

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 sopeutumat 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 teoreetikko ja/tai empiirikko: edellinen tarkastelee tutkimuskysymystään mallitasolla, jälkimmäinen perustaa johtopäätöksensä kentällä tai laboratoriossa 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 keskeisimpiä 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 sienien 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 erittäin soveltavan kasviekologisen tutkimuksen aihepiirejä. Uusia soveltavia aloja ovat mm. ennallistava ekologia ja kaupunkiekologia.

Ekologisen opetuksen ja tutkimuksen tukena ovat eläinmuseon, kasvimuseon ja

Biologian tutkinto-ohjelma

kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat, puutarhan koekentät sekä kotimaisten ja pohjoismaisten tutkimusasemien verkosto.

Tutkimusaihepiirit:

Käyttätymisekologia ja evolutiivinen ekologia. Ryhmässä tutkitaan eläinten evoluutiota ekologisesta, käyttäytymistieteellisestä ja osin myös soveltavasta näkökulmasta. Tutkimusaiheisiin kuuluvat eläinten käyttäytyminen, seksuaalivalinta, lois-isäntäsuhteet, immuunipuolustuksen evoluutioekologia, populaatioiden väliset erot ja paikalliset sopeutumat, invaasiolajien menestyminen sekä soveltava etologia. Perustutkimuskysymyksiä ratkotaan lisääntymisstrategioihin, sukupuolten väliseen yhteistyöhön ja konfliktiin sekä kasvinsyöjien ja niiden ravintokasvien vuorovaikutuksiin liittyviä ongelmia. Käynnissä olevissa hankkeissa tutkitaan mm. perhosheimojen välisiä sukulaissuhteita, elinkiertostrategioita ja seksuaalivalintaa, lajienvälisten vuorovaikutusten ekologisia ja evolutiivisia seurauksia, eläinten informaationkäyttöä, isäntä-loissuhteita (erityisesti hirven ja hirvikärpäsän välillä), sirkkojen käyttäytymissyndroomia ja petojen käyttäytymispiirteisiin kohdistamaan valintaa. Kokeellisten ja korrelatiivisten menetelmien lisäksi käytetään molekyylibiologiaa ja matemaattista mallintamista. Kasvien evoluutioekologiassa tehdään teoreettista ja empiiristä tutkimusta kasvien sopeutumisesta vaihteleviin ympäristöihin. Erityisinä kiinnostuksen kohteina ovat kasvien ja herbivorien sekä kasvien ja sienten väliset vuorovaikutussuhteet.

Lisätietoa tutkimusryhmistä: www oulu.fi/evolbehav/
sekä <https://wiki oulu.fi/display/PlantEcol/Home>

Populaatio-, käyttäytymis- ja luonnonsuojelubiologia. Ryhmässä tutkitaan lintujen, nisäkkäiden ja kasvien sopeutumista pohjoisiin epäennustettaviin oloihin ekologisiin, fysiologisiin ja molekyylogeneettisiin menetelmin. Tutkimus pohjaa yksilöllisesti merkityjen 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 muutokseen. Tutkimme eliöiden kykyä sopeutua muuttuviin ilmasto-oloihin ja selvitämme, seuraako ilmaston lämpenemisestä muutoksia pohjoisen havumetsän ravintoketjun eri tasojen (koivu – hyönteistoukat – varpuslinnut – petolinnut) välisiin vuorovaikutuksiin. Tutkimme saalistuksen merkitystä sekä peto- että saalispopulaatioiden dynamiikkaan. Tulokset auttavat ymmärtämään luonnonpopulaatioiden sopeutumisen geneetiikkaa ja mahdollistavat ilmastonmuutoksen vaikutusten ennustamista ekosysteemin eri tasoilla. Tutkimuksissa hyödynnämme 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 sukupuuttoonkin lisäksi pienet ja eristyneet populaatiot kärsivät geneettisen muuntelun häviämisestä ja geenivirran katoa-

Biologian tutkinto-ohjelma

misesta. 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 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/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 elinkyky-analyyysien 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 pohjoihin jokivesistöihin soveltuvia vesiensuojelu- ja biomonitorointimenetelmiä. Lisätietoa tutkimusryhmästä:

<https://wiki.oulu.fi/display/AnimalEcology/Stream+Ecology+Group>

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 levinneisyyteen ja juurisieniyhteisöihin ovat tutkimuksessa maailmanlaajuisestikin merkittävä uusi aluevalta.

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 kulttuurivaikutteisten biotooppien ennallistamisen ekologia.

Ekologiaa pääaineenaan lukeneet ovat pääosin sijoittuneet erilaisiin tutkimuslaitoksien tai konsulttiyrityksien tehtäviin ja/tai opettajiksi. Ekologeja ovat työllistäneet mm. yliopistot, ammattikorkeakoulut, ympäristöhallinto, Luke ja erilaiset soveltavat alat. Osa valmistuneista jatkaa opintojaan tutkijoiksi. Ekologiaa pääaineenaan lukevat aineenopettajat ovat pääosin sijoittuneet opettajiksi. Jos tutkintoon on sisällynyt 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 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 tutkii kasvien ja eläinten toimintaa ja toimintamekanismeja.. Fysiologian teoreettisia viitekehyksiä ovat elintoimintojen sopeutuminen, säätely ja evoluutio. Perinteisesti fysiologinen tutkimus on pohjautunut biokemiallisiin menetelmiin, mutta pääpaino nykyisin on molekyylibiologian menetelmissä, jotka pohjautuvat genomitiedon lisääntymiseen eri lajeilla.

Eläinfysiologin tutkimusmenetelmien kirjo on laaja. Perinteiset menetelmät ovat biokemiallisia, mikroskooppisia tai fysikaalisia, mutta yhä enemmän niiden rinnalle on tullut molekyylibiologisia menetelmiä kuten geeniekspression mittaus RNA:n tai geenituotteen tasolla. Tutkimus- tai analyysikohteena voi olla soluviljelmä, verinäyte, eristetty kudokse tai elin tai kokonainen eläin. Tutkimuksen mallilajeina eläinfysiologi voi käyttää paitsi tavallisia laboratorion koe-eläinlajeja myös luonnonvaraisia eläimiä.

Kasvifysiologia (=kasvibiologia) tutkii kasvien elintoimintoja. Tutkimus keskittyy etenkin kasvien kehitysbiologiaan, kasvi-mikrobivuorovaikutussuhteisiin sekä biotekniikkaan. Tutkimuksen pohjana on geenien toiminta ja niiden säätely. Tutkimusta tehdään transkriptomitasolta metaboliatasolle siten, että lähtökohtana on yksilö, solukko-, solu- tai molekyyli-taso. Biotekniikan menetelmät avaavat ovia myös poikke- ja monitieteisyydelle ja käytännön sovelluksille esim. geneettisesti muunnellut kasvit, kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet tai antimikrobialiset yhdisteet.

Tutkimusaihepiirit:

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 idänpitkähalkojen (*Arabidopsis lyrata*) alalajien välillä. Erilaistuneiden populaatioiden välisissä risteytyksissä näkyy merkkejä geneettisestä yhteensopimattomuudesta. Geenikartoituksen ja sekvenssianalyysien avulla voidaan selvittää, millaiset geneettiset tekijät ja mitkä evoluutiovoimat aiheuttavat näitä merkkejä alkuvaiheen lajiutumisesta. 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 kalaisäntien suhteita erityisesti jääkauden jälkeisessä Pohjois-Euroopassa molekyyli- ja populaatiogenetiikan 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 makrospatiaalisessa 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 käyttäytymisen vaikutusta populaatioiden geneettiseen rakenteeseen. Tutkimus yhdistää teoreettisia ja molekyylibiologisia menetelmiä.

Eläinfysiologian tutkimuskohteina ovat ruumiinpainon molekulaariset säätelymekanismit, lintujen ja nisäkkäiden energia-aineenvaihdunta, tasalämpöisyyden ja lämmöntuoton mekanismit ja evoluutio, rasvavarastojen hormonaalinen säätely, kylmään sopeutumisen fysiologia ja erilaiset horrosmuodot. Tutkimuskohteina ovat myös näiden ilmiöiden kehitys fysiologia ja vuodenaikais- ja vuorokausirytmit. Lämmönsäätelyn ja liikunnan yhteisvaikutuksia energiavarastojen (rasvakudoksen) säätelyyn tutkitaan yhteistyössä lääketieteelliseen fysiologian edustajien kanssa. Luonnonvaraisten eläinten energetiikkaa, kylmään sopeutumista ja horrosmuotoja tutkitaan puolestaan yhteistyössä eläinekologien kanssa. Mallilajeina on sekä laboratoriokasvatettuja että luonnonvaraisia eläimiä.

Biologian tutkinto-ohjelma

Kasvifysiologian monet tutkimuksen aihepiirit liittyvät kehitysbiologiaan. Näitä ovat esimerkiksi männyn alkionkehitys ja marjan kypsymiseen liittyvät säätelyprosessit sekä kehitykseen vaikuttavat ympäristötekijät ja erityisesti mikrobi-vuorovaikutusten merkitys kasvien kehityksessä. Soveltavina, poikkitieteellisinä tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien ympäristövaikutukset.

Geneetikot ja fysiologit ovat sijoittuneet yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten palvelukseen, ammattikorkeakouluihin, maatalouden- ja metsätutkimukseen liittyviin keskuksiin (esim. Luke, LYNET), lääkeyritysten ja muiden bioalan yritysten palvelukseen. Lisäksi heillä on pätevyys toimia eri hallinnon tasoilla monenlaisissa asiantuntijatehtävissä (ministeriöt, Akatemia, aluehallinto). Pääosa aineenopettajapuolelta valmistuneista toimii opettajina. Jos valmistuneiden aineenopettajien tutkintoihin on sisältynyt 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.

Biologian vahvuusalueita tutkimuksessa ovat

- Fysiologinen adaptaatio
- 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 molekyylitasolta ekosysteemitasolle
- Tunnistaa solujen ja eliöiden ominaispiirteet, rakenteet, toiminnot ja niiden säätelyn
- Tunnistaa keskeisimmät kotimaiset kasvi- ja eläinlajit

Biologian tutkinto-ohjelma

- Osaa nimetä eliökunnan kehitykseen ja monimuotoisuuteen vaikuttavat keskeisimmät tekijät
- Osaa selittää biologian keskeisimmät käsitteet, menetelmät, tulokset ja teorialat
- 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 selkeän suullisen ja kirjallisen esitystavan
- Pystyy omaksumaan syventävää maisterivaiheen tietoa kandidaattivaiheen opintojen pohjalta

Filosofian maisterin tutkinnon suorittanut biologi

- Kykenee tieteellisen tiedon tunnistamiseen, tulkintaan ja hankintaan
- 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 ympäristöntutkimuksessa
- 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 suuntautumisvaihtoehtoissa on valittavana pääaine ekologia, genetiikka ja fysiologia tai biologia (20 op laajuinen pro gradu -tutkielman tekevät aineenopettajaopiskelijat).

Tutkinnon rakenne

LuK-tutkinto	Oppiaine	BIOL/bt	BIOL/eko	AO/bt	AO/eko
Pääaine	Biologia	83	84	74	74
Sivuaine	Ekologia		40		25
	Biotiede	väh. 30		25	
	Maant/Kem/Psyk/TT			väh. 25	väh. 25
	Kasvatustiede			30	30
Valinnainen sivuaine		25	25		
Muut opinnot		21	16	16	16
Yleiset opinnot		7	7	7	7
Valinnaiset opinnot		14	8	3	3
Tutkinto (op)		180	180	180	180

FM-tutkinto	Oppiaine	AO	BT	EKO
Pääaine pakoll.		35	78-83	76-78
valinn. väh.		25	2	4
Sivuaine	Maant/Kem/Psyk/TT	25-35		
	Kasvatust.	30		
Valinnaiset opinnot			37-42	42-44
Tutkinto (op)		120	120	120

Biologian tutkinto-ohjelma

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 opintojaksot

LuK-tutkinto:

Vieras kieli 1 Y90xxxx 2 op* (esim. Y902002 englanti, Y903003 saksa); Vieras kieli 2 Y90xxxx 2 op* (esim. Y902004 englanti, Y903005 saksa); Ruotsin kieli Y901004 2 op (ks. toisen kotimaisen kielen lähtötasovaatimukset Täydentävien opintojen keskuksen Kieli- ja viestintäkoulutuksen nettisivuilta); Orientoivat opinnot 750031Y 1 op; Solubiologia 750121P 5 op; Kasvien lajintuntemus 756342A 3-4 op; Eläinten lajintuntemus 751373A 5 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 (lu) 755323A 5 op; Kehitysbiologia-histologia, luennot 755320A 5 op; LuK -loppukuulustelu 750366A 5 op; LuK-seminaari ja tutkielma 750376A 10 op; 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 yksityiskohtaisista valintaperusteista.

Biologian tutkinto-ohjelma

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. Kenttäkursseja ei oteta huomioon, jotta biotieteiden ja ekologian suuntautuvat opiskelijat ovat samanarvoisessa 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, toinen sivuaine on biotiede tai ekologia. FM-tutkintovaiheessa aineenopettajaopiskelijan suuntautumisvaihtoehto on aineenopettaja, pääaine on joko ekologia, geneetiikka 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 suuntautumisvaihtoehtoon 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.

Biologian tutkinto-ohjelma

Opettajan pedagogiset opinnot (60 op) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa:

Opintojen ajoituksesta ja sisällöstä saat tietoa kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-opista sekä biologian tutkinto-ohjelman amanuenssilta. 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 -suuntautumisvaihtoehtoon 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 tuntemus ja ekologia	755322A	5 op	x	x
Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	755321A	5 op	x	x
Kehitysbiologia-histologia. luennot	755320A	5 op	P	P
Eläinten lajintuntemus	751373A	5 op	P	P
Eläinfysiologian luennot	755323A	5 op	P	P
Kasvien lajintuntemus	756342A	4 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 Maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5 op opetettavaan aineeseen. Jos AOeko suorittaa molemmat eläintieteen kenttäkurssit, kuuluu toinen kursseista biologian pääaineopintoihin ja

Biologian tutkinto-ohjelma

toinen ekologian sivuaineopintoihin. (Kasvitieteen 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	751373A	5 op
Kasvien lajintuntemus	756342A	3-4 op
Projektityö: lintujen maastolajintuntemus	750313A	1-2 op*
Ekologian perusteet (suositellaan)	750124P	5 op
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A	5 op
Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne	750374A	5 op
Kehitysbiologia-histologia, luennot	755320A	5 op
Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset	755317A	5 op
Eläinfysiologian luennot	755323A	5 op
Eläinfysiologian harjoitukset	755327A	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
Voit valita yhden seuraavista kenttäkurseista:		
• Maaeläimistön tuntemus ja ekologia	755322A	5 op
• Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	755321A	5 op*
• Kasvitieteen kenttäkurssi	756343A	5 op

*Lintujen maastolajintuntemuksen voi suorittaa yksinään tai se voi sisältyä maa-eläimistön tuntemus ja ekologia opintojaksoon.

Biologin sivuaineet

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

Biologian tutkinto-ohjelma

Sivuainemerkinnän 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, matematiikka, tietotekniikka, taloustiede, 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.

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 opiskelu aika tarjoaa hyvät mahdollisuudet vahvistaa vaikkapa kielitaitoa tai suullista esiintymistä. Vaihtoehtoisia opintoja valitessa kannattaa pohtia niiden hyödyllisyyttä myös työllistymisen kannalta. Suunnitteluapua saa mm. tutkinto-ohjelman amanuenssilta, oppiainekohtaisilta opintoneuvojilta (ks. tarkemmin oppaan henkilökuntasivuilta tai tutkinto-ohjelman internet -sivuilta), pienryhmäohjaajalta, omaopettajalta ja yliopiston ohjaus- ja työelämäpalveluista. 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 myöhemmin lukuvuosina, ei opintojen alkuvaiheessa ole välttämättä mahdu mukaan.

Lukujärjestykset ja opintojaksojen järjestämiseen liittyvät ilmoitukset ovat biologian tutkinto-ohjelman yhteisellä ilmoitustaululla ja internetissä osoitteessa <http://www.oulu.fi/biology/opetus/index.html>. Kursseille ilmoittaudutaan Web-Oodissa lukukauden alussa. Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla tiedekirjasto Telluksesta. 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	750031Y	1	P	P	P	P
Solubiologia	750121P	5	P	P	P	P
Eliömaantiede	750373A	5	P	P	P	P
Eläinten lajintuntemus (alk.)	751373A	5	P	P	P	P
Kasvien lajintuntemus	756342A	3-4	P 4op	P 4 op	P 3 op	P 4 op
Yleinen ja epäorg. kemia A	780117P	5	p	p	p	p
Johdatus org. kemiaan (alk.)	780116P	5			p	

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
V valinnainen 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, lu	755320A	5	P	P	P	P
Kehitysbiologia-histologia, harj	755317A	5	V		P	
Eläinten lajin-tuntemus (lop.)	751373A	5	P	P	P	P
Genetiikan perus-teet luennot	757109P	5	P	P	P	P
Genetiikan perus-teiden harj.	757110P	5	P	P	P	P

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)
p pakolliset muut opinnot

1. kesä		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Maaeläimistön tuntemus ja ekol.	755322A	5	P*	P*		P
Vesieläimistön tuntemus ja ekol.	755321A	5	P*	P*		P
Kasvitieteen kenttäkurssi	756343A	5	P	P		P
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*

P pakollinen biologian pääaineopintojakso
P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (ekologia)
P* AO valittava joko Maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 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		V	P	P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A	5	P	P	P	P
Eliökunnan evol., system. ja raken.	750374A	5	V	V	P	P
Kasviekologia	756344A	5		V		P

Biologian tutkinto-ohjelma

2. syyslukukausi (jatkuu)		AO			BIOL	
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Molekyyli- molekyyli- telmien harj. I	757311A	5	<u>V</u>		<u>P</u>	
Molekyyli- evoluu- tio	757312A	5	<u>V</u>		P	P
Kasvien solukko- viljelyn 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, pakolli-
nen FM- tutkintoon (lyhenteellä ilmoitettu erikoistumisala, jonka opiskeli-
joille 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 mene- telmät I (lop.)	740144P	8			P	
Biomolec. for bio- scientists (lop.)	740147P	8			P	
Eläinfysiologian luennot	755323A	5	P	P	P	P
Funktionaalinen eläinekologia	755324A	5				v*
Kasvibiologian perusteet	756346A	5	P	P	P	P
Kasvibiol. perus- teiden harj.	756341A	5	<u>V</u>		<u>P</u>	
Populaatiogenet. perusteet	757313A	5			vP BTg	
Valinnaiset kuu- lustelut	750349A	2-10				
Johdatus tilasto- tieteeseen	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

Biologian tutkinto-ohjelma

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. 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	
Ruotsin kieli	901004Y	2	p	p	p	p	
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A	4			P		
Biologian torstai-seminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*	
Ekologiset menetelmät I	755325A	5		<u>V</u>		<u>P</u>	
LuK-seminaari ja tutkielma (alkaa)	750376A	10	P	P	P	P	
LuK - loppukuulustelu	750366A	5	P	P			
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750316A	5				P [^]	
Ympäristönsuoj. 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*		
Eläinfysiologian harjoitukset	755327A	5	<u>V</u>		<u>P</u>		
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 pääaineopintopakso
P pakollinen biologian sivuaineopintopakso (biotiede tai ekologia)
V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintopakso (biotiede tai ekologia)
v* valinnainen opintopakso LuK- tai FM-tutkintoon
P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintopakso
p pakolliset muut opinnot
P[^] väh. 25 op ympäristönsuojelun sivuaineeseen kuuluva opintopakso.
 Sivuainekokonaisuuteen on valittava kolmesta jaksosta: 1P-4P. Opintopakso 750316A on sivuaineeseen kuuluva pakollinen opintopakso
P AO**: valittava väh. 25 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK-tutkintoon

3. kevätlukukausi		AO		BIOL	
	koodi	op	bt	eko	eko
Aineenvaihdunta I (luennot)	740149A	4		P	
Mikrobiologia (luennot)	740363A	3		P	
Biologian torstai-seminaari	750318A	2	v*	v*	v*
LuK - loppukuulustelu	750366A	5	***	***	P
Ekologiset menetelmät II	755329A	5			P
Kasvien kehitysbiologia	756353A	5	<u>V</u>	<u>V</u>	P
Talviekologia ja -fysiologia	750377A	5	v*	v*	v*
LuK –seminaari ja tutkielma (loppuu)	750376A	10	P	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0	P	P	P
Projektiyö	750313A	2-14	v*	v*	v*
Eläinten käyttäminen tutkimuksessa	040911S	2,5-3	v*	v*	
Eläinten käyttäytyminen	751366A	5			vP EKOe
Vertaileva eläinfysiologia	751384A	8		vP* BTe	
Luonnon monimuotoisuus	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	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
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*
Suukurssi	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 e	BT g	BT k	EKO	
	koodi		AO				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-mene-telmien 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
Biodiv. ihmisen muuttamisissa ympäristöissä	755631S	5			v		v	v
Tutkimusryhmä-seminaari	750661S	2-4		v	v	v	v	v
Riistaeläin-ekologia	755628S	5					v	
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8		P*				
Populaatio-ekologian jatko-kurssi	755626S	6					P	P
Lintujen lisääntymiskäytt.	755608S	2					v	
Sisävesien bio-monitoroinnin kenttämenetelmät	754626S	5					v	v
Sienikurssi	752616S	3						v
Kasvien solukko-viljelyn perusteet	752688S	5				P		
Kasvi- ja sieni-taksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4						v
Korjaava ekologia	755632S	5					v	v
Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka	756622S	5						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 AO	BT e	BT g	BT k	EKO	
	koodi						EKO e	EKO 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
Farmakologia ja toksikologia	040106A	10,5		v				
Fysiologia	040112A	15		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
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 AO	BT e	BT g	BT k	EKO	
	koodi						EKO e	EKO k
Tiedonhankinta opinnäytetoissa	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	757313A	5			P			
Eläinten käyttäytyminen	751666S	5					P	
Eläinten käyttäminen tutkimuksessa	040911S	2,5-3		v*				
Funktionaalinen eläinekologia	755624S	5		v			v	

Biologian tutkinto-ohjelma

1. kevätlukukausi (jatkuu)		op	AO		BT e	BT g	BT k	EKO	
	koodi		AO					EKO e	EKO k
Maastolajin- tuntemus	751642S	2						P	
Vesiselkärangatt. erikoiskurssi	754627S	5						v	
Eläinten syvent. lajintuntemus	751651S	4-8						v	
Hyönteiskokeil- man laatiminen	751660S	2-6						v	
Vertaileva eläin- fysiologia	751684S	8			P*				
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 ekofysio- logia muuttuvas- sa ympäristössä	756604S	5-10					v		v
Maaperäekologia	756612S	3-5							v
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4					v		
Kasvien stressi- fysiologia	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

Biologian tutkinto-ohjelma

1. kesä		op	AO		BT		EKO	
	koodi		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 aineen-opettajan pro gradu -tutkielma	750657S	20	P					

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon
v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon
v[^] saadakse jatkoo-pintokelpoisuuden AO-opiskelijan on suoritettava pro gradu – tutkielma 40 op laajuisena

2. syyslukukausi		op	AO		BT		EKO	
	koodi		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[^] saadakse jatkoo-pintokelpoisuuden, AO-opiskelijan on suoritettava pro gradu – tutkielma 40 op laajuisena

2. kevätlukukausi		op	AO		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

Biologian tutkinto-ohjelma

2. kevätlukukausi (jatkuu)			AO	BT	BT	BT	EKO	
	koodi	op	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 -tutkielma	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 laajuuisena

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 sisällytetty 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, suojele ja lajiston monimuotoisuus		
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	755631S	5 op
Globaali muutoksen 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
Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka	756622S	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		

Biologian tutkinto-ohjelma

Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750677S	5 op
Maaperäekologia	756612S	3-5 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754322A	5 op
<i>Koe-eläinkeskuksen järjestämä opetus</i>		
Eläinten käyttäminen tutkimuksessa	040911S	2,5-3 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyyliomenetelmien 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

Eläinfysiologiaan erikoistuvien opiskelijoiden opinnot

Biologian tutkinto-ohjelma

- **Eläinfysiologiaan** erikoistuva maisteri pystyy kuvailemaan fysiologiset järjestelmät solujen, elinten ja elinjärjestelmän tasolla eri eläinryhmissä. Tuntee fysiologisen säätelyn, adaptaation ja homeostaasin käsitteet ja osaa soveltaa niitä fysiologisten järjestelmien kuvauksessa
- Osaa käyttää solu- ja kudospreparaatteja tai koe-eläintä tutkimuksen koemallina ja tuntee kunkin mallin edut ja haitat
- Tuntee koe-eläinten käytön käytännölliset ja eettiset periaatteet ja osaa tehdä pienimuotoisia eläinoperaatioita

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
- Osaa laajentaa kasvibiologian 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 sisällytynyt aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 5 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.</i>		
Eläinfysiologiaan erikoistuville pakolliset opinnot :		
<i>Toinen ao. opintojaksoista pakollinen LuK/FM-tutkinnossa:</i>		
Vertaileva eläinfysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa) TAI	751684S	8 op
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8 op
<i>Jos opintojakso 751684S on sisällytynyt aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin opiskelijan on valittava opintojakso 751635S 8 op ja syventäviä valinnaisia pääaineopintoja väh. 7 op tai syventäviä valinnaisia pääaineopintoja vähintään 15 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.</i>		

Biologian tutkinto-ohjelma

Kasvifysiologiaan erikoistuville pakolliset opinnot:		
Kasvien 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 sisällytynyt 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
Evolutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset	757621S	5 op
Genomiikan opinnot		
Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät	757620S	5 op
Ympäristögenetiikan - geenivarojen opinnot		
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	757616S	5 op
Ihmisgenetiikka	757615S	5 op
Fysiologinen sopeutuminen ja ekofysiologia		
Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750677S	5 op
Eläinten käyttäminen tutkimuksessa	040911S	2,5-3 op
<i>Ekologian opintoja, lasketaan pääaineeseen (esim.)</i>		
Funktionaalinen eläinekologia	755624S	5 op
Biokemian opintoja (esim.)		
Radiokemia ja säteilyturvallisuus	740368A	5 op
Lääketieteen opintoja		
Farmakologia ja toksikologia, Fysiologia		10 op
Biofysiikan opintoja (suositellaan)		
Johdatus biofysiikkaan	764103P	5 op
Neurotieteen perusteet 5 op	764638S	5 op
Biofysiikan ja eläinfysiologian laboratorioprojektit	764625S	5-7 op
Solujen biofysiikan ja fysiologian perusteet	764125P	5 op
Molekulaarinen kasvifysiologia ja kasvibioteekniikka		
Kasvihormonit	756627S	4 op
Soveltava kasvibiologia		
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op

Biologian tutkinto-ohjelma

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. Toisen opetettavan aineen (maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto) opinnot 25 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)

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

Biologian tutkinto-ohjelma

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
Biodiversity in human changed environments	755631S	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	756642S	3-4 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
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

Biologian tutkinto-ohjelma

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
Quantitative genetics and plant and animal breeding	757616S	5 ECTS
Optional studies (minimum 40 ECTS)		
Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
Optional studies can be biology or other subjects		

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 suojele sekä vesien fysiikka ja kemia. Opetuksen tavoitteena on kouluttaa vesiekosysteemin tuntemukseen ja tutkimiseen sekä antaa valmius tiedon soveltamiseen vesien hyödyntämisen, suojelun 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 C), valinnaisista opintojaksoista (kohta D) sekä erillisestä loppukuulustelusta (kohta E). Kohdan C pakollisiin opintoihin sisältyvän Ympäristösuojelun hallinnon ja lainsäädännön kurssin 750616 voi korvata kurssilla Ympäristölainsäädäntö 488012A. Kohdan B tentti kuuluu vain niille, jotka eivät suorita biologian aineopintoja. Hydrobiologian kurssit sopivat myös esim. osana LuK- ja FM-tutkintovaiheen kasvi- tai eläintieteen opintoja.

A. 780117P	Yleinen ja epäorgaaninen kemia A (myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)	5 op
-------------------	--	------

Biologian tutkinto-ohjelma

B. Tenttinä niille, jotka eivät suorita biologian tutkinto-ohjelman aineopintoja (ennen kohtien C, D ja E opintoja):

750179	Biologian sivuaineloppukuulustelu	5 op
--------	-----------------------------------	------

C. Opintokokonaisuuteen pakollisena

754322	Hydrobiologian perusteet	5 op
750616	Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö tai	5 op
488101	Ympäristölainsäädäntö	5 op

D. Lisäksi seuraavista ja muista vesialaan liittyvistä kursseista vähintään 15 op

755321	Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	5 op
754628	Virtavesiekologia	5 op
754627	Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	5 op
781625	Luonnonvesien kemia	5 op
754625	Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	5 op
754626	Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	5 op

E. 754623	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 amanuenssin kanssa. Kohdan E sisältö sovitaan vastuuhenkilön kanssa. Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Ympäristönsuojelun opinnot

Luonnontieteellisessä

tiedekunnassa on mahdol-

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

Tutkintoon kuuluvista ympäristönsuojelun opintojaksoista voi saada erillisen opintokokonaisuutta kuvaavan todistuksen.

Opiskelu ulkomailla

Biologian tutkinto-ohjelmalla on hyvät yhteydet moniin keskieurooppalaisiin biologi-

an 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 amanuenssilta sekä kansainvälisistä asioista. Amanuenssi avus-

Biologian tutkinto-ohjelma

taa opintojen suunnittelussa ja käytännön järjestelyissä.

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 **Northern Nature and Environment Studies** -ohjelman lisäksi monilla syventäviin ja jatko-opintoihin liittyvillä kursseilla on ulkomaisia opettajia, ja kansainvälisiä tutkijankoulutuskursseja järjestetään vuosittain.

Syyslukukaudella 2012 on aloitettu kansainvälinen Ecology and Population Genetics **ECOGEN** -maisteriohjelma (ekologia ja genetiikka).

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

Perus- ja jatko-opiskelijoiden loppukuulustelu (osatentti tai koko tentti) voi kestää yhtäjaksoisesti enintään 4 h.

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). Aineenopettajaopis-

Biologian tutkinto-ohjelma

kelijalla 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 Maisteriseminaari
751373A Eläinten lajintuntemus
751642S Maastolajintuntemus
751651S Eläinten syventävä lajintuntemus
751660S Hyönteiskokeen laatiminen
756342A Kasvien lajintuntemus
752x88A/S Kasvien solukkoviljelyn perusteet
757110P Genetiikan perusteiden harjoitukset
757x15A/S Ihmisgenetiikka
757620S Evolutiivinen 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 Eläinfysiologian luennot
755327A Eläinfysiologian harjoitukset
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 Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

Fysiologia

755323A Eläinfysiologian luennot
755327A Eläinfysiologian harjoitukset
751635S Eläinfysiologian jatkokurssi
751x84A/S Vertaileva eläinfysiologia
756346A Kasvibiologian perusteet
756341A Kasvibiologian perusteiden harjoitukset
756353A Kasvien kehitysbiologia

Biologian tutkinto-ohjelma

752682S Molekulaarisen kasvibiologian
jatkokurssi
756615S Metsäpuiden fysiologia
756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttu-
vassa ympäristössä
756649S Symbioosi
756626S Kasvien stressifysiologia
756627S Kasvihormonit

Ekologia

750124P Ekologian perusteet
755325A Ekologiset menetelmät I
755329A Ekologiset menetelmät II
755322A Maaeläimistön tunt. ja ekologia
755321A Vesieläimistön tunt. ja ekologia
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
750313A Projektityö: Lintujen maastolajin-
tuntemus
755626S Populaatioekologian jatkokurssi
755630S Yhteisöekologia
755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen
756650S Introduction to molecular ecology
756344A Kasviekologia
756343A Kasvitieteen kenttäkurssi
756612S Maaperäekologia

Populaatio- ja evoluutiobiologia

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

Systematiikka

750372A Eliökunnan evoluutio ja systema-
tiikka
750374A Eliökunnan evoluutio, systematiik-
ka ja rakenne
750336A Evoluutioekologia

755x24A/S Funktionaalinen eläinekologia
752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi

Ympäristöalan opintojaksot

750x99P/A Ympäristönsuojelun valinnaiset
kuulustelut
755631S Biodiversiteetti ihmisen muuttamis-
sa ympäristöissä
750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja
lainsäädäntö
756x48A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaas-
teiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla
754322A Hydrobiologian perusteet
754628S Virtavesiekologia
754626S Sisävesien biomonitoroinnin kent-
tämenetelmät
754625S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi
ja seuranta
755323A Eläinfysiologian luennot
755327A Eläinfysiologia, harjoitukset
755x28A/S Riistaeläinekologia
750626S Luonnon ekologinen inventointi ja
ympäristövaikutusten arviointi
754623S Hydrobiologian loppukuulustelu
756347A Luonnon monimuot. suojelu
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 Kasvitieteen kenttäkurssi
752x16A/S Sienikurssi
756615S Metsäpuiden fysiologia
757616S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiik-
ka

Pohjoisuus

755322A Maaeläimistön tunt. ja ekologia
755321A Vesieläimistön tunt. ja ekologia
756343A Kasvitieteen kenttäkurssi
750x77A/S Talviekologia ja -fysiologia
752x42A/S Tunturiekologia
752672S Kasvien kartoitus
752692S Suokurssi
756x48A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaas-
teiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

Hydrobiologia

Biologian tutkinto-ohjelma

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

Opintojaksojen kuvaukset

Oppikirjoista edellytetään uusimmat painokset. Alla kuvattujen opintojaksojen lisäksi lukuvuoden aikana voidaan antaa opetusta, josta ilmoitetaan erikseen ilmoitustauluilla. Pakollisista ja suositeltavista loppuenttikirjoista 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.

Vuoden 2015-2016 opetussuunnitelmasta poistuneet opintojaksot

Voidaan järjestää resurssien salliessa biologian erikoisluento/erikoisseminaari koodilla:

755609S	Elinkiertojen evoluutio
754619S	Kalaekologian erikoiskurssi
750604S	Metapopulaatiodynamiikka
755614S	Lintuekologian erikoiskurssi
756619S	Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia
752x05A/S	Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily
756639S	Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast
750x22A/S	Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka
750631S	Ekosysteemiekologia
752677S	Ranta- ja vesikasvillisuus
756621S	Kasvien sopeutumet herbivoriaan

Yhdistetty uusiin opintojaksoihin:

752337A	Kasvimorfologian perusteet, lu
756340A	Kasvimorfologian perusteet, ha
752609S	Kasvien evoluutio ja systematiikka, harj

Poistunut kokonaan:

750642S	Optimointi- ja peliteoriat
750x03A/S	Luonnonsuojelu ja maankäyttö
756633S	Maaperäbiologia

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

Opiskelijat laativat henkilökohtaisen opintosuunnitelman

- HOPS -työn tukena amanuenssi ja opettajat

Biologian tutkinto-ohjelma

- 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 opintoihin uusia vaatimusten mukaisia opintojaksoja soveltuvien osin
- HOPS:in sisältö riippuu opiskelijan aloitusvuodesta ja suoritetuista opinnoista
- Jos opintojakson pakollisuus on poistunut tai opintojaksoa ei enää järjestä esim. kemian perustyöt, niin tällaisia opintoja ei vaadita ensi syksystä lähtien suoritettaviin tutkintoihin.
- Tällaisissa tapauksissa opiskelijan on huolehdittava, että hän valitsee valinnaisia 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 suoritettut 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

040911S Eläinten käyttäminen tutkimuksessa - kurssi toimenpiteiden suorittajalle (2,5-3 op)
Using animals in research - carrying out procedures

300002M Tiedonhankinta opinnäytetyössä (1 op)
Advanced Information Skills

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

750031Y Orientoivat opinnot

Orientation course for new students

Laajuus: 1 op / 27 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.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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

Biologian tutkinto-ohjelma

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.

Vastuuhenkilö: Minna Vanhatalo.

Työssä oppimista: Ei.

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 esittelyt. Ohjaustunteja on oltava vähintään 15 h, tämän lisäksi itsenäinen työskentely, mm. ohjauskertoihin valmistautuminen.

Kohderyhmä: Toisen ja kolmannen vuoden biologian opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ennakkovaatimukseksi opintojakson 750031Y suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Opinto-opas ja pienryhmäohjaajakoulutuksessa jaettava materiaali..

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Minna Vanhatalo.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750121P Solubiologia

Cell biology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojaksolle osallistu-

va opiskelija osaa määritellä solutason rakenteet, toiminnan mekanismit ja niitä ylläpitävän geneettisen järjestelmän erityispiirteet, osaa luokitella kasvi- ja eläinsolujen ominaispiirteet ja tunnistaa solu- ja molekyylitasoon merkityksen biologisten että biokemiallisten ilmiöiden selittäjänä.

Sisältö: Tällä opintojaksolla perehdytään solujen saloihin. Viime vuosina erityisesti molekyylibiologian menetelmien ja mikroskooppistekniikoiden kehittyminen on lisännyt tietouttamme soluista ja niiden sosiaalisista vuorovaikutuksista. Tällä hetkellä solubiologia on eräs tutkituimmista biologian aloista. **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 korkeaenergisiä yhdisteitä syntyy mitokondrioissa tai miten muut solun organellit 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 hajottamisprosesseja 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. **Kasvibiologian osuudessa** perehdytään kasvisolujen ja soluorganellien kemiallisiin, rakenteellisiin ja molekyylitasoon 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 hapetta. Kasvisolut kierrättävät ja varastoivat tuottamiaan yhdisteitä ja soluissa on käynnissä jatkuva hajotus- ja synteesisprosessi. Solujen elinkaarta syntymästä solukuolemaan säätelevät ja välittävät monet sisäiset ja ulkoiset

Biologian tutkinto-ohjelma

tekijät, mutta kasvisolujen totipotenttisuudesta johtuen erilaistunut solu voi palautua alkuperäiseen tilaan tai solukuolemaan johtava prosessi voidaan peruuttaa. **Genetiikan osuudessa** tarkastellaan, miksi perinnöllinen informaatio karttuu juuri meidän tuntemassa olomuodossa eli DNA-molekyylissä, miten DNA siirtyy solujen toimesta kromosomeina sukupolvesta toiseen ja miten se luonnonvalinnan vaikuttamassa on runsastunut, rikastunut ja monipuolistunut. Iskusanat: DNA-RNA-proteiinit, solu jatkumona, tuma, mitokondriot ja kloroplastit, kromosomit, mitoosi, meioosi.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 50 h lu, sisältää eläintieteen, genetiikan ja kasvibiologian osuuden, lukion biologian ja kemian tietojen täydentämistä kotityönä ja itseopiskelua oppikirjan ja verkkotuen avulla. Kunkin osuuden jälkeen on välikoe, mutta opintojakson voi suorittaa vain kokonaisuutena eli opintojakson osasuorituksesta ei saa opintopisteitä Oodiin.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen, BOK: pakollinen.

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

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

Oppimateriaali: Oheislukemistona soveltuvien osin Campbell ym. 2014: Biology: a global approach (10e), Pearson, 1350 s. 978-1-292-00865-3, Alberts, B. ym. 2014: Molecular Biology of the Cell (6e), Garland Science Publishing, London, 1464 s. ISBN: 9780815345244 (tai Lodish ym. 2012: Molecular Cell Biology (7e), Freeman, 973 s. ISBN-10: 1-4292-3413-X), 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.

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

Vastuhenkilö: Henrika Honkanen, Helmi Kuittinen ja Hely Häggman.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750124P Ekologian perusteet

Basics of ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan 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 ekosysteemitasolla. 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 sukkessiokelkehitys ovat keskeisimpiä kysymyksiä. Ekosysteemitasolla pääpaino on energiavirroissa ja ravinnekiertoissa. Evoluutio ja sopeutuminen ovat keskeisiä ekologian eri osa-alueilla.

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 suoritustulos 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.

Vastuhenkilö: Markku Orell ja Jari Oksa-

Biologian tutkinto-ohjelma

nen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750133P, 750333A, 750633S Ulkomailta suoritettuja 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.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Hyväksilukeminen.

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

Vastuuhenkilö: professorit

Työssä oppimista: 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: Kirjatent-

ti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: professorit

Työssä oppimista: 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 opintojaksoja.

Järjestämistapa: -

Toteutustavat: -

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Hyväksilukeminen.

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

Vastuuhenkilö: professorit

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750179P Biologian sivuaineloppukuulustelu

Minor subject examination in biology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanninkielinen kirja.

Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Ei-biologi saa perustiedot biologiasta, jotta hän voi osallistua hydrobiologian opintojaksoille.

Sisältö: Opintojakso antaa opiskelijalle perustiedot kaikista biologian keskeisistä tieteenaloista, käsitellen kaikki biologisen organisaation tasot soluista ja molekyyleistä ekosysteemeihin saakka.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kirjatentti.

Kohderyhmä: Tarkoitettu ei-biologeille, jotka suorittavat hydrobiologian kokonaisuuden ja eivät tee biologian tutkinto-ohjelman perus- ja aineopintoja.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Pakollinen ei-biologeille, jotta voi osallistua hydro-

Biologian tutkinto-ohjelma

biologian opintojaksoille.

Oppimateriaali: Cambell, N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G. 1999: Biology, 5. painos, Addison-Wesley Longman, 1175 s. tai Cambell, N.A., Reece, J.B. 2002: Biology, 6. painos, Addison-Wesley Longman, 1247 s.
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjatentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka

Työssä oppimista: 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 ympäristösuojelukysymyksiä maailmanlaajuisessa kehityksessä.

Sisältö: Kirjallinnasta 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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: Tentittävästä alueesta sovitava opettajan kanssa etukäteen.

750313A, 750613S Projektityö

Research training

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 (ilmoitautumislomake) ja työstä on laadittava raportti.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Raportti.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Pääaineiden edustajat.

Työssä oppimista: 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 sallissa.

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 ympäristökysymyksiin 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 luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojelu, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arvioin-

Biologian tutkinto-ohjelma

ti. 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 opintojaksoihin: 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.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

750318A, 750618S Biologian torstaisseminaari

Thursday seminar in biology

Laajuus: 2 op / 53 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Englanti.

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

Osaamistavoitteet: Opiskelijat perehtyy uusimpiin 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:

<http://cc.oulu.fi/~ehohtola/tose.htm>

Kohderyhmä: Sopii hyvin maisterivaiheeseen ja jatkokoulutettaville.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 10 osallistumista raportteineen.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

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: Vierailevien 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: Professorit.

Työssä oppimista: 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: Oppiaineen vastuuprofessori.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

Biologian tutkinto-ohjelma

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 lajiutumisen ja lajikäsityksen peruseräkkeet.

Sisältö: Kurssilla perehdytään mikroevoluution pääperiaatteisiin, miten luonnonvalinta toimii ja millä tavalla evoluutioteoriat voivat tuottaa toisalta sopeutumista, toisalta 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.

Vastuhenkilö: Arja Kaitala.

Työssä oppimista: 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 kirjaluettelot 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: Esa Hohtola, Hely Häggman, Jari Oksanen, Outi Savolainen ja Markku Orell.

Työssä oppimista: 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 eliökonttien (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 megaevolutiivisia prosesseja eliöiden systeemaattinen luokittelu kuvastaa. Opintojakso täydentää eliöiden rakenteen tuntemusta ja tutustuttaa eri eliöryhmien elämänsykliin. 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 koti-

Biologian tutkinto-ohjelma

tehtävineen 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, sienä ja leväsieniä, johdatus levien ja sienien 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.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala, Jari Oksanen ja Annamari Markkola.

Työssä oppimista: 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 peruskäsitteiden ja teoriat 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 erityismenetelmät.

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 (750374A),

Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä (755631S).

Oppimateriaali: Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports. Oulu. 116 s., Cox, C.B. & Moore, P.D. 2005: Biogeography (7 ed.) tai Cox, C.B. & Moore, P.D. 2000: Biogeography (6 ed.), Blackwell Science, Cambridge University Press.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kaksi loppukuulustelua.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty. Osasuoritusten keskiarvo.

Vastuuhenkilö: Laura Kvist ja Jari Oksanen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne

Evolution, systematics and morphology of animals, practicals

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: LuK -tutkinto 2. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson päättavoite 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 eliöiden erot ja yhtäläisyydet rakenteissa ja toiminnassa ovat kehittyneet.

Sisältö: Olennainen osa kurssia ovat eliönäytteiden tarkastelu ja anatomiset työt sekä muut aiheisiin liittyvät oheistehtävät. Kurssitoissa käsitellään tärkeimpien eliöryhmien rakennetta kehitysohjallisessa järjestyksessä ja tehdään vertailevia katsauksia rakennominaisuuksiin. Töihin liittyy demonstraatioita, joiden tarkoitus on sitoa rakenteiden tarkastelu laajempaan evolutiiviseen viitekehukseen. 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, BTe: pakollinen, AOeko: vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Eliökunnan evoluutio ja systematiikka (750372A).

Biologian tutkinto-ohjelma

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: Arja Kaitala, Annamari Markkola.

Työssä oppimista: 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: tieteellinen kirjoittaminen ja tiedonhankintakurssi sl, pienryhmätyöskentely kl. AO: tieteellinen kirjoittaminen, tiedonhankintakurssi ja pienryhmätyöskentely 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 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:* Luennot, tietokoneharjoitukset, ryhmä- ja vertaistyöskentely, seminaari- tai posteriesitys. *LuK-tutkielma:* Noin 20 sivun mittainen tutkielma.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

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

Oppimateriaali: -

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

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: *LuK-seminaari:* Esa Hohtola (sl) ja Jari Oksanen (kl). *LuK-tutkielma:* Oppiaineen professori.

Työssä oppimista: 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 mittaustermiä.

Sisältö: Kurssi koostuu kahdesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Tal-

Biologian tutkinto-ohjelma

viökologian 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 kirjatentti Havas & Sulkava: Suomen Luonnon Talvi 2 op). Kurssia voi täydentää (3) Termobiologian ja energetiikan valinnaisella kirjakuulustelulla (yl tenttipäivänä, erikseen sovittava Esa Hohtolan kanssa, 3 op).

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luennot, harjoitukset, raportti ja seminaariesitys.

Kohderyhmä: Biologian opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Edeltävät suoritukset: Ekologian perusteet (750124P), Solubiologia (750121P), Maaelämistön tuntemus ja ekologia (755322A), Vesielämistön tuntemus ja ekologia (755321A), Kasvitieteen kenttäkurssi (756343A), 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 kirjatentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori, Esa Hohtola ja Markku Orell.

Työssä oppimista: Ei.

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 harjoitteluaika 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: Harjoitteluaikalta tulee pitää päivittäin kirjaa tapahtumista ja niiden taustatekijöistä sekä jakson loputtua jättää nähtäväksi alkuperäinen päiväkirja sekä 6-8 konekirjoitusliuskan mittainen yhteenvedo, 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 ilmoittaudutaan 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. Markku Orell (EKOe), prof. Hely Häggman (BTk), prof. Jari Oksanen (EKOo), prof. Esa Hohtola (BTe) ja prof. Outi Savolainen (BTg).

Työssä oppimista: Kyllä. Harjoittelu koulutusta vastaavissa työtehtävissä antaa työelämävalmiuksia.

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

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: FM-tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt luonnon ekologiseen inventointiin ja osaa soveltaa tietojään mm. ympäristövaikutusten arvioinnissa. Opiskelija on perehtynyt ympäristövaikutusten arvioinnin tekemiseen erilaisten käytännön esimerkkien perusteella. Lisäksi opiskeli-

Biologian tutkinto-ohjelma

ja 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 Rytkönen.

Työssä oppimista: 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

Työssä oppimista: 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: Professorit ja dosentit.

Työssä oppimista: 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 vesikasvilli-

Biologian tutkinto-ohjelma

suus sekä kasvien sopeutumat 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: Professorit ja dosentit.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750656S Syventävien aineiden loppuklauselu

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 sovittava professorin kanssa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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: professorit

Työssä oppimista: 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 tutkimusryhmän 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 vastuuprofessoria. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä, kyselytutkimuksen tai teoreettista työskentelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä.

Didaktisen pro gradu -tutkielman ohjeitus 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: Oppiaineen professori.

Työssä oppimista: Ei.

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 sovel-

Biologian tutkinto-ohjelma

tamaan 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. Ohjaaja 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. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai teoreettista työskentelyä 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 lopputyö.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen professori.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

750661S Tutkimusryhmäseminaari

Research group seminar

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

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: SI-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 / työpaja-työskentely.

Kohderyhmä: FM -tutkinto tai jatko-opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Aktiivinen osallistuminen seminaaritapaamisiin.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Professorit.

Työssä oppimista: 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 tulosseminaarisesityksen opponointi, kahdeksan tutkimussuunnitelma-seminaarikuuntelua ja kahdeksan tulosseminaarikuuntelua. Tutkimussuunnitelma- ja tulosseminariesitystä 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: Markku Orell.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

Biologian tutkinto-ohjelma

751366A, 751666S Eläinten käyttäytyminen

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 johdattavaksi 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 saavutuksia. Aihepiirejä ovat mm. petojen välttäminen, ravinnon hankinta, seksuaalivalinta, paritumisjärjestelmät ja sosiaalinen käyttäytyminen kuten auttaminen ja yhteistyö ja lajinsisäiset ja lajienväliset vuorovaikutukset. Esimerkkejä on myös soveltavasta käyttäytymistutkimuksesta ja etologiasta. Luentoihin sisältyy vuorovaikutteisia keskusteluja, tehtäviä ja seminaareja. Seminaariosassa opiskelijat pitävät esitelmiä viimeaikaisista käyttäytymistutkimuksista.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 30 h lu, sem, te.

Kohderyhmä: LuK-tutkinto EKO: vaihtoehtoinen, FM-tutkinto EKOe: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Seminaari ja tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

751373A, 751673S Eläinten lajintuntemus Identification of animals

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

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

Osaamistavoitteet: Kurssin päätavoitteena on oppia tunnistamaan kotimaisia eläinlajeja (selkärangaiset) ja -heimoja (selkärangattomat) 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. Kevätlukukaudella (24 h harj., te) opetellaan tunnistamaan erilaisten museonäytteiden avulla Suomessa esiintyviä selkärangattomien eläinten taksoneja, useimmat heimo- tai sukutasolle.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 16 h lu, 40 h harj., 2 te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Opintojakson suorittaminen vaaditaan eläintieteen kenttäkursseille (755322A ja 755321A) pääsemiseksi.

Oppimateriaali: Itämies J. ja Viro P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. 73 s.; Putaala, A., Marjakangas, A. & Rytkönen, S. 2001: Eläinten lajintuntemus, selkärangaiset. 42 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kaksi lajintuntemustenttiä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

751384A, 751684S Vertaileva eläinfysiologia

Comparative animal physiology

Laajuus: 8 op / 213 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

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

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa kuvata tärkeimpien fysiologisten toimintojen samankaltaisuudet ja erot eri eläinryhmillä. Opiskelija osaa myös käyttää keskeisimpiä laboratoriomenetelmiä fysiologisten ilmiöiden tutkimiseksi solu-, kudus- ja yksilötasolla.

Sisältö: Kurssilla perehdytään lajien väliin vertailevaan fysiologiaan keskeisten fysiologisten aihepiirien (hermosto, lihaksisto, aineenvaihdunta, lämmönsäätely, lisään-

Biologian tutkinto-ohjelma

tymisfysiologia, verenkierto) kautta. Luennot koostuvat aihepiireihin liittyvistä johdanto-luennoista sekä seminaareista. Harjoitustyöt käsittävät fysiologisia, solufysiologisia, neurobiologisia ja histokemiallisia esimerkkitoita em. aiheista. Mallilajeina selkärangattomat, sammakko, linnut ja nisäkkäät ihminen mukaan lukien.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 32 h lu + 4-8 esitelmää luentoihin liittyvistä aiheista; 88 h harj., 3 omatoimista simulaatio- tai esseetehtävää, tentti.

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

Esitietovaatimukset: Solubiologia (750121P) ja Eläinfysiologian luennot ja harjoitukset (755323A, 755327A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssille Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S) osallistumisen edellytys.

Oppimateriaali: Kurssimoniste. Willmer, Pat (2000) Environmental physiology of animals.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

751635S Eläinfysiologian jatkokurssi

Advanced course in animal physiology

Laajuus: 8 op / 213 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / (englanti).

Ajoitus: FM-tutkinto 1. sl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa 2-3 hengen työryhmissä suunnitella ja toteuttaa pienimuotoisia fysiologisia tutkimuksia. Hän osaa myös analysoida, tulkita ja raportoida niiden tulokset tieteellisen käytännön mukaisesti. - Kurssi valmentaa siten opiskelijaa pro gradu -työn tekoon.

Sisältö: Kurssi koostuu 2-3 laajasta harjoitustyöstä, jotka tehdään aidon tutkimustyön periaatteiden mukaan. Työt voivat olla miltä tahansa fysiologian osa-alueelta. Opiskelijat suunnittelevat itse kokeiden aikataulun ja laativat tuloksista tieteellisen artikkelin muotoon kirjoitetun raportin, joka esitellään kurssin loppuseminaarissa. Esitysmuotona seminaarissa käytetään suullista esitystä tai posteria.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Laboratoriotyöskentely, ryhmäpalaverit, raportin laadinta, seminaari.

Kohderyhmä: BTe: pakollinen, vaihto-opiskelijat.

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintojaksoina vaaditaan eläinfysiologian luennot ja harjoitukset (755323A, 755327A) sekä vertailevan eläinfysiologia (751x84A/S).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Tarvittava tieteellinen kirjallisuus ja muu materiaali jaetaan kursilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Osallistuminen laboratoriotyöskentelyyn, raporttien laadintaan ja loppuseminariin.

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Työssä oppimista: 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.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelijan luonnonhistoriallinen sivistys on tutkinnon edellyttämällä perustasolla. Opiskelija tunnistaa yleisimmät selkärangaiseläimet ulkonäön ja käyttäytymispiirteiden avulla.

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

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Tentti.

Kohderyhmä: EKOE: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Maastokuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Työssä oppimista: 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 suoritettuaan opiskelija pystyy tunnistamaan jonkin

Biologian tutkinto-ohjelma

erikseen sovitun eläinryhmän tai ryhmien lajit museonäytteistä sekä selostamaan lajien 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, Sammakkoeläimet ja Matelijat, Koli, L.: Suomen Kalat, Siivonen, L. & Sulkava, S.: Pohjolan nisäkkäät. Tentittävä kokonaisuus on aina sovittava erikseen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Suullinen tentti

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Työssä oppimista: 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.

Vastuuhenkilö: Marko Mutanen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

752175P Ympäristöekologia

Environmental ecology

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: KI, (järjestetään resurssien sallissa).

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, eliöyhteisöihin ja ekosysteemeihin. Ympäristömuutoksia tarkastellaan lajien sopeutumisen kannalta sekä keskeisten ympäristöongelmien näkökulmasta. Kirjallisuuteen sisältyy katsaus maailmanlaajuisiin ympäristöongelmiin ja toimiin niiden ratkaisemiseksi, mm. väestön kasvu, ympäristön myrkyttyminen, ilman ja vesien saastuminen, kasvihuoneilmiö, metsien häviäminen ja aavikoituminen. Kurssin tavoitteena on ekologian peruskäsitteiden ja keskeisten ekologisten ympäristöongelmien tunteminen. Harjoitustyön ja kirjatentin 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.

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: Järjestetään resurssien sallissa.

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.

Biologian tutkinto-ohjelma

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

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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

Kohderyhmä: Valinnainen opintojakso.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

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 sieniopas. WSOY. Helsinki. 512 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintunnistustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työssä oppimista: 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 suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa tunturialueen kasvi- ja eläinlajistoa ja kasvillisuus- ja luontotyyppejä sekä hahmottaa pohjoisten ekosysteemien erityispiirteitä erityisesti liittyen ekologiisiin vuorovaikutuksiin ja sopeutumiin. 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 ratkomiin.

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 Kasvitieteen kenttäkurssin (756343A) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Jaetaan kurssin aikana ja hyödynnetään Internetistä saatavaa materiaalia. Oheislukemistona soveltuvien osien Eurola, 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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

752362A, 752662S Kasvikokoelman laati-

minen

Botanical collection

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 prässättyjä, ja näytteet on laitettava taitetun paperin väliin tai kotelon sisään määritettyinä ja nimilapuilla varustettuina. Ennen keräyksen aloittamista on käytävä lähemmin sopimassa asiasta vastuuhenkilön kanssa.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Edeltävänä suorituksena Kasvien lajintuntemus (756342A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Biologian tutkinto-ohjelma

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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: Opetuksesta infoa kasviekologi-an kesäopintojen (kesäkurssien) infon yhteydessä loppukeväästä. Yhteydenotto vastuuo-
pettajaan viimeistään kesän alussa.

752388A, 752688S Kasvien solukkoviljelyn perusteet

Basics of plant 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 kasvinosista (juuri, varsi, lehdet, silmut, siemenalkiot) ja erityyppisistä kasveista. Kurssilla opitaan, miten eri kasvihormonit kasvatusalustassa määräävät, saadaanko 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 mm. myöhempiin molekyylibiologisiin opintoihin.

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Essee, te.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

Työssä oppimista: 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 ekologialla ja kehitystä ja kartoittaa suoluontoa.

Sisältö: Keskeinen soiden lajisto (putkilokasvit ja sammaleet) ja niiden ekologialla. Suokasvillisuuden alueellinen vaihtelu, suotyyppit 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 Kasvitieteen 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 suotyyppi- ja lajitentillä. Asteikko 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Työssä oppimista: 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.

Toteutustavat: Itsenäistä opiskelua. Voi-

Biologian tutkinto-ohjelma

daan tenttiä kahdessa osassa: 1) yksisirkkaiset, 2) sanikkaiset ja kaksisirkkaiset sekä levinneisyysryhmät.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Edeltävät suoritukset: Kasvien lajintuntemus (756342A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintun-tustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

752625S Kasvien syvennetty lajintunte-mus 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. Esim. suursienet, sammalet, jäkälät, kasvi-plankton, vesi-, ranta-, metsä-, niitty-, suo- tai tunturikasvit, vanhojen metsien lajit, makro-skoopipiset kasvijäänteet.

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

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Itsenäistä opiskelua, te.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Kasvien lajintuntemus (756342A).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Aiheeseen liittyvä kirjalli-suus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintun-tustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työssä oppimista: 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 salliessa noin joka toinen vuosi, ks. tarkem-min ilmoitustaululta.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettu-aan opiskelija osaa tunnistaa käsiteltävän taksonomisen ryhmän lajistoa ja tulkita lajien ekologiaa, levinneisyyttä ja systemaattista asemaa.

Sisältö: Järjestetään joko kenttä-, laborato-rio- tai yhdistelmäkurssina. Lajin tunnistami-nen maastossa ja määrittäminen käyttäen tarvittavia apuvälineitä (mm. mikroskooppi). Näyttemateriaalin keruumenetelmät, käsittely ja tallettaminen tieteellisiin kokoelmiin. Laji-kartoituksen maastotyöskentely ja otantame-netelmät. Lajin tunnistukseen liittyvät tun-nusmerkit (morfologia, kemialliset ominai-suudet). Lajien uhanalaisuus ja uhanalaisuu-teen vaikuttavat tekijät.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lajidemonstraatiot, määri-tysharjoitukset ja mahdollisuuksien mukaan maasto-opetusta.

Kohderyhmä: EKOk.

Esitietovaatimukset: -

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Aiheeseen liittyvät materi-aalit jaetaan kurssilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Lajintun-tustentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kasvimuseo.

Työssä oppimista: Ei.

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

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 floristinen tutkimus ja uhanalaisten kasvien seuranta. Maastolomakkeiden täyttämistä, näytteiden keruuta, määrittystä ja herbaa-riokuntoon saattamista. Työskentely tapah-tuu kasvimuseon tutkijoiden kanssa. Asiasta sovitettava etukäteen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Maastoretket.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina Kasvien lajintuntemus (756342A), Kasvitie-teen kenttäkurssi (756343A) ja Kasvien syvennetty lajintuntemus I (752608S) suorit-

Biologian tutkinto-ohjelma

taminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilö: Kasvimuseo.

Työssä oppimista: 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 saavuttamia 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 lähdeaineistoa 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 harjoituksissa konkretisoidaan. Seminaarien avulla perehdytään alan uusimpaan kirjallisuuteen.

Järjestämistapa: Lähiopetus, itsenäinen työskentely.

Toteutustavat: 30 h lu ja seminaari tai kirjatentti, 68 h dem/lab, työselostukset.

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 biokemian perusteet (luennot ja harjoitukset, 757311A) suorit.

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: Työselostukset / oppimispäiväkirja / tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä, mahdolliset vierailevat luennoitsijat.

Työssä oppimista: 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.

Biologian tutkinto-ohjelma

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työssä oppimista: Ei.

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 keskeistä tietoa.

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

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kirjatennti

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Tentittävät kirjat sovitaan erikseen.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjatennti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Työssä oppimista: 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, oppimistehtävä, kuulustelu.

Kohderyhmä: EKOE, EKOk.

Esitietovaatimukset: Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (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.

Työssä oppimista: 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 laboriodemonstraatiot 30 h, ryhmätyöt.

Kohderyhmä: EKOE, EKOk.

Esitietovaatimukset: Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (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.

Työssä oppimista: 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 laboriorioharjoituksia 40 h.

Biologian tutkinto-ohjelma

Kohderyhmä: EKOe, valinnainen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona Vesieliöimistön tuntemus ja ekologia (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 salliessa.

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 mekaniemit ja saaliiden pedon välttämiskäyttäytyminen. Trofiatasojen väliset vuorovaikutukset virtavesiekosysteemeissä. Virtavesien biodiversiteetin ajallinen ja paikallinen vaihtelu eri mittakaavoilla.

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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

755317A Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset

Developmental biology-histology, exercises

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 selkärangaisilla 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.

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, hedelmöittyminen, alkiokerrosten synty (gastrulaatio), induktiotapahtumat, signaalimolekyylit ja tärkeimpien kudosten ja elinten erilaistuminen toimiviksi rakenteiksi (organogeneesi). Histologiassa käydään ensin läpi kudostyyppit, niiden solutyypit ja väliaineen komponentit. Sen jälkeen perehdytään eri elinten ja elinjärjestelmien mikroskooppiseen rakenteeseen ja niiden kudostyyppikoostumukseen. Molemmissa osissa piirtoharjoitukset mikroskooppisista preparaateista tukevat luento-oppimista.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 44 h harj., Piirtoharjoitukset mikroskooppisista preparaateista, itsenäistä työskentelyä mikroskoopilla, kudostyyppien tunnistustusta mikroskooppisista leikkeistä.

Kohderyhmä: BT: pakollinen, AOBT: vaihtoehtoinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävinä opintoina vaaditaan kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kehitysbiologia-histologia, luennot (755320A) suoritetaan samanaikaisesti harjoitusten kanssa.

Oppimateriaali: Harjoitusmonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Harjoitustyökuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: N.N.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

755320A Kehitysbiologia-histologia, luennot

Developmental biology-histology, lectures

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Biologian tutkinto-ohjelma

Ajoitus: LuK -tutkinto 1. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson kehitysbiologia-osan suoritettuaan opiskelija osaa nimetä alkionkehityksen tärkeimmät tapahtumat sekä kuvata niihin liittyvät rakenteelliset muutokset selkärangaisilla 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.

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, hedelmöittyminen, alkiokerrosten synty (gastrulaatio), induktiotapahtumat, signaalimolekyylit ja tärkeimpien kudosten ja elinten erilaistuminen toimiviksi rakenteiksi (organogeneesi). Histologiassa käydään ensin läpi kudostyyppit, niiden solutyypit ja väliaineen komponentit. Sen jälkeen perehdytään eri elinten ja elinjärjestelmien mikroskooppiseen rakenteeseen ja niiden kudostyyppikoostumukseen.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 38 h lu, 4 itseopiskelutehtävää ja kaksi tenttiä.

Kohderyhmä: BIOL pakollinen.

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: 2 luento-kuulustelua.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

755321A, 755621S Vesieläimistön tuntemus ja ekologia

Field course in aquatic animals

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 tavallisimpia eri eliöryhmien näytteenottoon soveltuvia menetelmiä.

Sisältö: Keskeistä sisältöä on kurssilla tavattujen sisävesien kalojen, pohjaeläinten ja eläinplanktonin lajintunnistus. Lisäksi tutustutaan näytteenoton ja aineistonkeruun eri vaiheisiin ja menetelmiin sekä kurssilla 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 4 op, AOeko: valinnainen biologian pääaineopintojakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintojakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinnossa on suoritettuna pakollisena vähintään joko vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op tai maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4 op, AObt: valinnainen biologia pääaineen opintojakso, kuitenkin siten että joko vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op tai maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4 op on LuK-tutkinnossa pakollisena biologia pääaineopintona. AO: väh. 9 op kenttäkursseja pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä suoritussena kurssin Eläinten lajintuntemus (751373A) 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 biomonitoroinnin 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

Biologian tutkinto-ohjelma

lisäksi kirjallinen kuulustelu pohjautuen esitettyyn luento-, kirjallisuus- ja demonstraatioaineistoon.

Arviointiasteikko: Kurssin päätöspäivänä lajitunnistustentti 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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

755322A, 755622S Maaeläimistön tuntemus ja ekologia

Field course in terrestrial animals

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 selkärangakaisten että selkärangattomien tuntemuksesta ja voi päätellä, että hyvä lajituntemus ja lajien ekologian tuntemus ovat ekologisen tutkimuksen perusta.

Sisältö: Erilaisten terrestristen elinympäristöjen eläimistöön tutustutaan useita ekologisia tutkimusmenetelmiä soveltaen. Kurssin ensimmäisessä osassa opiskelija tutustuu omatoimisesti Oulun seudun linnustoon ja dokumentoi maastolajintuntemuksen opiskelunsa havaintopäiväkirjan avulla. Havaintopäiväkirjana käytetään BirdLife Suomen ylläpitämää Tiira-lintuhavaintopäiväkirjaa. Kurssin infotilaisuudessa jaetaan lista eri elinympäristöjen tyyppilajistosta, ja niistä vaadittavista lajeista, sekä tiedotetaan Tiiran käytöstä ja sen käyttöön liittyvistä velvoitteista. Kurssin toinen osa suoritetaan Oulungan 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 semi-

naarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä opintojaksossa 751373A käytetään karsintaperusteena.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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

Kohderyhmä: EKO pak 5 op, AOeko: valinnainen biologian pääaineopintopakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintopakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinnossa on suoritettuna pakollisena vähintään joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5 op, AOvt: valinnainen biologian pääaineen opintopakso, kuitenkin siten että joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5 op on LuK-tutkinnossa pakollisena biologian pääaineopintona. AO: väh. 10 op kenttäkursseja pak biologian opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian.

Esitietovaatimukset: Pakollinen edeltävä opintopakso: Eläinten lajituntemus (751373A).

Yhteydet muihin opintopaksoihin: 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 määrittämissopas. Tammi, Hki. 2. painos.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Teorialentti, Lajintuntemustentti, seminaariesitys.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen.

Työssä oppimista: Ei.

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

755323A Eläinfysiologian luennot

Animal physiology lectures

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

Ajoitus: LuK-tutkinto 2. kl.

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa kertoa eläinten elintoi-

Biologian tutkinto-ohjelma

minnoista ja niiden säätelystä sekä arvioida ihmisen terveyteen ja sairauksiin liittyvistä taustatekijöistä.

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

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 50 h lu ja omakohtaista opiskelua, välikuulustelut, kotiessee, tentti.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Eläinfysiologian harjoitukset (755327A) Vertaileva eläinfysiologia (751x84A/S) ja Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

Oppimateriaali: 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., soveltuvin osin. Luentomateriaali.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotiessee ja loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Prof. Esa Hohtola

Työssä oppimista: 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 ekomorfologian yleisen mallin avulla. Opiskelija saa sekä teoreettiset että käytännön perustiedot ekomorfologisen (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 ekomorfo-

logiseen tutkimukseen, perehtyminen ekomorfologisiin korrelaatioihin ja ekomorfologian yleiseen malliin sekä funktionaaliseen analyysiin. Erityisaiheina ovat mittaminen ja mittavirhe, fluktuoiva asymmetria, ominaisuuksien skaalautuminen kokoon (allometria) ja fylogeniin huomioiminen lajien välisessä vertailussa. Kurssilla tehdään ryhmätyöt perustuen museo- ja kenttäaineistojen mitta-uksiin sekä kirjallisiin tietolähteisiin (kirjasto, internet). Kurssiin liittyy tutkimusselostuksen 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 (750374A), Johdatus tilastotieteeseen 5 op (806118P) ja Tilastotieteen jatkokurssi 5 op (806119P). Entiseltä nimeltään Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: -

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen.

Työssä oppimista: 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

Biologian tutkinto-ohjelma

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, Seppo Rytönen ja Markku Orell.

Työssä oppimista: Ei.

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 luentojen (755323A) suoritus.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Vertaileva eläinfysiologia (751x84A/S) ja Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

Oppimateriaali: Eläinfysiologian harjoitustyömoniste.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: N.N.

Työssä oppimista: 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 sallissa).

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 elämäntietojen pääpiirteisiin sekä tärkeimpien riistaeläinten populaatiodynamiikkaan ja petosaalisuhteisiin. Riistatalouden ydinkysymys on metsästyksen ekologia: millainen ihminen 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.

Vastuuhenkilö: Jouni Aspi ja Kari Koivula.

Työssä oppimista: 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 ekologiin kysymyksiin sopivat

Biologian tutkinto-ohjelma

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 ajankohdaisiin aiheisiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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

Kohderyhmä: EKOe ja EKOok: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona Ekologiset menetelmät I 5 op (755325A). Suositeltavat esitiedot: Johdatus tilastotieteeseen 5 op (806118P) ja Tilastotieteen jatkokurssi 5 op (806119P). Entiseltä nimeltään Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P).

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen ja Seppo Rytkönen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytymisen

Avian reproductive biology

Laajuus: 2 op / 53 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi.

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: Markku Orell ja Seppo Rytkönen.

Työssä oppimista: 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 demografisen stokastiikka, sekä populaation tiheystekijän huomioonottamisen tärkeyttä kannanvaihteluiden syitä 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-takaisinpyyntiaineistot - johdetaan populaation tilaa kuvat keskeiset parametrit. Koska populaatio koostuu yksi-

Biologian tutkinto-ohjelma

löistä, joiden tuottama jälkeläismäärä ja elinikä vaihtelevat, opintojaksolla tutustutaan myös populaatioekologisen aineiston keräämiseen liittyviin ongelmiin erityisesti liikkuvien organismien muodostamisessa 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.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Työssä oppimista: 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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

755631S Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä

Biodiversity in human changed environments

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

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

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa tulkita laajasti biodiversiteetin käsitteistöä, luonnetta ja esiintymistä. Osaa selittää ja tehdä johtopäätöksiä uhista, säilyttämisen syistä ja keinoista.

Sisältö: Kurssi koostuu kolmesta osasta.

1. Johdanto; tarkoitus on perehdyttää opiskelijat alan keskeisiin käsitteisiin, monimuotoisuuden historiaan ja nykytilaan maailmanlaajuisesti.

2. Populaatiot, eliöyhteisöt ja ekosysteemit ihmisen muokkaamissa ympäristöissä. Teemoja mm. sukupuutot, suojelualueet ja niiden hoito, ekosysteemien hoito ja kunnostus, monimuotoisuus ja ekosysteemien toiminta, vieraslajikysymykset sekä elinympäristöjen katoaminen ja pirstoutuminen.

3. Genetiikka. Genetiikan osuudella opiskelijat perehtyvät nykyaikaisen geneettisen luonnonsuojelun teoriaan ja käytäntöön. Molekyylogeneettisten menetelmien käyttö populaatorakenteen selvittämisessä on korostetusti esillä.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 34 h lu, te ja valinnainen kirjatentti.

Kohderyhmä: Erikoiskurssi, joka sopii sekä ekologeille että geneetikoille.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Kirja: Primack, R.B. 2010: Essentials of conservation biology (5. painos). Sinauer Associates, Inc., Muu kirjallisuus: Gaston, K.J. & Spicer, J.I. 2004. Biodiversity. An introduction, 2. painos. Blackwell. 191 s.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luento-

Biologian tutkinto-ohjelma

kuulustelu 3 op ja kirjatentti (Primack) 3 op.
Arviointiasteikko: luentokuulustelu: 1-5 / hylätty ja kirjatentti 1-5 / hylätty.
Vastuuhenkilö: Markku Orell, Timo Muotka ja Jouni Aspi.
Työssä oppimista: Ei.
Lisätiedot: -

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 korjaamisvaihtoehtoista erilaisissa ekosysteemeissä. Harjoitukset ja retkeily: opiskelija osaa arvioida esimerkkikohteen ennallistamistarpeen ja kyvyn palautua sekä soveltaa oppimiaan korjaamisen menetelmiä 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: N.N.
Työssä oppimista: Ei.
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.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa analysoida ja vertailla kasvien ja ympäristön vuorovaikutuksia, osaa selittää tärkeimmät kokeellisen tieteen menetelmät ja mitattavat suureet. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa oppimaansa mm. kasvituotantoon ja ympäristönsuojeluun.

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, elossapysymisen, runsauden ja esiintymisen kannalta. Opintojaksolla ovat tarkastelun kohteina ympäristötekijöiden vaikutukset yhteyttämiseen, hengitykseen, yhteyttämistuotteiden kuljetukseen kasveissa, vesitalouteen, ravinnetalouteen, kasvuun ja hiilen allokaatioon.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 20 h luentoja + essee + 35 h ekofysiologian menetelmiä -harjoitukset, loppukuulustelu, harjoitusraportti ja loppuseminaari.

Kohderyhmä: EKO, 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.

Työssä oppimista: 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 kasvihuo-

Biologian tutkinto-ohjelma

neissa 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: Itsenäinen opiskelu monisteen pohjalta, tentti puutarhalla.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Anna Liisa Ruotsalainen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: Opetuksesta infoa kasviekologian kesäopintojen (kesäkurssien) infon yhteydessä loppukeväästä. Yhteydenotto vastuupettajaan 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, AO: 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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

756342A, 756642S Kasvien lajintuntemus

Identification of plant species

Laajuus: 3-4 op / 80-107 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 (16 h) ja opiskellaan herbaarionäytteistä. Tentissä on tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi ja heimon tieteellinen nimi.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Lajit demonstroidaan (16 h) ja opiskellaan prässätyistä näytteistä. Tuntemusvaatimus on n. 350 kotimaista lajia. Lajit tentitään demonstraatioiden päätyttyä. Tentissä on tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi ja heimon tieteellinen nimi.

Kohderyhmä: LuK -tutkinto EKO ja AO: pakollinen 4 op; BT: pakollinen 3 op.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Vaaditaan edeltävänä suorituksena 4 op:n laajuinen kasvitieteen kenttäkurssille ja kaikille syvennetyn lajintuntemuksen kursseille.

Oppimateriaali: Moniste: Kasvien lajintuntemus (kunkin vuonna uusin painos) 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: Lajintunnistustentti. 4 op ilman kirjallisuutta tentittynä ja 3 op kirjoja ja muistiinpanoja apuna käytäen.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

Biologian tutkinto-ohjelma

756343A, 756643S Kasvitieteen kenttäkurssi

Field course in ecological botany

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 (4 pv) tutustutaan Hailuodossa ja/tai Oulussa Perämeren rannikon kasvillisuuteen. Kuusamon osuudella (8 pv) keskitytään metsä- ja suotyyppiteltyyn sekä -lajistoon. Kasvillisuustutkimuksen ja puuston arvioimisen perusmenetelmät sekä suokasvillisuuden kehityksen ja ekologisen 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. Maastokäyntejä kasvilajeista ja kasvillisuudesta sekä kirjallinen yhteenveto harjoitustöistä.

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

Esitietovaatimukset: Kasvien lajintuntemus (756342A) 4 op:n laajuusena.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kurssille mahtuu 32 tai 40 opiskelijaa. Karsintaperusteina ovat pakollisuus omalla opintosuunnalla sekä menestys opintojaksossa Kasvien lajintuntemus (756342A). Vaaditaan edeltävänä suorituksena 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 suotyyppisiin: 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.

Työssä oppimista: On.

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 heterogeenisyys ja kasvien 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 sopeutumukset 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 määrittää sen, kannattaako kasvin ylläpitää typensitojabakteereita 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 sovelu kasveihin?

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Kurssiin sisältyy (1) 24 h luentoja ja niihin liittyen loppukäyntejä. (2) Lisäksi kurssiin kuuluu 10 h kirjallisuusseminäärejä, missä työryhmissä tutustutaan alan kirjallisuuteen. (3) Laboratorio harjoituksissa (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.

Biologian tutkinto-ohjelma

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luento-kuulustelu, laboratoriopäiväkirja ja seminaariesitys.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

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

Työssä oppimista: 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 kasvihormonivaikutuksiin.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S).

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, kirja, tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

756347A, 756647S Luonnon monimuotoisuuden suojelu

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: 14 h lu, kirja, te.

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

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: Tentti.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

756348A, 756648S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella

Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic

Laajuus: 5 (- 7) op / 133 (- 213) 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 subark-

Biologian tutkinto-ohjelma

tisia 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 esseeä ja seminaarityö) (5 op); (2) 4 pv retkeily (2 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 & Trehov 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.

Työssä oppimista: Ei.

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, syklit vai kaaos). Demografisista aineistoista johdetaan perusparametrit (populaation kasvunopeudet, vakaat ikäjakamat ja lisääntymisarvot) ja opitaan perusanalyysit (mm. sensitiivisyys- ja elastisuusanalyysit). Metapopulaatiodynamiikan merkitystä pohditaan suojelubiologian kannalta. Evoluutiivisesta genetikasta tarkastellaan lisääntymisjärjestelmien ja dispersaaliin 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: -

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

Suoritustavat: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Laura Kvist.

Työssä oppimista: 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 erilaistuminen ja alkionkehitystä seurataan suhteessa kärkeeristeemien 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 ja EKO: pakollinen, AO: valinnainen.

Esitietovaatimukset: Opetuksen seuraamista helpottaa Kasvibiologian luentojen

Biologian tutkinto-ohjelma

(756346A) hallinta.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

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

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Työssä oppimista: 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 mikrobiologinen, 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.

Työssä oppimista: 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 ilmastomuutoksen 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.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: lu, kirjallisuuteen tutustumista, seminaari, te.

Kohderyhmä: -

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Sovitaan luennoilla.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

756622S Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka

Structure and dynamics of plant communities

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

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

Osaamistavoitteet: Osaa selittää kasviyhteisön rakenteeseen ja dynamiikkaan vaikuttavat keskeiset prosessit ja niitä käsittelevät teoriat. Osata soveltaa oppimaansa kasviyhteisöjen tutkimuksessa.

Sisältö: Yhteisöjen rakennetta koskevat mallit, etenkin neutraalimallit, koostamissäännöt. Biologisen monimuotoiseen mittaaminen. Lajien ja ympäristötekijöiden suhde ja sen seurannaiset: yhteisöjen ana-

Biologian tutkinto-ohjelma

lyysi, bioindikointi. Kurssi seuraa alan uusinta kehitystä ja uusiintuu myös sisällöllisesti tieteen kehityksen myötä, joten kurssin sisältö vaihtelee vuosittain.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, kirjallinen lopputyö.

Kohderyhmä: -

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Ajankohtainen artikkelikoelma, luentomonisteet.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kirjallinen lopputyö.

Arviointiasteikko: -

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Työssä oppimista: 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 patogeenisien 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.

Työssä oppimista: 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 syvennyvän 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 signalointireiteistä. 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. & Zeiger, E. 2010: Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. 5. painos. kasvihormoneja käsittelevät kappaleet ja luennoilla jaettava uusi kirjallisuus.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Loppukuulustelu.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Työssä oppimista: 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 symbioottisten vuorovaikutusten laajuuden ja monimuotoisuuden sekä yhteisö- että molekyyllitasolla.

Sisältö: Käytännössä jokainen kasvi elää symbioosisa, ja eläimillä on monentyyppisiä

Biologian tutkinto-ohjelma

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

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 30 h lu/ harj. /dem, luento-tehtävät, 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.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

756650S Introduction to molecular ecology

Introduction to molecular ecology

(757313A, 757613S Populaatiogenetiikan perusteet

Introduction to population genetics)

Laajuus: 5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot englanniksi, harjoitukset englanniksi/suomeksi.

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 populaatio- ja luonnonsuojelugenetiikan sekä molekyyliekologian menetelmiä ja pystyy soveltamaan tietojaan geneettisten aineistojen käsittelyssä.

Sisältö: Kurssilla perehdytään populaatiogenetiikan keskeiseen teoriaan; geneettisen muuntelun mittaamiseen, geneettiseen ajautumiseen, sukusiitokseen, valintaan, populaatorakenteeseen ja geenivirtaan sekä fylogeniikan ja fylogeografian perusteisiin. Lisäksi tutustutaan molekyylibiologisten menetelmien käyttöön lajin, sukupuolen ja yksilön tunnistuksessa, käyttäytymisekologiassa (pariutumissysteemit, yhteistyö, lisääntymismenestys) ja luonnonsuojelugenetiikka-

sa sekä sovelletaan opittuja menetelmiä luonnonpopulaatioiden tutkimisessa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Populaatiogenetiikka: 20 h luentoja, 24 h harjoituksia + 4 h seminaaria + raportti ja essee, kotitentti, tentti, itsenäistä työskentelyä. Molekyyliekologia: 20 h luentoja, 36 h harjoituksia, tentti, seminaari.

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

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: *Populaatiogenetiikka*, BT: Suositellaan suoritettavaksi ennen kurssia Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka (757616S). Edellytys kursseille Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset (757621S), Bioinformatiikan jatkokurssi (757619S) ja DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (757618S). *Molekyyliekologia*, EKO: Populaatioekologian peruskurssi (756351A) ja Populaatioekologian jatkokurssi (755626S).

Oppimateriaali: Hedrick 2005: Genetics of populations 3. tai 4. painos; Beebe, T ja Rowe G. 2004 tai 2008. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press.

Suoritustavat: Populaatiogenetiikka: Kotitentti, luentojen tentti, seminaari, essee ja työselostukset. Molekyyliekologia: Luentojen tentti, seminaari.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Tanja Pyhäjärvi ja Laura Kvist.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: HUOM! Opiskelija ei voi ottaa sekä populaatioekologian perusteita että Introduction to molecular ecology 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

Biologian tutkinto-ohjelma

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 transformaatio ja VIGS.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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

Kohderyhmä: BTK: pakollinen opinto FM-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.

Työssä oppimista: 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 populaa-

tiogenetiikan 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, BIOD: 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 (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.

Työssä oppimista: 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 opiskelija osaa perustiedot genetiikan perusilmiöistä, tärkeistä työmenetelmistä ja koe-elioista. Opiskelijalla on perusvalmiudet yksinkertaisten geneettisten töiden ja ilmiöiden tunnistamiseen ja tulkitsemiseen.

Sisältö: Mendelistisen periytymisen, geenien kartoituksen ja yhdysvaikutuksen tutkiminen risteytysten avulla, populaatiogenetiikan alkeet, promootorin säätelyn ja rekombinaation tutkiminen mikrobiologisissa 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, te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona kurssin Genetiikan perusteiden luennot

Biologian tutkinto-ohjelma

(757109P) suorittaminen.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Kaikille myöhemmille genetiikan kursseille osallistumisen edellytys.

Oppimateriaali: Jaetaan harjoituksissa.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Tentti, työselostus.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Työssä oppimista: 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.

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 opintojaksoihin: 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.

Työssä oppimista: 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-alukkeita 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 dideoksimenetelmällä PCR-tuotteesta ja kloonatusta materiaalista. Sekvenssien käsittelyyn tarvittavat tietokoneohjelmat. Tieteellisen raportoinnin peruselementit.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 48 h dem ja harj., 85 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 opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Raportoidut harjoitustyöt.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Työssä oppimista: 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 lukea fylogeneettisiä puita. Opiskelija osaa kuvailla millaisia genomien rakenteen ja koon muutoksia eliöissä on tapahtunut niiden evoluutiohistoriassa. Opiskelija osaa määritellä alan keskeiset käsitteet ja kykenee lukemaan tieteellisiä artikkeleita molekyyli evoluution alalta.

Sisältö: Sekvenssitetokantojen käyttö,

Biologian tutkinto-ohjelma

sekvenssien linjaus, nukleotidikorvautumisnopeuksien estimointi, fylogeneettisten puiden rakentaminen parsimonia- ja etäisyysiin perustuvien menetelmin. Analysointia tehdään sekä kynällä 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, te.

Kohderyhmä: BIOL: pakollinen.

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Oheiskirjallisuutta, oppikirja Graur, D. ja Li, W.-H. 1999: Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer, Massachusetts, artikkeleita tieteellisistä sarjoista. **Suoritustavat ja arviointikriteerit:** Kotitehtävät, tentti/kotitentti, harjoituksiin osallistuminen.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

757313A, 757613S Populaatiogenetiikan perusteet

Introduction to population genetics

(756650S Introduction to molecular ecology

Introduction to molecular ecology)

Laajuus: 5 op / 133 tuntia opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot englanniksi, harjoitukset englanniksi/suomeksi.

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 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, populaatorakenteeseen ja geenivirtaan sekä fylogeniikan ja fylogeografian perusteisiin. Lisäksi tutustutaan molekyylibiologisten menetelmien käyttöön lajin, sukupuolen ja

yksilön tunnistuksessa, käyttäytymisekologiassa (pariutumissysteemit, yhteistyö, lisääntymismenestys) ja luonnonsuojelugenetiikassa sekä sovelletaan opittuja menetelmiä luonnonpopulaatioiden tutkimisessa.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Populaatiogenetiikka: 20 h luentoja, 24 h harjoituksia + 4 h seminaaria + raportti ja essee, kotitentti, tentti, itsenäistä työskentelyä. Molekyyliökologia: 20 h luentoja, 36 h harjoituksia, tentti, seminaari.

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

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: *Populaatiogenetiikka*, BT: Suositellaan suoritettavaksi ennen kurssia Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka (757616S). Edellytys kursseille Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset (757621S), Bioinformatiikan jatkokurssi (757619S) ja DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (757618S). *Molekyyliökologia*, EKO: Populaatioökologian peruskurssi (756351A) ja Populaatioökologian jatkokurssi (755626S).

Oppimateriaali: Hedrick 2005: Genetics of populations 3. tai 4. painos; Beebe, T ja Rowe G. 2004 tai 2008. An introduction to molecular ecology. Oxford University Press.

Suoritustavat: Populaatiogenetiikka: Kotitentti, luentojen tentti, seminaari, essee ja työselostukset. Molekyyliökologia: Luentojen tentti, seminaari.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Tanja Pyhäjärvi ja Laura Kvist.

Työssä oppimista: Ei.

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

757314A, 757614S Bioinformatiikan perusteet

Basics of bioinformatics

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Luennot suomeksi, harjoitukset Suomi/Englanti.

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

Osaamistavoitteet: Kurssin jälkeen opiskeli-

Biologian tutkinto-ohjelma

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

Sisältö: Käsitteltäviä aiheita ovat aineistojen haku tietokannoista, sekvenssitiedon perusteella tehtävä geenin toiminnan ja proteiinin rakenteen arviointi, sekvenssien vertailu ja sekvenssierojen arviointi, geeniekspressio, sekvenssianalysoinnin automatisointi ja UNIX-perusteet.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

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

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

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

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: Jonathan Pevsner: Bioinformatics and functional genomics.

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, harjoitukset, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä, työselostukset tai tentti, opiskelijan aktiivisuus.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Tanja Pyhäjärvi

Työssä oppimista: 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 ihmislaajien leviäminen muille mantereille, tutkimusmenetelmät mukaan luettuna populaatiogenetiikka ja genomiiikka, 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 kurssille 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: Tanja Pyhäjärvi.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

757616S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka

Quantitative genetics and plant and animal breeding

Laajuus: 5 op / 133 h opiskelijan työtä.

Opetuskieli: Suomi tai englanti.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3 sl. tai FM-tutkinto.

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa soveltaa kvantitatiivisen genetiikan perusteita ja tärkeimpiä tilastollisia menetelmiä ja koejärjestelyjä, sekä jalostuksen että evoluutiotutkimuksen kannalta. Myös: osaa tulkita ja selittää ihmiskunnan sekä kasvien ja eläinten domestikaation ja jatkuvan jalostuksen keskinäisen evoluutiivisen riippuvuuden ja globaalit seuraukset, uhat ja mahdollisuudet.

Sisältö: Kvantitatiivisen genetiikan perusteoria, heritabiliteetti ja estimointimenetelmät, valinnan vaikutus, kvantitatiivisen geneettisen muuntelun ylläpito luonnossa. QTL-kartoitus, assosiaatiokartoitus, geenimuuntelu. Kasvien ja eläinten domestikaatio, jalostuksen tiedostetut ja tiedostamattomat tasot, modernit jalostusmenetelmät ja hyötyeläinten ja -kasvien hallinta. Vaikutus ihmispopulaatioihin, globalisaatio.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: Luento, kotitehtävät, tietokoneharjoitukset, laskuharjoitukset, seminaari.

Kohderyhmä: BTg.

Esitietovaatimukset: Ei.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Molekyyli evoluution (757312A) ja populaatiogenetiikan perusteiden (757x13A/S) opintojaksojen jälkeen.

Biologian tutkinto-ohjelma

Oppimateriaali: Aineisto jaetaan luennoilla.
Suoritustavat ja arviointikriteerit: Kotitunti ja valvottu tentti, kotitehtävät, seminaari.
Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.
Vastuuhenkilö: Mikko Sillanpää.
Työssä oppimista: 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 N.N. (eläinfysiologi).

Työssä oppimista: 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 teorit. Mutaation, kytkentäepätasapainon ja rekombinaation vaikutus. Geneettisen muuntelun suhde demografisiin muutoksiin, lisääntymistapaan, valintaan, populaatorakentamiseen jne.. Luonnonvalinnan vaikutuksen tunnistaminen.

Sisältö: Koalesenssiteorian perusteet, tärkeimmät populaatiogeneettiset sekvenssien

analyysimenetelmät ja tietokoneohjelmat, populaation rakenteen tutkimus.

Järjestämistapa: Lähiopetus.

Toteutustavat: 24 h lu, 12 h sem, 8 h laskuharj, 36 h tietokoneharj., 60 h itsenäistä työskentelyä, raportoidut harjoitustyöt, te.

Kohderyhmä: BTg: pakollinen.

Esitietovaatimukset: Edeltävänä opintona Populaatiogenetiikan perusteet (757313A) ja Introduction to molecular ecology (756650S) ja Bioinformatiikan perusteita (757314A) suositellaan

Yhteydet muihin opintojaksoihin: -

Oppimateriaali: -

Suoritustavat ja arviointikriteerit: Luennot, harjoitukset, raportit, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä.

Arviointiasteikko: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Tanja Pyhäjärvi.

Työssä oppimista: Ei.

Lisätiedot: -

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 principles behind data analyses, but the core content will be practical experience of han-

Biologian tutkinto-ohjelma

dling 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

Laajuus: 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 87 h, te, raport-

teja.

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.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Työssä oppimista: 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 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: BSg 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: -

Biologian tutkinto-ohjelma

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 Cursuksesta 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
- Eurola, 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.
- 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 mittaustoiminnassa 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 uudistumisen 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: Liikasenvaarantie 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 selkärangaisista ja 2 miljoonaa näytettä selkärangattomista eläimistä. Kokoelmatoiminta keskittyy lähinnä pohjoissuomalaiseen lajistoon. Yleisölle avoin näyttely tarjoaa näyteikkunan Suomen eläimistöön ja eläintieteeseen. Eläinmuseo harjoittaa korkeatasoista kansainvälistä tutkimusta mm. eliömaantieteeseen, 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 julkaisutoimintaa. Ryhmille museo järjestää maksullisia opastuksia erityisesti tutkimuskokoelmien ja toimitilojen puolelle.

Yhteystiedot: Linnanmaa A-ovi. Avoinna 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 osallistamalla 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. Avoinna virka-aikana.

Kasvitieteellinen puutarha

Kasvihuoneet ovat avoinna tiistaista perjantaihin klo 8-15 ja sunnuntaisin klo 12-15. Maanantaisin kasvihuoneet ovat avoinna vain opiskelijoita ja ryhmävierailuja varten. Ulkopuutarhassa voi vierailla 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 kursseja ja suoritetaan tenttejä sekä järjestetään opetukseen liittyviä näyttelyitä. Puutarha

Biologian tutkinto-ohjelma

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 ja pohjoiseen viherrakentamiseen sopivien käyttökasvien lisäysmenetelmien 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/>

Henkilökunta

Oulun yliopisto, Biologia, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto
Puh: 0294 480000 (vaihe) 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.

Genetiikan ja fysiologian tutkimusryhmän johtaja:
Jouni Aspi, FT, Puh. 0294 481214

Ekologian tutkimusryhmän johtaja:
Jari Oksanen, FT, puh. 0294 481526.

Professorit:
Esa Hohtola, FT,
eläintieteen professori, oppiaineen vastuu-
henkilö
puh. 0294 481239.
Lämmönsäätely ja energetiikka, lintufysiolo-
gia.
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,
puh. 0294 481222.
Akvaattinen ekologia.
Jari Oksanen, FT,
kasviekologian professori, oppiaineen vas-
tuuhenkilö
puh. 0294 481526.
Kasvien yhteisöekologia, gradienttianalyysi
ja bioindikaatio.
Markku Orell, FT,
eläintieteen professori, oppiaineen vastuu-
henkilö
puh. 0294 481216.
Käyttätymisekologia.
Outi Savolainen, PhD,
perinnöllisyystieteen professori, oppiaineen
vastuhenkilö
puh. 0294 481782.
Populaatiogenetiikka ja evoluutio.
Juha Tuomi, FT,
kasvitieteen professori

Biologian tutkinto-ohjelma

puh. 0294 481528.
Teoreettinen ja evoluutioekologia.

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.
Käyttäytymis- ja populaatioekologia.

Tutkijatohtorit / Yliopistotutkijat:

Helmi Kuittinen, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
puh. 0294 481788.
Evolutiivinen 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 Pirttilä, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
puh. 0294 481545.
Molekulaarinen kasvifysiologia ja mikrobiologia.
Tanja Pyhäjärvi, FT,
yliopistotutkija
puh. 0294 481521
Kasvien sopeutumis- ja populaatiogenomiikka.
Seppo Rytönen, FT,
yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja
puh. 0294 481257.
Käyttäytymisekologia.
Kari Taulavuori, FT,
yliopistotutkija
puh. 0294 481512.
Kasvien vuodenaikaisrytmiikka ja kylmänkestävyys, pohjoisuus, ilmastonmuutos.
Lumi Viljakainen, FT, v.v.
tutkijatohtori
puh. 0294 481502.
Evolutiivinen genomiikka.
Phillip Watts, PhD,

yliopistotutkija
puh 0294 481497
Genomics, evolutionary ecology, behavioural genetics.

Tutkinto-ohjelman amanuenssi:

Minna Vanhatalo, FL.
Tavattavissa virka-aikana
vastaanotto ma-pe 9-11, puh. 0294 481491.

LuTK:n opintoasioiden palvelupiste:

Erja Vaarala, opintoasiainsihteeri.
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. Käyttäytymisgenetiikka.
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 ruostesienten epidemiologia.
Alexander Kastaniotis, Ph.D. Molekyyli-genetiikka ja -biologia
Anneli Kauppi, FT. Kasvianatomia ja -fysiologia.
Matti Kauppi, FT. Jäkälat ja ilmansaasteet.
Jarmo Kellokumpu, FT. Solubiologia.
Kari Koivula, FT. Käyttäytymisekologia.

Biologian tutkinto-ohjelma

- Ilpo Kojola**, FT. Nisäkäsekologia.
Erkki Korpimäki, FT. Lintuekologia.
Raine Kortet, FT. Eläinekologia.
Pentti Koskela, FT. Eläintiede.
Eero Kubin, FT. Metsäekologia.
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, ympäristönmuutosten 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 mikrobien 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 kahlajien ekologia.
Tarja Oksanen, FT. Populaatioekologia.
Maarit Pahkala, Ph.D. Eläinekologia.
Liisa M. Pelttonen, FT. Eläinfysiologia, ihon biologia.
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 Rytkönen, 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.
Marja-Liisa Sutinen, FT. Kasvien ekofysiologia.
Eila Tillman-Sutela, MML, FT. Kasvien ekomorfologia.
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.
Tellervo E. Valtonen, FT. Kalojen loiset.
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**
Tuula Pudas, FM, tutkimusteknikko.
Puh. 0294 481263.
Atte Lahtela konservaattori.

Biologian tutkinto-ohjelma

Puh. 0294 481262.

Selkärankaistet.

Jari Ollinmäki,

Preparaattori.

Puh. 0294 481271

Jari Ylönen,

tutkimusteknikko.

Puh. 0294 481270.

Kasvimuseo

Risto Virtanen, FT,

yli-intendentti.

Puh. 0294 481555.

Anna Liisa Ruotsalainen, FT,

intendentti.

Puh. 0294 481559.

Anu Eskelinen, FT,

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.