaan menetelmiin, joiden avulla yksilötason aineistoista - merkintä-takaisinyhtäaineistot - johdetaan populaation tilaa kuvat keskeiset parametrit. Koska populaatio koostuu yksilöistä, joiden tuottama jälkeläismäärä ja elinikä vaihtelevat, opintojaksolla tutustutaan myös populaatioekologisen aineiston keräämiseen liittyviin ongelmiin erityisesti liikkuvien organismien muodostamisissa populaatioissa. Kurssi koostuu teoreettisesta ja käytännön osuudesta ja sen sisältö ja esimerkit painottuvat vahvasti luonnonsuojelubiologiaan.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 30 h lu ja 30 h harj. kotitehtäviä, te.

Kohderyhmä: EKOe: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Populaatioekologian peruskurssi (756351A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheismateriaalina Morris, W.F & Doak, D.F. Quantitative conservation biology. Theory and practice of population viability analysis. Akçakaya, H.R., Burgman, M.A. & Ginzburg, L.R. Applied population ecology. Principles and computer exercises using RAMAS @ EcoLab. Lande, R., Engen, S. & Sæther, B-E. Stochastic population dynamics in ecology and conservation.

Biologian tutkinto-ohjelma

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: N.N.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

755630S Yhteisöekologia

Community ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. kl tai FM-tutkinto 1 kl, parittomina vuosina. EKO pak 5 op.

Osaamistavoitteet: Opiskelija pystyy selittämään modernin yhteisöekologian peruskäsitteet ja osaa arvioida ja analysoida yhteisöekologista tutkimusta.

Sisältö: Bioottisten vuorovaikutusten vaikutukset eliöyhteisöjen rakenteeseen, lajirunsauden ajallinen ja paikallinen vaihtelu eri mittakaavoilla, ihmisvaikutuksen havaitseminen eliöyhteisöjen rakenteessa, suuren mittakaavan ekologiset ilmiöt.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luennot 26 h, ATK-demonstraatiot, seminaari.

Kohderyhmä: FM-tutkinto: EKOe pakollinen 3 op.

Esitietovaatimukset: Ekologian perusteet (750124P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Mittelbach, G. G. Community Ecology (2012). Sinauer, 400 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luento-kuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

Työelämäyhteistyö: -

755632S Korjaava ekologia

Restoration ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Luennot: opiskelija tunnistaa ennallistamisen ekologiset periaatteet ja muistaa perustiedot korjaamisvaihtoehdoista erilaisissa ekosysteemeissä. Harjoitukset ja retkeily: opiskelija osaa arvioida esimerkkikohteen ennallistamistarpeen ja kyvyn palautua sekä soveltaa oppimiaan korjaamismenetelmiä käytännön suunnittelussa.

Sisältö: Ihmisen toiminnasta ekosysteemeille aiheutuvien haittavaikutusten ja vaurioiden ennaltaehkäisy ja korjaaminen. Kurssilla käsitellään ennallistamisen taustaa valottamalla ihmisen toiminnan seurauksia luonnossa sekä esittelemällä korjaamisen ekologisia periaatteita. Esimerkkien avulla perehdytään erilaisiin ekosysteemihäiriöihin, niiden palauttamiskeinoihin ja teknisiin korjausmenetelmiin. Esimerkkejä maa- ja vesiekosysteemeistä sekä kulttuuriympäristöistä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, 45 h harj. ja retkeily.

Kohderyhmä: EKO.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Andre Clewell, James Aronson 2008: Ecological Restoration, Principles, Values, and Structure of an Emerging Profession, Island Press, 230 s. sekä artikkeleita mm. Restoration Ecology -sarjasta.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anne Tolvanen

Työelämäyhteistyö: Kyllä.

Lisätiedot: -

756304A, 756604S Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä

Plant ecophysiology in changing environments

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / Englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. v. tai FM-tutkinto 1. v., ECOGEN 1st or 2nd spring.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa analysoida ja vertailla kasvien ja ympäristön vuorovaikutuksia, osaa selittää tärkeimmät kokeellisen tieteen menetelmät ja mitattavat suuret. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa oppimaansa mm. kasviuotantoon ja ympäristön-suojeluun.

Sisältö: Kasvien elinympäristön fysikaaliset ja kemialliset (abioottiset) sekä bioottiset tekijät vaikuttavat kasvien kasvuun ja selviytymiseen. Erilaiset ympäristöstressit rajoittavat kasvien kasvua. Kasvien ekofysiologia on kokeellinen tiede, joka tutkii ekologisten havaintojen taustalla olevia fysiologisia toimintoja ja niiden säätelyä kasvun, lisääntymisen, elosapysymisen, runsauden ja esiintymisen kannalta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 20 h luentoja + essee + 35 h

Biologian tutkinto-ohjelma

ekofysiologian menetelmiä -harjoitukset, loppukuulustelu, harjoitusraportti ja loppuseminaari.

Kohderyhmä: EKOk, BTK ja jatko-opiskelijat (ellei ole perustutkinnossa).

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Liittyy sekä kasviekologian että kasvifysiologian perusopintoihin.

Oppimateriaali: Oheislukemistona Hans Lambers, F.Stuart Chapin III, Thijs L. Pons 2008: Plant Physiological Ecology. Second Edition. Springer Verlag. 610 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu ja harjoitusraportti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756311A Puutarhakasvien lajintuntemus

Identification of garden plant species

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kesä.

Osaamistavoitteet: Viljely- ja koristekasvilajiston tuntemus painottaen pohjoisissa oloissa menestyviä lajeja.

Sisältö: Noin 400 lajin opiskelu kasvihuoneissa ja ulkopuutarhassa.

Järjestämistapa: Itsenäistä opiskelua kokoluokissa.

Toteutustavat: Itsenäinen työskentely kurssimonisteen pohjalta. Puutarhan henkilökunta auttaa tarvittaessa lajien löytämisessä. Tenttitilaisuuksista tiedotetaan ilmoitustaululla.

Kohderyhmä: EKOk, BTK ja AO.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssi tukee yleisesti kasvien lajintuntemuksen sekä luonnon monimuotoisuuden opintoja.

Oppimateriaali: Kurssimoniste: Hiltunen, R. & Hyvärinen, M. 2009: Puutarhakasvien lajintuntemus. Biologian laitoksen monisteita.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Itsenäisen opiskelun monisteen pohjalta, tentti puutarhalla.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: Opetuksesta infoa kasviekologian kesäopintojen (kesäkurssien) infon yhteydessä loppukeväästä. Yhteydenotto vastuopettajaan viimeistään kesän alussa.

756341A Kasvibiologian perusteiden harjoitukset

Basics in plant biology, exercises

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl.

Osaamistavoitteet: Kurssin käytyään opiskelija opiskelija tunnistaa versokasvien perusrakenteet makro- ja mikroskooppisella tasolla ja on selvillä kasvien toiminnan ja rakenteen välisistä peruskysymyksistä.

Sisältö: Opiskelija saa käsityksen kasvien anatomiasta ja morfologiasta ja hahmottaa niiden merkityksen kasvin elintoimintojen taustalla. Opitaan peruslaborointitaitoja ja tutkimustulosten kirjallista raportointia.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 45 h lab.harj. Harjoituksissa työskennellään pareittain ja myös työraportit tehdään yhdessä työparin kanssa.

Kohderyhmä: BT: pakollinen, AOBT: valinnainen.

Esitietovaatimukset: Solubiologia (750121P) ja Kasvibiologian perusteiden luennot (756346A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kasvibiologian perusteet tulee suorittaa ennen opintojaksoa: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S).

Oppimateriaali: Terävä, E. & Kanervo, E. 2008: Kasvianatomia, Taiz, L. & Zeiger, E.: Plant Physiology (5. painos) Sinauer Ass., Sunderland Mass.; Harjoitustyömoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Työraportit.

Arviointiasteikko: 1-5 /hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756355A, 756655S Kasvien lajintuntemus, suppea

Identification of plant species, brief

Laajuus: 3 op / 80 h opiskelijan työtä.

756354A, 756354S Kasvien lajintuntemus, laaja

Identification of plant species, extended

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. sl, ECOGEN 1st autumn.

Osaamistavoitteet: Yleisimpien kotimaisten kasvilajien tuntemus herbaarionäytteistä.

Sisältö: Noin 350 lajia demonstroidaan ja opiskellaan herbaarionäytteistä. Tentissä on

Biologian tutkinto-ohjelma

tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi sekä heimon tieteellinen nimi.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Demonstraatiot (16 h) ja itseopiskelu herbaarionäytteistä. Tuntemusvaatimus on n. 350 kotimaista lajia. Lajit tentitään kahdessa osassa. Tentissä on tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi ja heimon tieteellinen nimi.

Kohderyhmä: LuK -tutkinto EKO ja AO: pakollinen 5 op (753654A); BT: pakollinen 3 op (753655A).

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Vaaditaan edeltävänä suoritukseksi 5 op:n laajuksena kasviekologian kenttäkurssille ja kaikille syvennetyn lajintuntemuksen kursseille.

Oppimateriaali: Moniste: Kasvien lajintuntemus ja hyödyllisenä perusteoksena suositeltava Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.) 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo. Yliopistopaino. Helsinki. 656 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintuntemustentti kahdessa osassa (756355A-01 ja 756355A-02) muistiinpanoja apunaan käyttäen 3 op tai (756354A-01 ja 756354A-02) 5 op.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756343A, 756643S Kasviekologian kenttäkurssi

Plant ecology field course

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kesä, ECOGEN 1st summer.

Osaamistavoitteet: Kurssin tavoitteena on oppia kasvilajien maastotunnistusta, ekologisten kenttäkokeiden suunnittelua ja toteutusta sekä tutustua metsä- ja suoluontoon sekä Perämeren rannikon ja Kuusamon luonnon erityispiirteisiin.

Sisältö: Kurssin alkuosassa (3 pv) tutustutaan Hailuodossa ja/tai Oulussa Perämeren rannikon kasvillisuuteen. Kuusamon osuudella (7 pv) keskitytään metsä- ja suotyypitteilyyn sekä -lajistoon. Kasvillisuustutkimuksen ja puuston arvioimisen perusmenetelmät sekä suokasvillisuuden kehityksen ja ekologi-

sen monimuotoisuuden hahmottaminen kuuluvat myös kurssin aihepiireihin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luentoja noin 10 h, maasto- ja laboratorioharjoituksia sekä retkeilyä noin 84 h Oulussa ja/tai Hailuodossa sekä Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa. Maastokuulustelut kasvilajeista ja kasvillisuudesta sekä kirjallinen yhteenveto harjoitustöistä.

Kohderyhmä: LuK -tutkinto EKO 5 op pakollinen (väh. 10 op kenttäkurssija pak AObt biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian).

Esitietovaatimukset: Kasvien lajintuntemus, laaja (756354A) 5 op.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssille mahtuu 32 tai 40 opiskelijaa. Karsintaperusteina ovat pakollisuus omalla opintosuunnalla sekä menestys opintojaksossa Kasvien lajintuntemus, laaja (756354A). Vaaditaan edeltävänä suoritukseksi Kasviekologian kurssille, Suokurssille ja Tunturiekologian kurssille.

Oppimateriaali: Markkola ym. Kasvitieteen kenttäkurssi (756343A); Hanhela, P. & Halonen, P. 1995: Kasvien peruslajintuntemus; Huttunen, A. 1995: Johdatus metsä- ja suotyyppeihin: Kangas- ja lehtometsät; Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14. 85 s.; Eurola, S., ym. 1992: Suokasviopas. Oulanka Reports 11. 205 s.; Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Maastotentit, raportti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työelämäyhteistyö: Kurssilla opitaan työelämässä tärkeitä maastobiologian taitoja.

Lisätiedot: -

756344A, 756644S Kasviekologia

Plant ecology

Laajuus: 5-7 op / 133-187 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot suomi, harjoitukset suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. sl., ECOGEN 1st autumn.

Osaamistavoitteet: Saada perustieto kasvien sopeutumisesta suhteessa eri ympäristötekijöihin.

Sisältö: Kurssin keskeisenä teemana on elinympäristön heterogeenisuus ja kasvien

Biologian tutkinto-ohjelma

kyky joustavasti sopeutua erilaisiin valo- ja ravinneolosuhteisiin. Luennoilla pääpaino on ongelmakeskeisellä lähestymistavalla kasviekologian peruskysymyksiin. Hiilitalouden kannalta olennaisimpia kysymyksiä ovat kasvien fotosynteesipotentiaalin vaihtelu, fotosynteesiä rajoittavat ulkoiset tekijät sekä kasvien rakenteelliset ja fysiologiset sopeutumiset erilaisiin valaistusolosuhteisiin. Ravinnetalous ei pelkästään riipu kasvupaikan maaperästä, vaan myös kasvien kyvystä vaihtaa ioneja maahiukkasten pinnalta. Symbioosilla on erittäin keskeinen merkitys kasvien ravinnetaloudessa. Hyödyn ja kustannusten välinen tase määrää sen, kannattaako kasvin ylläpitää typensitojabeakteereita ja mykorritsasieniä vai ei. Kasvit kilpailevat sekä valosta että maaperän ravinteista. Kuinka on mahdollista, että samoista perusravinteista kilpailevat kasvit voivat elää samalla paikalla? Eikö ekolokeroteoria sovellu kasveihin?

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kurssiin sisältyy (1) 24 h luentoja. (2) Lisäksi kurssiin kuuluu 10 h kirjallisuusseminaareja, missä työryhmissä tutustutaan alan kirjallisuuteen. (3) Laboratorioharjoituksissa (26 h + 4h loppuseminaari) perehdytään kasviekologisiin perusmenetelmiin ja laboratoriotyöskentelyyn sekä laboratoriopäiväkirjan pitämiseen. Ulkomaalaisilla opiskelijoilla luennot korvaa kirja Ridge, I. 2002: Plants, Oxford Univ. Press.

Kohderyhmä: EKO: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintoina Ekologian perusteiden (750124P) ja Kasviekologian kenttäkurssin (756343A) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Salonen, V. 2006: Kasviekologia. Millaista on luonnonkasvien elämä. Gaudeamus. Ridge, I. 2002: Plants. Salonen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Oppimispäiväkirja (luennot ja labrat) sekä seminaariesitys.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori (lu), Kari Taulavuori ja Annamari Markkola (harj).

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756346A Kasvibiologian perusteet

Plant biology lectures

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl.

Osaamistavoitteet: Kurssin käytyään opiskelija on selvillä kasvien toiminnan ja rakenteen välisistä peruskysymyksistä ja kasvien kasvua ja kehitystä säätelevistä tekijöistä.

Sisältö: Luentojen avulla perehdytään kasvifysiologisiin perusilmiöihin, kuten fotosynteesiin, typpiaineenvaihduntaan ja kasvihormoni-vaikutuksiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus, kirjatentti.

Toteutustavat: 20 h lu, kirja (Terävä, E. & Kanervo, E. 2008: Kasvianatomia), te.

Kohderyhmä: BIOL pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintojaksona vaaditaan Solubiologia (750121P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kasvibiologian perusteet tulee suorittaa ennen seuraavaa opintojaksoa: Kasvibiologian perusteet, harjoitukset (756341A), Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S).

Oppimateriaali: Terävä, E. & Kanervo, E. 2008: Kasvianatomia. Taiz, L. et al. 2015. Plant Physiology and Development. Sixth Edition. 761 p. Sinauer Associates, Inc. ISBN-9781605352558.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, kirja, tentit.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756347A, 756647S Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen

Conservation of Biodiversity

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. sl, ECOGEN 1st autumn.

Osaamistavoitteet: Osaa selittää luonnon monimuotoisuuden peruskäsitteistön, luonnon monimuotoisuutta uhkaavat tekijät ja luonnon monimuotoisuuden suojelun pääperiaatteet.

Sisältö: Biodiversiteetti ja sen komponentit. Näkemykset biodiversiteetin ekologisesta säätelystä. Elinympäristöjen pirstoutuminen ja tuhoutuminen. Metapopulaatioteoria ja luonnonsuojelualueiden verkostot. Biodiversiteetin suojelun ajankohtaiset kysymykset.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 28 h lu, kirja, te.

Kohderyhmä: Biologian opiskelijat. Ympäristönsuojelun tai matkailun sivuainekokonaisuutta suorittavat opiskelijat.

Biologian tutkinto-ohjelma

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Hanski I. 2005: The Shrinking World. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany tai Hanski I (2007) Kutistuva maailma. Gaudeamus, Helsinki. Oheislukemistoa: Kuuluvainen, T. et al. (toim.) 2004: Metsän kätköissä – Suomalaisen metsäluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Walls, M. & Rönkä, M. (toim.) 2004: Veden varassa – Suomen vesiluonnon monimuotoisuus. Edita: Helsinki; Tiainen et al. 2005: Elämää pellossa - Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. Edita: Helsinki.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tenti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Phillip Watts.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756348A, 756648S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella

Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic

Laajuus: 5 (- 8) op / 133 (- 240) h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK, FM tai FT –tutkinto.

Osaamistavoitteet: Pystyy jäsentämään ilmastomuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset ympäristövaikutukset subarktisella alueella. Lisäksi opiskelija kykenee käyttämään aihepiiriin liittyviä tutkimuksellisia perusmenetelmiä, ja hän tietää miten subarktisia tutkimusasemia voi hyödyntää tutkimustoiminnassa.

Sisältö: Luennoilla käsitellään globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologisia vaikutuksia. Sisältö painottuu erityisesti pohjoisten alueiden ympäristövaikutuksiin ja niiden ekologiseen merkitykseen. Retkeilyssä opiskelija perehtyy pohjoisten alueiden erityispiirteisiin ja tutustuu pohjoisten tutkimusasemien toimintaan ja siellä tehtävään tutkimukseen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: (1) 24 h lu ja loppukuulustelu sekä 20 h omatoimista opiskelua (2 esseetä ja seminaarityö) (5 op); (2) 4 pv retkeily (3 op) resurssien salliessa; retkeilyn suorittaminen edellyttää ensimmäisen osion hyväksytyjä suorituksia.

Kohderyhmä: Ekologian opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -ACIA (2005) Arctic Climate Impact Assessment, Cambridge University Press, 1042 p. -AMAP Assessment 2006: Acidifying Pollutants, Arctic Haze, and Acidification in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway. Xii + 112pp. Bell JNB & Trehow M (eds.) 2002. Air pollution and plant life. Wiley. 2nd edition. 480 pages.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, essee ja seminaari, retkeily, loppuraportti ja -seminaari.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työelämäyhteistyö: Mahdollinen retkeily sisältää tutustumiskäyntejä pohjoisille tutkimusasemille.

Lisätiedot: Retkeily järjestetään resurssien salliessa.

756351A Populaatioekologian peruskurssi

Basics in population ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. sl.

Osaamistavoitteet: Perustaito populaatiobiologisista menetelmistä.

Sisältö: Kurssilla opitaan populaatiobiologian perusteet ja luonnonsuojelubiologian kannalta keskeisiä populaatiotutkimuksen menetelmiä. Kurssin käyneillä on taito käsitellä demografisia aineistoja ja soveltaa matriisimalleja populaatioiden elinkykyanalyysiin. Luennoilla perehdytään populaatioiden dynamiikkaan ja opitaan arvioimaan tiheysriippuvuuden vaikutuksia populaation dynamiikkaan (vakaa tasapaino, sykli vai kaaos). Demografisista aineistoista johdetaan perusparametrit (populaation kasvunopeudet, vakaat ikäjakaumat ja lisääntymisarvot) ja opitaan perusanalyysit (mm. sensitiivisyys- ja elästysanalyysit). Metapopulaatiodynamiikan merkitystä pohditaan suojelubiologian kannalta. Evoluutiivisesta genetiikasta tarkastellaan lisääntymisjärjestelmien ja dispersaalin merkitystä. Lisäksi opitaan arvioimaan suuntaavan valinnan voimakkuutta. Kurssiosuus koostuu tietokoneluokassa tehtävistä harjoituksista, joissa sovelletaan matriisimalleja ja simulaatio-ohjelmia.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 32 h lu + 18 h harj. + sem.

Kohderyhmä: EKO: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Biologian tutkinto-ohjelma

Oppimateriaali: Silvertown & Charlesworth 2001: Introduction to Plant Population Biology 4. painos. Blackwell Science.

Suoritustavat: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Laura Kvist.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756353A Kasvien kehitysbiologia

Plant developmental biology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3 kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson käytyään opiskelijalla on kokonaisvaltainen käsitys kasvien kehityksestä ja kehitysbiologisessa tutkimuksessa käytettävistä menetelmistä.

Sisältö: Kasvien kehitystä tarkastellaan eri tasoilla; solutasolla perehdytään solunjakoihin, solun kasvuun ja erilaistumiseen ja alkionkehitystä seurataan suhteessa kärkimeristemien muodostumiseen ja ylläpitoon. Alkionmuodostuksen jälkeiseen kehitykseen kuuluvat mm. juuren, varren, lehtien ja kukan muodostuminen. Lisäksi tarkastellaan ympäristötekijöiden vaikutusta kasvien kehitykseen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kehitysbiologia 20 h lu, kotiessee / seminaari ja loppukuulustelu.

Kohderyhmä: BT: pakollinen, EKO ja AO: valinnainen.

Esitietovaatimukset: Opetuksen seuraamista helpottaa Kasvibiologian luentojen (756346A) hallinta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Luentomateriaali ja kursilla osoitettava oheislukemisto, mm. Timmermans, M.C.P.: Plant Development. 2010. Elsevier.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756612S Maaperäekologia

Soil ecology

Laajuus: 3-5 op / 80-133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. tai 2. kl, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Kurssilla tutustutaan maaperän eliöyhteisöihin ja eliöiden välisiin

vuorovaikutussuhteisiin.

Sisältö: Ajankohtainen mikrobiekologinen, mykorritsa- ja maaperäeläintutkimus sekä alan keskeiset menetelmät. Maaperäekologisen tutkimuksen suunnittelu ja toteutus.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lu, harj., sem, te.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheislukemistona mm. Smith, S.E. & Read, D.J. 1997. Mycorrhizal symbiosis. Academic Press, San Diego and London. 605 s. Van der Heijden, M.G.A. & Sanders, I.R. (eds) 2002. Mycorrhizal ecology. Springer, Berlin. 469 s. Bardgett, R. D. 2005. The biology of soil: a community and ecosystem approach. Biology of Habitats series. Oxford University Press, Oxford, UK. 256 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756615S Metsäpuiden fysiologia

Physiology of forest trees

Opetuskieli: Suomi / englanti

Laajuus: 4 op / 107 h opiskelijan työtä.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. tai 2. kl, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opiskelija ymmärtää metsäpuiden fysiologian erityispiirteet ja tältä pohjalta osaa arvioida niin uusien käytännön sovelluksien merkitystä kuin myös ilmastonmuutoksen asettamia haasteita metsänviljelylle.

Sisältö: Metsäpuut ovat pitkäikäisiä, tuulipölytteisiä ja kookkaita. Nuoruusvaihe on pitkä ja aikuisena puut sekä kasvavat että ovat lisääntymiskykyisiä, josta seuraa kilpailua sekä hiilihydraateista että ravinteista. Monet fysiologiset prosessit ovat puille ominaisia kuten kylmän- ja pakkasenkestävyys, vesitalous, hiilen allokointi ja ravinnetalous. Taloudellisen merkittävyyden takia puille on myös kehitetty erilaisia biotekniikan sovelluksia liittyen esim. kasvulliseen lisäämiseen tai terveyttä edistäviin yhdisteisiin. Metsäpuut ovat myös molekyylibiologisesti mielenkiintoisia - mikä tekee puusta puun? Kurssin sisältö käsittää yllämainittuja aihealueita, kuitenkin niin, että painotus voi vuosittain vaihdella.

Biologian tutkinto-ohjelma

Järjestämistapa: Lähiopetus.
Toteutustavat: Seminaari, essee, oppimispäiväkirja.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Kasvibiologian perusteiden luennot (756346A) helpottavat opetuksen seuraamista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Sovitaan luennolla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Essee, oppimispäiväkirja.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman, Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756626S Kasvien stressifysiologia

Stress physiology of plants

Laajuus: 4 op / 107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. kl, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa perustella stressin vaikutuksen kasvien elintoimintoihin ja kasvin keinot selviytyä tilanteesta.

Sisältö: Tässä erikoisopintojaksossa perehdytään sekä abioottisen että bioottisen stressin vaikutukseen kasvien elintoimintoihin sekä biokemiallisella että molekyyllitasolla. Selvitellään stressitilanteiden aiheuttamaa signaalointia ja kasvien puolustusreaktioita sekä tutustutaan biokontrollimenetelmiin, joilla patogeenisienten vaikutusta voitaisiin ennalta ehkäistä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: n. 20 h lu ja kirjallinen tehtävä tai seminaari ja loppukuulustelu.

Kohderyhmä: Erityisesti BT-linjan opiskelijoille, mutta soveltuu myös ekologeille.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: loppukuulustelu, kirjallinen tehtävä/seminaari.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756627S Kasvihormonit

Plant hormones

Laajuus: 4 op / 107 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. kl, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Kurssilla syventyvän kasvihormonitietämyksen avulla opiskelija osaa arvioida hormonivuorovaikutuksen ja -tasapainon merkitystä ja osaa selittää toimintamekanismin molekyyllitasolla. Kurssin käytyään opiskelija osaa keskittyä oikeantyyppiseen kirjallisuuteen toteuttaessaan omaa työtään.

Sisältö: Kasvihormonit vaikuttavat keskeisesti kasvien kasvuun ja kehitykseen. Viime vuosina uudet analyttiset ja molekyylibiologiset menetelmät ovat tuoneet paljon uutta tietoa esimerkiksi kasvihormonien reseptoreista ja signaalintireiteistä. Kurssilla keskitytään uusimpaan kirjallisuuteen ja perehdytään tarkemmin sellaisiin ryhmiin (esim. peptidihormonit), joita peruskurssitasolla ei ehditä perusteellisesti käsitellä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 20 h ja tentti.

Kohderyhmä: Erityisesti BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

Esitietovaatimukset: Kasvibiologian perusteet (luennot 756346A, harjoitukset 756341A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheislukemistona Taiz, L. et al. 2015. Plant Physiology and Development. Sixth Edition. 761 p. Sinauer Associates, Inc. ISBN- 9781605352558, kasvihormoneja käsittelevät kappaleet ja luennolla jaettava uusi kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756649S Symbioosi

Symbiosis

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. kl, FM-tutkinto 1.-2. kl, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen opiskelija osaa tulkita symbioosia käsitteenä ja kykenee arvioimaan symbiootisten vuorovaikutusten laajuuden ja monimuotoisuuden sekä yhteisö- että molekyyllitasolla.

Sisältö: Käytännössä jokainen kasvi elää

Biologian tutkinto-ohjelma

symbioosissa, ja eläimillä on monentyypisiä vuorovaikutuksia muiden organismien kanssa. Symbioottisten vuorovaikutusten monimuotoisuus ja merkitys mm. bioteknologiassa ja ihmisen terveydessä on osoittautunut huomattavan suureksi. Luennoilla käydään läpi tunnetuimmat ja uudet symbioosityypit, niiden merkitys isäntäorganismille sekä symbioottinen vuorovaikutus molekyyllitasolla.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 30 h lu/harj./dem, luentotehtävät, essee, seminaari.

Kohderyhmä: Suunnattu lähinnä BT -linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

Esitietovaatimukset: Edeltäviä biotieteiden opintoja.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Luentokalvot, muistiinpanot.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luento-tehtävät, seminaari, essee.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Maria Pirttilä.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

756650S Introduction to molecular ecology

Introduction to molecular ecology

Laajuus: 5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot englanniksi, harjoitukset englanniksi/suomeksi.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa selittää populaatiogenetiikan teorian ja fylogeniikan perusteet. Opiskelija oppii käyttämään keskeisiä populaatio- ja luonnonsuojelugenetiikan sekä molekyyliökologian menetelmiä ja pystyy soveltamaan tietojaan geneettisten aineistojen käsittelyssä.

Sisältö: Kurssilla perehdytään populaatiogenetiikan keskeiseen teoriaan; geneettisen muuntelun mittaamiseen, geneettiseen ajautumiseen, sukusiitokseen, valintaan, populaatiokantaan ja geenivirtaan sekä fylogeniikan ja fylogeografian perusteisiin. Lisäksi tutustutaan molekyylibiologisten menetelmien käyttöön lajin, sukupuolen ja yksilön tunnistuksessa, käyttäytymisekologiassa (pariutusjärjestelmät, yhteistyö, lisääntymismenestys) ja luonnonsuojelugenetiikassa sekä sovelletaan opittuja menetelmiä luonnonpopulaatioiden tutkimisessa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Molekyyliökologia: 24 h luentoja, 36 h harjoituksia, tentti, seminaari.

Kohderyhmä: FM-tutkinto 1. kl. EKOe, EKOk: vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina Genetiikan perusteiden luennot (757109P), Genetiikan perusteiden harjoitukset (757110P) ja Molekyyliöluento (757312A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: EKO: Populaatioökologian peruskurssi (756351A) ja Populaatioökologian jatkokurssi (75626S).

Oppimateriaali: Beebe, T ja Rowe G. 2004 tai 2008. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press.

Suoritustavat: Luentojen tentti, seminaari.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Laura Kvist.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: HUOM! Opiskelija ei voi suorittaa sekä Introduction to molecular ecology että populaatiogenetiikan perusteita opintojaksoja, koska menevät päällekkäin.

756652S Kasvien geneettinen transformatio

Genetic transformation of plants

Laajuus: 5-8 op /133-213 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. sl, järjestetään joka toinen vuosi.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa geenimuuntelukäsitteen erilaisine tulkintoineen. Opiskelija oppii erilaiset geeninsiirtotavat ja kykenee arvioimaan niiden edut ja rajoitukset, jotta kykenee myöhemmin soveltamaan oppimaansa esimerkiksi omassa tutkimuksessaan.

Sisältö: Geenimuunneltujen kasvien ja mutanttikasvien merkitys geeniekspression tutkimisessa ja ymmärtämisessä sekä yleisemmin modernissa kasvibiologisessa ja molekyylibiologisessa tutkimuksessa on huomattava. Luennolla käydään tekniikan ja siihen liittyvän lainsäädännön lisäksi läpi myös viljelyssä olevat geenimuunnellut kasvit. Kurssiosuuden harjoitustyöt sisältävät yleisimmät tavat tuottaa geenimuunneltuja kasveja. Näitä tapoja ovat agrobakteerivälitteinen geeninsiirto, elektroporaatio, biolistinen transformatio ja VIGS.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Harjoitukset ja demonstraatiot (45 h) ja luennot (22 h), työselostukset, seminaari tai essee, luentokuulustelu ja loppuyhteenvedo.

Kohderyhmä: BTK: pakollinen opinto FM-

Biologian tutkinto-ohjelma

tutkinnossa on joko Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S) 9 op tai Kasvien geneettinen transformaatio (756652S) 8 op.
Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona opintojakson Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssin (752682S) luento-osuus, joka käsittelee geeniekspressiota helpottaa kurssin suorittamista.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Työmoniste ja luennoilla / kurssilla jaettava oheismateriaali. Slater A, Scott NW, Fowler MR (2008) Plant Biotechnology, The Genetic Manipulation of Plants. Oxford, 2nd Ed. ISBN 978-0-19-928261-6. Jones R, Ougham H, Thomas H, Waaland S (2013) The Molecular Life of Plants, Wiley-Blackwell, ISBN 978-0-470-87012-9.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Raportti, seminaari ja loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757109P Genetiikan perusteiden luennot

Concepts of genetics

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Tunnistaa ja muistaa genetiikan peruskäsitteitä mendelistisellä ja molekyyllitasolla.

Sisältö: 1. osa mendelistinen genetiikka, mukaan luettuna kvantitatiivisen ja populaatiogenetiikan alkeet 2. osa molekyyli-genetiikka: replikaatio, transkriptio, translaatio, mutaatiot, korjaus. 3. osa valikoituja aiheita kehitysgenetiikan ja terveyden sekä sairauksien genetiikan alueilta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lu ja sem 50 h, 83 h itsenäistä opiskelua, te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen 7 op, BOK: osat 1 ja 3 3 op.

Esitietovaatimukset: Edellytyksenä kurssille on Solubiologian (750121P) suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssi on edellytyksenä kaikille genetiikan opinnoille.

Oppimateriaali: Aineistot Optimassa. Oppikirjat Klug et al. 2012. Concepts of Genetics (11th ed). Pearson, 896 s. Alberts, B. ym. 2008: Molecular Biology of the Cell (5th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s. ISBN: 0815341059.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotitehtävät, kotitentit, luentopäiväkirja, tentit.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

757110P Genetiikan perusteiden harjoitukset

Experimental course in general genetics

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot genetiikan perusilmiöistä, tärkeistä työmenetelmistä ja koeilmiöistä. Opiskelijalla on perusvalmiudet yksinkertaisten geneettisten töiden tekemiseen ja geneettisten ilmiöiden tunnistamiseen ja tulkitsemiseen.

Sisältö: Mendelistisen periytymisen, geenien kartoituksen ja yhdysvaikutuksen tutkiminen risteytysten avulla, populaatiogenetiikan alkeet, promootorin säätelyn ja rekombinaation tutkiminen mikrobiologisin menetelmin, mitoosin ja meioosin tutkiminen sytogeneettisin menetelmin sekä DNA-tekniikan perusmenetelmien (esim. DNA:n eristämisen, DNA:n pilkkomisen restriktioentsyymeillä, PCR:n, elektroforeesin) opiskelu.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 14 h dem ja 35 h harj., 82 h itsenäistä työtä sisältäen mm. kotitehtävät ja työselostuksen.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssin Genetiikan perusteiden luennot (757109P) suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kaikille myöhemmille genetiikan kursseille osallistumisen edellytys.

Oppimateriaali: Jaetaan harjoituksissa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti, työselostus, harjoituksiin osallistuminen.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757122P Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille

Concepts of genetics for biochemists

Laajuus: 3 op / 81 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Biologian tutkinto-ohjelma

Osaamistavoitteet: Tunnistaa ja muistaa genetiikan peruskäsitteitä mendelistisellä ja molekyyllitasolla.

Sisältö: 1. osa mendelistinen genetiikka, mukaan luettuna kvantitatiivisen ja populaatiogenetiikan alkeet 3. osa valikoituja aiheita kehitysgenetiikan ja terveyden sekä sairauksien genetiikan alueilta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lu ja sem 30 h, 83 h itsenäistä opiskelua, te.

Kohderyhmä: BLOK: osat 1 ja 3 3 op.

Esitietovaatimukset: Edellytyksenä kurssille on Solubiologian (750121P) suorittaminen.

Yhteydet muihin opintoihin: Kurssi on edellytyksenä kaikille genetiikan opinnoille.

Oppimateriaali: Aineistot Optimassa. Oppikirjat Klug et al. 2012. Concepts of Genetics (10. ed). Pearson, 896 s. Alberts, B. ym. 2008: Molecular Biology of the Cell (5 th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s. ISBN: 0815341059.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotitehtävät, kotitentit, luentopäiväkirja, tentit.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757311A, 757611S Molekyyliomenetelmien harjoitukset I

Molecular methods I

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: BT: LuK -tutkinto 2. sl. ECOGEN 1st autumn.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää DNA-työskentelyn perusmenetelmiä: eristää DNA:ta eri eliöistä, arvioida DNA:n laatua ja määrää, monistaa DNA-jaksoja PCR-menetelmällä, suunnitella PCR-alkukkeita ja sekvensoida DNA- jaksoja. Opiskelija osaa arvioida työnsä onnistumista ja pystyy jossain määrin optimoimaan laboratoriomenetelmiä. Opiskelija osaa tehdä työstään yksinkertaisen tieteellisen raportin.

Sisältö: Genomisen DNA:n eristys, DNA-jaksojen monistaminen (PCR), alukkeiden suunnittelu, DNA:n sekvensointi Sangerin di-deoksimenetelmällä PCR-tuotteesta ja kloonatusta materiaalista. Sekvenssien käsittelyyn tarvittavat tietokoneohjelmat. Tieteellisen raportoinnin peruselementit.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 48 h dem ja harj., seminaari,

50 h itsenäistä työskentelyä sisältäen kotitehtävät ja raportit.

Kohderyhmä: BT: pakollinen. Sopii EKO, jotka suuntautuvat populaatio- tai evoluutioekologiaan

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona Genetiikan perusteiden harjoitukset (757110P).

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Raportoidut harjoitustyöt.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Lumi Viljakainen

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757312A Molekyyli evoluutio

Molecular evolution

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. sl, FM-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa yksinkertaisia molekyyli evoluution tutkimusmenetelmiä joilla pystytään selvittämään eliökunnan historiaa ja evoluutiossa vaikuttavia mekanismeja. Opiskelija osaa tulkita fylogeneettisiä puita. Opiskelija osaa kuvailla yleisellä tasolla millaisia genomien rakenteen ja koon muutoksia eliökunnassa on tapahtunut niiden evoluutiohistoriassa. Opiskelija osaa määrittellä alan keskeiset käsitteet ja kykenee lukemaan tieteellisiä artikkeleita molekyyli evoluution alalta.

Sisältö: Nukleotidikorvautumisnopeuksien estimointi ja fylogeneettisten puiden rakentaminen parsimonia- ja etäisyyksiin perustuvien menetelmin. Analysointia tehdään sekä kyynnällä että tietokoneohjelmilla. Genomin rakenteen ja koon evoluutio. Ajankohtaisia artikkeleita molekyyli evoluution alalta.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, 16 h harj/sem, 90 h itsenäistä opiskelua sisältäen kotitehtävät ja oppimispäiväkirjan.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona opintojakso Genetiikan perusteiden luennot (757109P).

Yhteydet muihin opintoihin: -

Oppimateriaali: Oheiskirjallisuutta, oppikirja Graur, D, Molecular and Genome evolution 2016. Sinauer, Massachusetts, Graur, D. ja Li, W.-H. 1999: Fundamentals of Molecular

Biologian tutkinto-ohjelma

Evolution. Sinauer, Massachusetts, artikkeleita tieteellisistä sarjoista.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotitehtävät, tentti/essse, harjoituksiin osallistuminen.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757313A, 757613S Populaatiogenetiikan perusteet

Introduction to population genetics

Laajuus: 5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot suomeksi tai englanniksi, harjoitukset suomeksi/englanniksi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl tai FM-tutkinto 1. kl. Populaatiogenetiikan perusteet pakollinen genetiikan FM-tutkintoon.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa selittää populaatiogenetiikan teorian ja fylogeniikan perusteet. Opiskelija oppii käyttämään keskeisiä populaatiogenetiikan menetelmiä ja pystyy soveltamaan tietojaan geneettisten aineistojen käsittelyssä.

Sisältö: Kurssilla perehdytään populaatiogenetiikan keskeiseen teoriaan; geneettisen muuntelun mittaamiseen, geneettiseen ajautumiseen, sukusiitokseen, valintaan, populaatiotekenttään ja geenivirtaan sekä fylogeniikan ja fylogeografian perusteisiin. Lisäksi tutustutaan molekyylibiologisten menetelmien käyttöön lajin, sukupuolen ja yksilön tunnistuksessa, käyttäytymisekologiassa (pariutusjärjestelmät, yhteistyö, lisääntymismenestys) ja luonnonsuojelugenetiikassa sekä sovelletaan opittuja menetelmiä luonnonpopulaatioiden tutkimisessa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 22 h luentoja, 24 h harjoitusta, 4 h seminaaria + kotitentti, itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä: LuK-tutkinto BT: vaihtoehtoinen 2. kl; FM-tutkinto 1. kl. BTg: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina Genetiikan perusteiden luennot (757109P), Genetiikan perusteiden harjoitukset (757110P) ja Molekyyli evoluutio (757312A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edellytys kursseille Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset (757621S), Bioinformatiikan jatkokurssi (757619S) ja DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (757618S). Suositellaan suoritettavaksi ennen kurssia Kvantitatiivinen genetiikka (805338A).

Oppimateriaali: Hamilton, M. B. 2009: Population genetics, Wiley-Blackwell.

Suoritustavat:

Luennot, laskuharjoitukset, laboratorio- ja tietokoneharjoitukset, kotitentti, seminaari.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Lumi Viljakainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: HUOM! Opiskelija ei voi ottaa sekä populaatiogenetiikan perusteita että Introduction to molecular ecology opintojaksoa, koska koska menevät päällekkäin.

757314A, 757614S Bioinformatiikan perusteet

Basics of bioinformatics

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot englanniksi tai suomeksi, harjoitukset suomi/englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. vsk, sl. ECOGEN 1. autumn.

Osaamistavoitteet: Kurssin jälkeen opiskelija pystyy käyttämään nukleotidi- ja proteiinisekvenssien käsittelyssä tarvittavia perusmenetelmiä. Tavoitteena on, että opiskelija oppii käyttämään alan tietokantoja, osaa selittää analyysimenetelmien taustan ja periaatteet, osaa suhtautua kriittisesti käytettäviin menetelmiin, ja saa valmiudet jatkuvasti kehittyvien, uusien menetelmien käyttöön.

Sisältö: Käsiteltäviä aiheita ovat DNA- ja proteiinisekvenssien sekä niihin liittyvän tutkimustiedon etsiminen erilaisista tietokannoista, genomien rakenne ja sekvenssiedon perusteella tehtävä geenintunnistus ja annotaatio, sekvenssien rinnastus, johdatus uuden sukupolven sekvensointimenetelmiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 12 h lu, 2 h sem, 20 h harjoitusta, itsenäistä työskentelyä.

Kohderyhmä: BT: pakollinen, suositellaan muille suuntautumisvaihtoehdoille. Sopii myös biokemian opiskelijoille.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssi Genetiikan perusteiden luennot (757109P), Molekyyli evoluutio (757312A) suorittamista edeltävänä opintona suositellaan.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Pevsner, J. 2015: Bioinformatics and functional genomics, Wiley-Blackwell.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, harjoitukset, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä, kotitentti, opiskelijan aktiivisuus.

Biologian tutkinto-ohjelma

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.
Vastuuhenkilö: Lumi Viljakainen.
Työelämäyhteistyö: Ei.
Lisätiedot: -

757315A, 757615S Ihmisgenetiikka Human genetics

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.
Opetuskieli: Suomi tai englanti.
Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto. Järjestetään parittomina vuosina syyslukukaudella.
Osaamistavoitteet: Ihmisen evoluution ja biologisen olemuksen analysoiminen.
Sisältö: Ihmisen evoluutio Afrikassa, eri ihmislajien leviäminen muille mantereille, tutkimusmenetelmät mukaan luettuna populaatiogenetiikka ja genomiikka, myös molekulaarinen ihmisgenetiikka: taudit ja niiden selvittämisen menetelmät.
Järjestämistapa: Lähiopetus.
Toteutustavat: Luento ja oppimispäiväkirja.
Kohderyhmä: Järjestetään joka toinen vuosi syyslukukaudella, genetiikan pääaineekseen ottaville välttämätön, ei pakollinen. Yleissivistävä: soveltuu myös kasvatustieteilijöille ja erityisesti biokemisteille.
Esitietovaatimukset: Edellytyksenä kursseille on Genetiikan perusteiden luentojen (757109P) suorittaminen.
Yhteydet muihin opintojaksoihin: Vapaaehtoinen, yleissivistävä.
Oppimateriaali: Jobling et al. 2014: Human evolutionary genetics. 2nd ed. Garland Science, ISBN 9780815341482.
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Oppimispäiväkirja, tentti, opiskelijan aktiivisuus.
Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.
Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.
Työelämäyhteistyö: Ei.
Lisätiedot: -

757617S Molekyyliomenetelmien harjoitukset II

Molecular methods II
Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.
Opetuskieli: Suomi / englanti.
Ajoitus: BT: FM 1. sl.
Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa tutkia geenien toimintaa eri tasoilla (transkriptio, translaatio) ja tulkita eri menetelmien edut ja rajoitukset.
Sisältö: Kurssi koostuu laboratoriotöistä jotka havainnollistavat geenien toiminnan periaatteita molekyylibiologisin menetelmin.
Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 50 h dem ja harj., itsenäistä työskentelyä 50 h, raportit.
Kohderyhmä: BT: pakollinen.
Esitietovaatimukset: Molekyyliomenetelmien harjoitukset I (757311A).
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: Kurssimoniste.
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Osallistuminen demonstraatioihin ja harjoituksiin, raporttien laatiminen.
Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.
Vastuuhenkilö: Anna Maria Pirttilä ja Janne Koskimäki.
Työelämäyhteistyö: Ei.
Lisätiedot: -

757618S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi

DNA analysis in population genetics
Laajuus: 10 op / 267 h opiskelijan työtä.
Opetuskieli: Englanti.
Ajoitus: FM-tutkinto 1. kl.
Osaamistavoitteet: Populaatiogenetiikan teorian ja koalesenssiteorian syvälinen ymmärtäminen. Neutraaliteoria ja muut geneettisen muuntelun syntyyn liittyvät teoriat. Mutaation, kytkentäepätasapainon ja rekombinaation vaikutus. Geneettisen muuntelun suhde demografisiin muutoksiin, lisääntymistapaan, valintaan, populaatiorakenteeseen jne. Luonnonvalinnan vaikutuksen tunnistaminen.
Sisältö: Koalesenssiteorian perusteet, tärkeimmät populaatiogeneettiset sekvenssien analyysimenetelmät ja tietokoneohjelmat, populaation rakenteen tutkimus.
Järjestämistapa: Lähiopetus.
Toteutustavat: 24 h lu, 3 h sem, 6 h lasku-harj, 36 h tietokoneharj., 201 h itsenäistä työskentelyä, raportoidut harjoitustyöt, kotitentti
Kohderyhmä: BTg: pakollinen.
Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona Populaatiogenetiikan perusteet (757313A) ja Bioinformatiikan perusteita (757314A) suositellaan
Yhteydet muihin opintojaksoihin: -
Oppimateriaali: Matthew B. Hamilton: Population Genetics
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, harjoitukset, raportit, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä.
Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.
Vastuuhenkilö: Tanja Pyhäjärvi.
Työelämäyhteistyö: Ei.
Lisätiedot: -

Biologian tutkinto-ohjelma

757619S Bioinformatiikan jatkokurssi

Advanced course in bioinformatics

ECTS Credits: 5 ECTS credits / 133 hours of work.

Language of instruction: English.

Timing: M.Sc. 2nd spring.

Learning outcomes: The main objective of this course is to provide students with understanding and experience of the main techniques required to manipulate, analyse and interpret next generation sequence data. Students will understand different technologies; be capable of manipulating data files and assess data quality; assemble and map reads; identify genes and variants; complete some basic analyses of genome data.

Contents: During the course, students will manipulate an example data set to provide a comprehensive experience of contemporary bioinformatics techniques required to identify genes and polymorphisms, as well as familiarity with the command terminal and basic LINUX commands. This course builds on Basics of bioinformatics (757314A) and complements the theory learnt in Introduction to population genetics (757313A), Introduction to molecular ecology (756650S) and Experimental course in evolutionary genomics (757621S). Lectures provide the core understanding of the main steps and principals behind data analyses, but the core content will be practical experience of handling and analysing large data sets.

Mode of delivery: Face-to-face teaching.

Learning activities and teaching methods: Contact hours: 12 hrs lectures, 40 hrs computer exercises, 56 hr independent study. Continuous assessment (coursework) and a final exam.

Target group: Bioscience M.Sc.

Prerequisites and co-requisites: Basics of bioinformatics (757314A) or equivalent knowledge, Introduction to population genetics (757313A), Molecular evolution (757312A).

Recommended optional programme components: -

Recommended or required reading: Good guide for much of this is the De Wit P. et al 2012: The simple fool's guide to population genomics via RNA-Seq: an introduction to high-throughput sequencing data analysis. Molecular Ecology Resources. Molecular Ecology Resources. Volume 12, Issue 6, pages 1058–1067, November 2012 and other

course material.

Assessment methods and criteria: Continuous assessment, learning diary and project report.

Grading: 1-5 / Fail.

Person responsible: Phillip Watts

Work placements: No.

Other information: -

Lisätiedot: -

757620S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

Methods in genetics and genomics evolution

Laaajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM-tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa selittää keskeiset piirteet genomien rakenteesta ja niiden evoluutiosta sekä tutkimusmenetelmistä. Tarkoituksena on antaa käsitys mm. geeniekspression, geenien toiminnan, genomien rakenteen ja geenikartoituksen tutkimiseen käytettävien menetelmien yleisistä perusteista, lähestymistavoista ja kysymyksenasetteluista.

Sisältö: Genomin rakenne, koostumus, vertaileva genomiikka, rekombinaatio, genomien koostumukseen vaikuttavat evoluutiotekijät.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luentoja 24 h, seminaareja 24 h itsenäistä työskentelyä 83 h, te, raportteja.

Kohderyhmä: BTg.

Esitietovaatimukset: Genetiikan perusteiden luennot (757109P), Genetiikan perusteiden harjoitukset (757110P) ja Populaatiogenetiikan perusteet (757313A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Tuoreita katsausartikkeleita. **Suoritustavat ja arviointikriteerit:** Raportit ja tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuhenkilö: Outi Savolainen.

Työelämäyhteistyö: Ei.

Lisätiedot: -

757621S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset

Experimental course in evolutionary genomics

ECTS Credits: 5 ECTS credits / 133 hours of work.

Language of instruction: English.

Timing: M.Sc. 2nd spring.

Learning outcomes: After the course the

Biologian tutkinto-ohjelma

student will be able to analyze DNA sequence differences between species, applying the knowledge obtained during courses in bioinformatics and molecular evolution. The student will know how to retrieve information from public sequence databases, characterize sequences, estimate nucleotide substitutions, align sequences, build phylogenetic trees and estimate their confidence. The student will be capable of making a hypothesis related to molecular evolution and test it using sequence data.

Contents: Sequence databases, methods and computer programs for handling and analysing sequences obtained from databases. Research appropriate scientific literature. Work is done mainly in the computer classroom.

Mode of delivery: Face-to-face teaching.

Learning activities and teaching methods:

48 hr exercises including demonstrations and seminar, independent work including reports.

Target group: BSc students.

Prerequisites and co-requisites: Advanced course in bioinformatics (757619S) and Molecular evolution (757312A) or equivalent knowledge.

Recommended optional programme components: -

Recommended or required reading: -

Assessment methods and criteria: Reports, independent work and seminar.

Grading: 1-5 / Fail.

Person responsible: Phillip Watts

Work placements: No.

Other information: -

Biologin kirjahylly

Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla joko pääkirjaston kurssikirjaosasto Kurssuksesta tai tiedekirjasto Pegasuksesta. Joidenkin perusteosten hankkiminen saattaa kuitenkin olla kannattavaa, sillä niistä on hyötyä monilla kursseilla ja ne toimivat myöhemminkin hakuteoksina ja muistin tukena. Seuraavassa luettelossa on muutamia keskeisiä teoksia, joiden hankintaa kannattaa harkita. Teoksiin kannattaa tutustua etukäteen ja etsiä uusimmat painokset.

Tiedekirjasto Pegasus

PL 7500
90014 OULUN YLIOPISTO
Puh. 0294 483501, 0294 483502
Sähköposti: kirjasto@oulu.fi
Tietopalvelu: tellustieto@oulu.fi
Avoinna ma-to 8-19, pe 8-17, la 10-15
Itsepalvelutunti 8-9

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter** 2008: *Molecular Biology of the Cell* (5th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s.
- Beck, C.D.** 2005: *An Introduction to Plant Structure and Development*. Cambridge University Press. 431 s.
- Begon, M. Townsend, C.L. & Harper, J.L.** 2006: *Ecology, Individuals, Populations and Communities* (4. painos). Blackwell Science. Oxford. 738 s.
- Crawley, M.J.** 1997: *Plant Ecology* (2. painos). Blackwell Science. Oxford. 717 s.
- Deacon, J.** 2006. *Fungal biology*. Blackwell. 371 p
- Euroola, S.** 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. *Oulanka Reports* 22. Oulun yliopistopaino. 116 s.
- Futuyma, D.J.** 2013: *Evolutionary Biology* (4. painos). Sinauer, Massachusetts. 656 s.
- Hanski, I., Lindström, Niemelä, J., Pietikäinen, H. & Ranta, E.** 1998: *Ekologia*. WSOY, Juva. 580 s.
- Hanski I.** 2007: *Kutistuva maailma*. Gaudeamus, Helsinki.
- Jones, A.M., Reed, R. & Weyers, J.** 1994: *Practical Skills in Biology*. Longman. Singapore. 292 s.
- Keeton, W.T. & Gould, J.L.** 1993: *Biological Science* (5. painos). Norton, New York. 1194 s.
- Klug, W.S. & Cummings, M.R.** 2000: *Concepts of Genetics*. 6th ed. Prentice Hall. 816 s.
- Krebs, C.J.** 2009: *Ecology* (6. painos). Addison Wesley Longman, Inc., 655 s.
- Larcher, W.** 2003: *Physiological Plant Ecology* (4. painos). Springer. Berlin. 513 s.
- Lewin B.,** 2007. *GENES IX*. Jones and Bartlett Pub (MA). 892 s.
- Mauseth, J.D.** 2009: *Botany. An introduction to plant biology*. Jones and Bartlett Publishers 4. painos. 624 s.
- Primack, R.B.** 2010: *Essentials of conservation biology* (5. painos). Sinauer Associates, Inc. 601 s.
- Randall, D., Burggren, W, ja French, K.** 1997: *Eckert Animal Physiology, Mechanisms and adaptations* (4 p. tai uudempi) 768 s. Freeman & Co.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J.** 1991: *Biometria. Tilastotiedettä ekologeille*. Yliopistopaino. Helsinki. 569 s.
- Reece, J.B. Urry, L.A. Cain, M.L., Wasserman, S.A. Minorsky, P.V. & Jackson R.B.** 2011: *Campbell Biology* (9. painos). Pearson, Global Edition, 1309 s.
- Ridge, I.** 2002: *Plants*. Oxford University Press. 345 s.
- Schulze, E.-D., Beck, E. & Muller-Hohenstein, K.** 2005: *Plant Ecology*. Springer-Verlag, 702

s.

- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A.** 1998: Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 34. Aufl. Gustav Fischer, 1007 s.
- Storer, T.I., Usinger, R.L., Stebbins & Nybakken** 1979: General Zoology (6. painos). McGraw-Hill Book Company, New York ym. 902 s.
- Taiz, L. & Zeiger, E.** 2010: Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. 5. painos. 782 s.
- Terävä, E. & Kanervo, E.** 2008: Kasvianatomia. Edita. 205 s.
- Timmermans, M.C.P.** 2010: Plant Development. Elsevier. 455 s.
- Tirri, R. et al.** 2003: Biologian sanakirja (2. painos). Otava, Keuruu. 888 s.
- Willmer, P., Stone, G. & Johnston, I.** 2000: Environmental physiology of animals. Blackwell Science, Oxford. 644 s.
- Willis, K.J. & McElwain J.C.** 2002: The evolution of plants. Oxford University Press. 378 s.

Kenttäoppaita:

- Bang, P. & Dahlström, P.** 1999: Mikä tästä meni? – eläinten jäljillä. WSOY, Porvoo. 264 s.
- Chinery, M.** 1994: Euroopan hyönteisopas. Otava, Helsinki. 320 s.
- Delin, H., Bruun, B. & Svensson, L.** 1987: Euroopan lintuopas. W&G. 320 s.
- Eurola, S., Bendiksen, K. & Rönkä, A.** 1992: Suokasviopas. Oulanka Reports 11.
- Hallingbäck, T. & Holmåsén, I.** 1982: Mossor. En fälthandbok. Interpublishing AB, Stockholm. 220 s.
- Hansen, L. & Knudsen, H.** 1992: Nordic macromycetes Vol. 2 & 3. Nordsvamp. Copenhagen. Denmark.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila P.** 1998: Retkeilykasvio (4. täysin uudistettu painos) Luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvimuseo. Helsinki. 656 s.
- Jonsson, L.** 1996: Euroopan linnut. Tammi, Helsinki. 559 s.
- Koli, L.** 1994: Suomen kalaopas. WSOY, Porvoo. 160 s.
- Moberg, R. & Holmåsén, I.** 1984: Lavar. En fälthandbok (2. painos). Interpublishing AB, Stockholm. 237 s.
- Mossberg, B., Stenberg, L. & Ericsson, S.** 1992: Den Nordiska Floran. Wahlström & Widstrand, Stockholm. 696 s.
- Palmen, E. (toim.)** 1982: Vesiemme pikkueläimiä värikuvina. WSOY, Porvoo. 107 s.
- Ryman, S. & Holmåsén, I.** 1987: Suomen ja Pohjolan sienet. WSOY. 718 s.
- Siivonen, L. & Sulkava, S.** 1994: Pohjolan nisäkkäät (4. uudistettu painos). Otava, Helsinki. 224 s.

Tukiyksiköt

Oulangan tutkimusasema Osana Thule-instituuttia Oulangan tutkimusasema toimii monitieteisenä tutkimuksen ja opetuksen kenttäasemana sekä Oulun yliopiston alueellisena yksikkönä Koillismaalla. Asema tarjoaa modernin tutkimus- ja koulutusympäristön niin tutkijoille, opiskelijoille, opettajille kuin kurssien, seminaarien sekä kongressien järjestäjille. Se sijaitsee Pohjois-Kuusamossa, 60 kilometriä etäisyydellä kaupungin keskustasta Oulangan kansallispuiston sisällä. Asema on merkittävä toimija Koillismaan luonnon tutkimisessa, ympäristönseurantaan liittyvässä havainto- ja mittaus-toiminnassa sekä Oulun yliopiston alueellisen yhteistyön toteuttajana. Keskeiset tutkimusteemat ovat pohjoisiin eliöyhteisöihin liittyvät ekologiset, evolutiiviset ja luonnonsuojelubiologiset kysymykset kuten myös luonnon varojen hyödyntämiseen liittyvät seikat. Viimeaikaiset tutkimusprojektit ovat keskittyneet mm. virtavesien eliöyhteisöihin, kasvien populaatio- ja lisääntymisbiologiaan, kalatalouteen ja -biologiaan, luontomatkailuun, metsän uudistamisen ekologiaan ja Oulangan-Paanajärven alueen ekosysteemeihin. Yhteistyössä muiden tutkimusyksiköiden kanssa monitoroidaan mm. ilman epäpuhtauksien määriä (EMEP-ohjelma), kaukolevinnäisten saasteiden ympäristövaikutuksia sekä veden laatua.

Biologian tutkinto-ohjelma

Yhteystiedot: Liikasenvaarentie 134, 93999 Kuusamo. Puh. 040 – 167 8999
<http://www oulu.fi/oulanka/>

Eläinmuseo Vuonna 1960 toimintansa aloittanut Oulun yliopiston eläinmuseo on biologian laitoksen alainen tukiyksikkö, joka avustaa tutkinto-ohjelmaa ja tutkimusryhmiä opetus- ja tutkimustehtävissä. Eläinmuseolla on sijaintinsa ja toiminta-alueensa mukaisesti keskeisenä ohjenuoranaan pohjoisuus. Museo kartuttaa, hoitaa ja säilyttää kokoelmiaan (näyttely-, tutkimus- ja opintokokoelmat). Museon kokoelmat saivat alkunsa Oulun Luonnonystävien Yhdistyksen Oulun yliopistolle lahjoittamista eläinnäytteistä. Tällä hetkellä eläinmuseon kokoelmiin on talletettuna noin 50 000 näytettä selkärangkaisista ja 2 miljoonaa näytettä selkärangattomista eläimistä. Kokoelmatoiminta keskittyy lähinnä pohjoissuomalaiseen lajistoon. Yleisölle avoin näyttely tarjoaa näytekkunan Suomen eläimistöön ja eläintieteeseen. Eläinmuseo harjoittaa korkeatasoista kansainvälistä tutkimusta mm. eliömaantieteen, eläinten taksonomian ja systematiikan sekä levinneisyyden alalta. Tutkimusaloina ovat myös evoluutiobiologia, luonnonsuojelubiologia ja uhanalaisiin lajeihin liittyvät kysymykset. Oulun yliopiston eläinmuseo on osa kansainvälistä luonnontieteellisten museoiden verkostoa, joka toimii luonnon monimuotoisuuden tietopankkina ja asiantuntijana. Museo harjoittaa myös neuvonta-, valistus- ja julkaisu toimintaa. Ryhmille museo järjestää maksullisia opastuksia erityisesti tutkimuskokoelmien ja toimitilojen puolelle.

Yhteystiedot: Linnanmaa A-ovi. Avoimna virka-aikana (ma-pe 8.00-15.30); la ja su suljettu;
<http://cc oulu.fi/~zoolmus/>

Kasvimuseo Kasvimuseo on yksi biologian opetuksen ja tutkimuksen tukiyksiköistä. Se ylläpitää ja kartuttaa tutkimuksessa ja opetuksessa tarvittavia kokoelmia, ja se myös osaltaan vastaa tutkinto-ohjelman kenttäopetuksesta. Kasvimuseo tutkii mm. uhanalaisia lajeja ja monimuotoisuutta inventoimalla uhanalaisten lajien esiintymiä ja kartoittamalla erityisesti Pohjois-Suomen kasvistoa. Tähän toimintaan osallistumalla on mahdollista saada syventävää lajintuntemusopetusta. Kasvimuseo tarjoaa työskentelytiloja, laboratorioita ja laitteistoja tutkimus- ja erikoistyöhankkeita varten.

Tieteellisissä kokoelmissa on näytteitä n. 300 000 putkilokasvista, 65 000 sammalesta ja levästä, sekä 90 000 jäkälästä ja muista sienistä. Kokoelmat on tarkoitettu tutkijoiden ja erikoistyöntekijöiden käyttöön. Kasvimuseo ottaa vastaan kasvilahjoituksia, erityisesti pohjoista lajistoa. Diakokoelmissa on n. 4 500 luetteloitua kasvi-, sieni- ja kasvupaikkakuvaa, joita lainataan opetukseen, esitelmiin ym. tarkoituksiin. Kasvimuseolla on myös laajat karttakokoelmat.

Peruslajien ja syvennettyjen lajien opintokokoelmat sijaitsevat kasvimuseolla/kasvitieteellisellä puutarhalla (KP9). Opintokokoelmien vastuuhenkilö on Risto Virtanen (KM104).

Yhteystiedot: Kaitoväylä 5. Avoimna virka-aikana.

Kasvitieteellinen puutarha Kasvihuoneet ovat avoimna tiistaista perjantaihin klo 8-15 ja sunnuntaisin klo 12-15. Maanantaisin kasvihuoneet ovat avoimna vain opiskelijoita ja ryhmävierailuja varten. Ulkopuutarhassa voi vieraila kaikkina päivinä klo 8-21 lumettomana aikana. Tarkennetut aukioloajat ilmoitetaan puutarhan portilla.

Kasvitieteellisen puutarhan pinta-ala on 16 ha. Avomaan osastoissa kasvaa n. 4500 lajia ja kolmen kokoelmakasvihuoneen lajimäärä on n. 1500. Kasvitieteellisessä puutarhassa järjestetään

Biologian tutkinto-ohjelma

kursseja ja suoritetaan tenttejä sekä järjestetään opetukseen liittyviä näyttelyitä. Puutarha vastaa myös kursseilla tarvittavasta kasvimateriaalista sekä huolehtii kokoelmissa olevien kasvien nimistön ja alkuperätietojen luotettavuudesta ja kasvien rekisteröinnistä sekä vastaa siemen- ja muun kasvimateriaalin vaihdosta. Puutarha tarjoaa tiloja tutkimusryhmien koekasveille ja avustaa niiden hoidossa ja kasvatuksessa. Puutarhan oma tutkimustoiminta painottuu mm. kasvilajien menestymis- ja lisääntymisbiologiaan, luonnonsuojelubiologiaan, uusien käyttökasvien tutkimukseen sekä viherrakentamiseen sopivien käyttökasvien lisäysmenetelmien kehittämiseen.

Tutkimuskasvien kasvatusta ja testaustoimintaa varten on tutkijoiden käytössä koekasvihuoneiden lisäksi koekenttiä. Puutarhalla toimii solukkolisäyslaboratorio, joka tällä hetkellä keskittyy tutkimuskasvien lisäämiseen, uhanalaisten kasvien ex situ –suojeluun liittyvien menetelmien, mm. kryosäilytyksen, kehittämiseen. Kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat tarjoavat myös suu- relle yleisölle mahdollisuuden omaehtoiseen opiskeluun ja virkistykseen.

Yhdyshenkilöt ja yhteystiedot: tutkimuskasvatus: Tuomas Kauppila (0294 48 1574), Puutarha toimii myös yleisön valistus- ja virkistyspaikkana. Kaitoväylä 5; <http://www oulu.fi/botgarden/>

Eläinmuseo, kasvimuseo ja kasvitieteellinen puutarha muodostavat Biodiversiteettiyksikön.

Henkilökunta

Oulun yliopisto, Biologia, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto
Puh: 0294 480000 (vaihde) Fax: 0294 481061

Kaikilla henkilökunnan jäsenillä on sähköpostiosoite ja se on muotoa etunimi.sukunimi@oulu.fi. Poikkeavat sähköpostiosoitteet on ilmoitettu henkilön yhteystiedoissa. Päivitetty henkilökunta- luettelo on biologian kotisivuilla internetissä.

Tutkinto-ohjelman vastuhenkilö:
Annamari Markkola, FT, puh. 0294 481530.

Ekologian ja genetiikan tutkimusryhmän johtaja:
Jouni Aspi, FT. Puh. 0294 481214

Professorit:
Hely Häggman, FT,
kasvifysiologian professori, oppiaineen vastuhenkilö
puh. 0294 481546.
Molekyylibiologia ja biotekniikka.
Arja Kaitala, FT,
eläintieteen professori,
puh. 0294 481211.
Evoluutioekologia.
Timo Muotka, FT,
eläintieteen professori, oppiaineen vastuhenkilö

puh. 0294 481222.
Akvaattinen ekologia.
Jari Oksanen, FT,
kasviekologian professori, oppiaineen vastuhenkilö
puh. 0294 481526.
Kasvien yhteisöekologia, gradienttianalyysi ja bioindikaatio.
Outi Savolainen, PhD,
perinnöllisyystieteen professori, oppiaineen vastuhenkilö
puh. 0294 481782.
Populaatiogenetiikka ja evoluutio.
Phillip Watts, PhD,
puh 0294 481497
Genomics, evolutionary ecology, behavioural genetics.
Jeffrey Welker, PhD,
puh
Arctic ecology.

Biologian tutkinto-ohjelma

Tutkimusprofessori, joka opettaa biologian tutkinto-ohjelmassa:

Anne Tolvanen, FT (Luke)
professori,
puh. 050 391 3782.
pohjoisten metsien monikäyttöä tukeva metsäekologia

Yliopistonlehtorit:

Kari Koivula, FT,
yliopistonlehtori
puh. 0294 481225.
Käyttätymis- ja populaatioekologia.

Tutkijatohtorit / Yliopistotutkijat:

Helmi Kuittinen, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
puh. 0294 481788.

Evoluutiivinen kasvimolekyyli-genetiikka.

Laura Kvist, FT,
yliopistotutkija
puh. 0294 481218.

Molekyyli-ekologia ja -evoluutio

Annamari Markkola, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
BKOT:n puheenjohtaja
puh. 0294 481530.

Mykorritsasymbioosin ekologia.

Anna Maria Pirtilä, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
puh. 0294 481545.

Molekulaarinen kasvifysiologia ja mikrobiologia.

Tanja Pyhäjärvi, FT, v.v.

yliopistotutkija

puh. 0294 481521

Kasvien sopeutumis- ja populaatiogenetiikka.

Seppo Rytönen, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
puh. 0294 481257.

Käyttätymisekologia.

Kari Taulavuori, FT,

yliopistotutkija

puh. 0294 481512.

Kasvien vuodenaikaisrytmiikka ja kylmänkestävyys, pohjoisuus, ilmastonmuutos.

Lumi Viljakainen, FT,

tutkijatohtori

puh. 0294 481502.

Evoluutiivinen genomiikka.

Luonnontieteellisen tiedekunnan koulutuspalvelut:

Tutkinto-ohjelman koulutussuunnittelija:

Minna Vanhatalo, FL.

Tavattavissa virka-aikana

vastaanotto ma-pe 9-11, puh. 0294 481491.

LuTK:n opintoasioiden palvelupiste:

Erja Vaarala, opintoasiainsihteri.

Puh. 0294 481210.

opintoasiat, opiskelijoiden harjoittelu.

Dosentit:

Erkki Alasaarela, FT. Vesiekosysteemien tutkimus ja mallintaminen.

Tapani Alatossava, FT. Maitohappobakteerien genetiikka ja biotekniikka.

Lauri Arvola, FT. Virtavesiekologia.

Jouni Aspi, FT. Ekologinen genetiikka.

Jaana Bäck, FT. Ilmansaasteiden vaikutukset kasveihin, kasvien ekofysiologia.

Neil J. Cronin, Ph.D. Liikuntafysiologia.

Jaakko Erkinaro, FT. Eläinekologia.

Bruce Forbes, FT. Eliömaantiede.

Jukka Forsman, FT. Eläinekologia.

Ritva Haataja, FT. Ihmisgenetiikka

Jani Heino, FT. Akvaattinen ekologia.

Pekka Helle, FT.

Timo Helle, FT. Poron biologia.

Seppo Hellsten, FT. Kasvitiede.

Anneli Hoikkala, FT. Käyttätymisgenetiikka.

Ari-Pekka Huhta, FT. Kasviekologia ja palauttava ekologia.

Ari Huusko, FT. Kalabiologia.

Marko Hyvärinen, Ph.D. Kasviekologia.

Juhani Itämies, FT. Selkärangattomat.

Laura Jaakola, FT. Kasvibiologia.

Risto Jalkanen, MMT, FT. Metsäpatologia

Anne Jäkäläniemi, FT, Kasviekologia ja luonnonsuojelubiologia.

Juha Kaitera, MMT. Metsäekologia, erityisesti ruostesientien epidemiologia.

Alexander Kastaniotis, Ph.D. Molekyyli-genetiikka ja -biologia

Anneli Kauppi, FT. Kasvianatomia ja -fysiologia.

Matti Kauppi, FT. Jäkälät ja ilmansaasteet.

Jarmo Kellokumpu, FT. Solubiologia.

Kari Koivula, FT. Käyttätymisekologia.

Ilpo Kojola, FT. Nisäkäsekologia.

Erkki Korpimäki, FT. Lintuekologia.

Raine Kortet, FT. Eläinekologia.

Pentti Koskela, FT. Eläintiede.

Eero Kubin, FT. Metsäekologia.

Biologian tutkinto-ohjelma

Peter Kuhry, Ph.D. Paleoekologia.

Helmi Kuittinen, FT. Evolutiivinen genetiikka.

Jouko Kumpula, FT. Poronhoidon ekologia.

Kalevi Kuusela, FT. Akvaattinen ekologia.

Laura Kvist, FT. Molekyyliekologia ja –evoluutio.

Marketta Kähkönen, FT. Ihmisgenetiikka.

Kari Laine, FT. Kasviekologia ja ekofysiologia, ympäristömuutosten ekologia.

Pekka Lankinen, FT. Biorytmit ja fotoperiodismi.

Kari Lehtilä, FT. Kasviekologia (kasvien populaatiobiologia).

Tuija Liukkonen, FT. Riistaeläintiede.

Päivi Lundvall, FT. Ekologiset vuorovaikutukset.

Arto Marjakangas, FT. Riistatiede.

Annamari Markkola, FT. Kasvi- ja maaperäekologia.

Francoise Martz, PhD Kasvifysiologia ja -molekyylibiologia.

Victor B. Meyer-Rochow, FT. Vertaileva fysiologia ja käyttäytymisekologia.

Anita Mikkonen, FT. Kasvimolekyylibiologia ja –biotekniikka.

Jyrki Muona, Ph.D. Systematiikka ja hyönteistiede.

Marko Mutanen, FT. Eläintiede.

Tejesvi Mysore Vishakante Gowda, PhD. Kasvien ja mikrobin bioteknologia.

Heikki Mykrä, FT. Akvaattinen ekologia.

Urho Mäkirinta, FT. Vesikasvillisuus.

Satu Mänttari, FT. Eläinfysiologia.

Mikko Mönkkönen, FT. Ekologia ja eliömaantiede.

Karoliina Niemi, FT. Kasvien ekofysiologia (kasvi-sieni vuorovaikutukset)

Mauri Nieminen, FT. Puh. Eläinfysiologia.

Mikko Ojanen, FT. Varpuslintujen ja kahlaajien ekologia.

Tarja Oksanen, FT. Populaatioekologia.

Maarit Pahkala, Ph.D. Eläinekologia.

Liisa M. Peltonen, FT. Eläinfysiologia, ihonbiologia

Pekka A. Pietiläinen, FT. Kasvifysiologia.

Seppo Pihakaski, FT. Kasvifysiologia.

Anna Maria Pirttilä, FT. Molekulaarinen kasvi- ja mikrobiologia

Ahti Putaala, FT. Eläintiede, riistabiologia.

Tanja Pyhäjärvi, FT. Populaatiogenomiikka.

Ahti Pyörnilä, FT. Lämmönsäätely.

Hannu Raitio, FT. Puiden ravinnetalous.

Pasi Rautio, FT. Kasvi- ja ympäristöekologia.

Anna Liisa Ruotsalainen, FT. Kasvi- ja sieniekologia.

Hannu Rintamäki, FT. Kuormitusfysiologia, ihmisen fysiologia.

Päivi Rintamäki-Kinnunen, FT. Kalabiologia.

Marja Roitto, FT. Kasvien ekofysiologia.

Seppo Rytönen, FT. Eläinekologia.

Seppo Saarela, FT. Lämmönsäätely, kronobiologia.

Ritva Saastamoinen, FT. Ihmisgenetiikka.

Tytti Sarjala, FT. Kasvifysiologia.

Pentti Sepponen, FT. Kasvitiede.

Päivi Soppela, FT. Eläinfysiologia, sopeutumisbiologia.

Heljä-Maria Surcel, FT. Immunologia.

Tapio Sutela, FT. Kalabiologia

Eila Tillman-Sutela, MML, FT. Kasvien ekomorfolgia

Erja Taulavuori, FT. Kasvifysiologia (stressifysiologia).

Kari Taulavuori, FT. Ekofysiologia.

Anne Tolvanen, FT. Kasviekologia.

Risto Tornberg, FT. Eläinekologia.

Minna Turunen, FT. Kasvien ekofysiologia.

Anssi Vainikka, FT. Akvaattinen evoluutioekologia.

Tapani Valtonen, FT. Kalabiologia.

Veikko Vihko, FT. Lihasfysiologia.

Teppo Vehanen, FT. Kalabiologia.

Henry Väre, FT. Kasvitiede.

Museot ja puutarha

Jouni Aspi, professori johtaja.

Puh. 0294 481214.

Eläinmuseo

Marko Mutanen, FT, yli-intendentti.

Puh. 0294 48 1256.

Tuula Pudas, FM,

tutkimusteknikko.

Puh. 0294 481263.

Biologian tutkinto-ohjelma

Jari Ylönen,
tutkimusteknikko.
Puh. 0294 481270.

Kasvimuseo

Risto Virtanen, FT, v.v.
yli-intendentti.
Puh. 0294 481555.

Anna Liisa Ruotsalainen, FT,
intendentti.

Puh. 0294 481559.

Anu Eskelinen, FT, v.v.
intendentti

Kasvitieteellinen puutarha

Tuomas Kauppila,
hortonomi, ylipuutarhuri.

Puh. 0294 481574.

Puutarhurit, puh. 0294 481575, 0294

481576.

- - - -

Perämeren tutkimusasema

Jouni Aspi, professori,
johtaja.

Puh. 0294 481214.

Jari Ylönen,
tutkimusteknikko.
Puh. 0294 481270.

Thule-instituutti

Oulangan tutkimusasema

Toimisto (Oulanka). Puh. 040 167 8999.

Riku Paavola, FT, erikoistutkija Puh. 040
1761224.