

# Opasraportti

## LuTK - Biologia 2015 - 2016 (2015 - 2016)

### Biologian tutkinto-ohjelma

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

### Ekologia

on laaja tieteenala, joka tarkastelee eliöiden ja eliölajien vuorovaikutusta toistensa ja elinympäristönsä kanssa sekä eliöiden levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavia tekijöitä. Tieteenala voidaan jakaa moniin erikoisaloihin joista esimerkiksi systematiikka ja taksonomia käsittelevät eliöiden luokittelua, morfologia niiden rakennetta, eliömaantiede levinneisyyttä ja käyttäytymisekologia käyttäytymispiirteiden funktiota. Evoluutioekologisessa tutkimuksessa ollaan kiinnostuneita siitä, mitkä ekologiset tekijät ja sopeutumukset vaikuttavat yksilöiden elinkykyyn ja jälkeläistuotantoon. Populaatioekologia selvittää populaation koon ja tiheyden muutoksia ja niiden syitä sekä muutosten vaikutuksia populaation elinkykyyn. Molekyyliekologia käyttää DNA-menetelmiä evolutiivisten ja ekologisten kysymysten tutkimiseen. Tutkimus voi kohdistua samanaikaisesti useisiin lajeihin ja huomioida eri trofiatasojen väliset vuorovaikutukset, jolloin puhutaan yhteisöekologiasta. Ekologi voi olla teoreettikko ja/tai empiirikko: edellinen tarkastelee tutkimuskysymystään mallitasolla, jälkimmäinen perustaa johtopäätöksensä kentällä tai 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 pohjoisiin olosuhteisiin, kasvipopulaatioiden ja eliöyhteisöjen ekologiaan, kasvien ja sienten vuorovaikutusten tutkimukseen sekä luonnonsuojelubiologiaan. Pohjois-Suomen luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttätutkimuksiin. Perustutkimuksen ohella soveltava kasviekologinen tutkimus on noussut tärkeäksi. Luonnonvarojen kestävään käyttöön sekä ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvien kysymysten ratkaisemisessa kasviekologinen tieto on keskeistä. Niinpä

uhanalaisten biotooppien ja kasvilajien hoidon sekä maankäytön suunnittelun ekologinen tausta ovat eräitä soveltavan kasviekologisen tutkimuksen aihepiirejä. Uusia soveltavia aloja ovat mm. ennallistava ekologia ja kaupunkiekologia.

Ekologisen opetuksen ja tutkimuksen tukena ovat eläinmuseon, kasvimuseon ja 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 sopeutumiset, 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/](http://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 ekologisin, fysiologisin ja molekyylogeneettisin menetelmin. Tutkimus pohjaa yksilöllisesti merkittyjen eläinten lisääntymistapahtumien seurantaan. Aineistoja on kerätty Oulun seudulla sijaitsevilla tutkimusalueilla jo useiden vuosikymmenten ajan. Mielenkiinnon kohteina ovat erityisesti taantuneiden tai uhanalaisten lajien biologia (petolinnut, kahlaajat, varpuslinnut, kämmevät, merenrantaniittyjen kasvit), mutta tutkimuskohteina on myös tulokaslajeja. Koska monet tutkimuslajeista ovat taantuneita tai uhanalaisia, käytännön suojelu on keskeinen tutkimuksen tavoite. Tärkeitä tutkimuskysymyksiä ovat:

***Trofiasojen väliset vuorovaikutukset ja sopeutuminen elinympäristöjen muutoksiin.*** Tutkimme eliöiden kykyä sopeutua muuttuviin ilmasto-oloihin ja selvitämme, seuraako ilmaston lämpenemisestä muutoksia pohjoisen havumetsän ravintoketjun eri tasoja (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 populaatiokokoja ja eristävät lajin populaatioita toisistaan. Satunnaistekijöiden aiheuttaman sukupuuttoonkin lisäksi pienet ja eristyneet populaatiot kärsivät geneettisen muuntelun häviämisestä ja geenivirran katoamisesta. Taantuneiden 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 elinkykyanalyysien avulla. Lisätietoa tutkimusryhmästä: <https://wiki.oulu.fi/x/CIPv>

**Akvaattinen ekologia ja vesiensuojelu.** Ryhmä tutkii akvaattisten eliöyhteisöjen rakennetta ja toimintaa ja näihin vaikuttavia tekijöitä, vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostuksen ekologisia perusteita, vesistöihin kohdistuvia ekologisia riskejä sekä pohjosiin 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 aluevaltaus.

**Terrestristen ja akvaattisten ekosysteemien ekologia.** Keskeisiä aiheita ovat boreaalisten havumetsien ekologia, maaperäekologia, virtavesiekologia sekä kasvien elinkierto-, kasvu-, lisääntymis- ja eloonjäämisstrategiat ja rakennetutkimukset. Sovellutuksena on mm. metsien, soiden ja 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 lukeneet aineenopettajat ovat pääosin sijoittuneet opettajiksi. Jos tutkintoon on sisällytynyt 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 genomiedon 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 molekyyliataso. Biotekniikan menetelmät avaavat ovia myös poikki- ja monitieteisyydelle ja käytännön sovelluksille esim. geneettisesti muunnellut kasvit, kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet tai antimikrobiaaliset 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 idänpitkäpalkojen (*Arabidopsis lyrata*) alalajien välillä. Erilaistuneiden populaatioiden välisissä risteytyksissä näkyy merkkejä geneettisestä yhteensopimattomuudesta. Geenikartoituksen ja sekvenssi-analyyysien 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 makrospatiaalissa mittakaavassa. Teoreettisen näkökulman lisäksi tutkimus antaa taustatietoja myös uhanalaisten lajien käytännön suojelulle. Tutkimusta tehdään läheisessä yhteistyössä mm. ekologien ja ympäristöviranomaisten kanssa.

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

**Yhteiskuntahyönteisten genetiikka ja evoluutio.** Ryhmässä tutkitaan hyönteisten, erityisesti muurahaisten, sosiaalisuuden geneettistä taustaa sekä sosiaalisen 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 vuorokausirytmät. Lämmönsäätelyn ja liikunnan yhteisvaikutuksia energiavarastojen (rasvakudoksen) säätelyyn tutkitaan yhteistyössä lääketieteelliseen fysiologian edustajien kanssa. Luonnonvaraisten eläinten energetiikkaa, kylmään sopeutumista ja horrosmuotoja tutkitaan puolestaan yhteistyössä elänekologien kanssa. Mallilajeina on sekä laboratoriokasvatettuja että luonnonvaraisia eläimiä.

**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
- Osaa nimetä eliökunnan kehitykseen ja monimuotoisuuteen vaikuttavat keskeisimmät tekijät
- Osaa selittää biologian keskeisimmät käsitteet, menetelmät, tulokset ja teoriat
- Osaa käyttää biologiaan läheisesti liittyvien tieteenalojen perustietoa (maantiede, biokemia, kemia, tilastotiede) biologian ilmiöiden ymmärtämisen tukena
- Osaa keskeiset tieteelliset perustaidot: käyttää tiedonhankintaan liittyviä menetelmiä monipuolisesti, osaa tulkita tieteellistä tietoa ja erottaa sen muusta informaatiosta, pystyy arvioimaan tiedon epävarmuutta ja laatua, osaa muodostaa toteuttamiskelpoisen strategian ratkoessaan tieteellisiä ongelmia
- Oppii 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 suuntautumisvaihtoehdoissa on valittavana pääaine ekologia, genetiikka ja fysiologia tai biologia (20 op laajuisen 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
---------------	--	-----	-----	-----	-----

<b>FM-tutkinto</b>	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

Lyhenteet:

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

#### **Kaikille biologian tutkinto-ohjelman opiskelijoille pakolliset opintojaksot**

##### **LuK-tutkinto:**

Vieras kieli 1 90xxxxY 2 op\* (esim. englanti 902002Y, saksa); Vieras kieli 2 90xxxxY 2 op\* (esim. englanti 902004Y, saksa); Toinen kotimainen kieli (ruotsi) kirjallinen ja suullinen kielitaito 901034Y 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.

### Valinta biologian AO –suuntautumisvaihtoehtoon

1. Puolet valintapisteistä muodostetaan opintomenestyksestä ja puolet soveltuvuuskoemenestyksestä.
2. Opintomenestyksen lähtöpisteet lasketaan ensimmäisen vuoden aineenopettajille pakollisten kurssien perusteella kertomalla suoritettujen kurssien opintopistemäärä opintopisteillä painotetulla arvosanakeskiarvolla. Kenttäkurseja ei oteta huomioon, jotta biotieteiden ja ekologian suuntautuvat opiskelijat ovat 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, genetiikka ja fysiologia tai biologia (20 op laajuisen pro gradu -tutkielman tekevät AO-opiskelijat). Toiseksi opetettavaksi aineeksi (väh. 60 op) soveltuu maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto. Toisen opetettavan aineen opinnoista vähintään 30 op suoritetaan LuK -tutkintoon ja 30 op FM –tutkintoon siten, että LuK ja FM-tutkintoon suoritettavat opetettavan aineen opinnot yhdessä muodostavat vähintään 60 op laajuisen opintokokonaisuuden. Tässä oppaassa on aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon osalta esitetty aineyhdistelmä biologia-maantiede. Kemian aineenopettajan sivuainekokonaisuus on esitetty opinto-oppaan “Kemian tutkinto-ohjelma” osuudessa. Aineyhdistelmään biologia-psykologia kuuluvien opintojaksojen kuvaukset ovat kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaassa. Opetettavan aineen opinnoiksi biologiassa luetaan kaikki biologian tutkinto-ohjelman tarjoama opetus. Maantieteen ja kemian osalta katso kuvaukset ko. tutkinto-ohjelmien kohdalta LuTK:n opinto-oppaasta, psykologian osalta Kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaasta. Terveystiedon opetusta annetaan lääketieteellisen tiedekunnan hyväksymänä maksullisena avoimena yliopisto-opetuksena.

Jatko-opiskelukelpoisuuden aineenopettaja voi saavuttaa suorittamalla pro gradu -tutkielman 40 op:n laajuisena.

### Opettajan pedagogiset opinnot (60 op) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa:



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

AO -suuntautumisvaihtoehdon pakolliset opintojaksot

<b>LuK-tutkinto</b>		<b>BT EKO</b>
Solubiologia	750121P 5 op	P P
Ekologian perusteet	750124P 5 op	P P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A 5 op	P P
Maaelämistön tuntemus ja ekologia	755322A 5 op	x x
Vesielämistön 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 20 op tai 750658S 40 op	P	P
Kypsyysnäyte	750632S 0 op	P	P

P = pakollinen opintojakso

x = valittava joko Maaelämistön tuntemus ja ekologia 5 op tai Vesielämistön tuntemus ja ekologia 5 op opetettavaan aineeseen. Jos AOeko suorittaa molemmat eläintieteen kenttäkurssit, kuuluu toinen kursseista biologian pääaineopintoihin ja 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.

<b>Opintojakso</b>	<b>Koodi</b>	<b>Op</b>
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 maaeläimistön tuntemus ja ekologia opintojaksoon.

## Biologin sivuaineet

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

## 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 myöhempinä 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 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
	<b>LuK</b>	
3. kevät	tutkielma Kasvatustieteen opintoja	Biologian aineopintoja, LuK -
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.syky	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja

AO

BIOL/bt

BIOL  
/eko

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:

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

## LUK-TUTKINTO

1. syyslukukausi	koodi	AO		BIOL		
		op	bt	eko	bt	eko
Orientoivat opinnot	750031Y 1	P	P	P	P	P
Solubiologia	750121P 5	P	P	P	P	P

Eliömaantiede	750373A 5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
Eläinten lajintuntemus (alk.)	751373A 5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
Kasvien lajin-tuntemus	756342A 3-4	<b>P</b> 4op	<b>P</b> 4 op	<b>P</b> 3 op	<b>P</b> 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

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

### 1. kevätlukukausi (jatkuu)

	<b>AO</b>	<b>BIOL</b>			
<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>
Kehitysbiologia-histologia, lu	755320A 5		<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P P</b>
Kehitysbiologia-histologia, harj	755317A 5		<u>V</u>		<u>P</u>
Eläinten lajintuntemus (lop.)	751373A 5		<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P P</b>

Genetiikan perusteet luennot 757109P 5 **P P P P**

Genetiikan perusteiden 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

koodi	AO	BIOL			
	op	bt	eko	bt	eko
Maaeläimistön tuntemus ja ekol.	755322A 5		<b>P*</b>	<b>P*</b>	<u>P</u>
Vesieläimistön tuntemus ja ekol.	755321A 5		<b>P*</b>	<b>P*</b>	<u>P</u>
Kasvitieteen kenttäkurssi	756343A 5		<b>P</b>	<b>P</b>	<u>P</u>
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		<u>V</u>	<b>P</b>	<b>P</b>
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750372A	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
Eliökunnan evol., system. ja raken.	750374A	5	V	<u>V</u>	<b>P</b>	<u>P</u>
Kasviekologia	756344A	5		<u>V</u>	-	<u>P</u>

2. syyslukukausi (jatkuu)	AO		BIOL			
	koodi	op	bt	eko	bt	eko
Molekyyli­menetelmien harj. I	757311A	5		<u>V</u>		<u>P</u>
Molekyyli­evoluutio	757312A	5		<u>V</u>		<b>P</b> <b>P</b>
Kasvien soluk­ko­viljelyn perusteet	752388A	5				<b>vP</b> BTK
Maantieteen opinnot	79xxxxx				P**	P**

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian pääaineopintojakso

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso

p pakolliset muut opinnot

**vP** vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM-tutkintoon (lyhenteellä ilmoitettu erikoistumisala, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

## 2. kevätlukukausi

koodi	AO	BIOL			
	op	bt	eko	bt	eko
Biokemian menetelmät 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. perusteiden harj.	756341A 5		<u>V</u>		<u>P</u>
Populaatiogenet. perusteet	757313A 5				<b>vP</b> BTg
Valinnaiset kuulustelut	750349A 2-10				
Johdatus tilastotieteeseen	806118P 5		p	p	p p
Tilastotieteen jatkokurssi	806119P 5		p	p	p p
Maantieteen opinnot	79xxxxx		P**	P**	

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

v\* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

P BT: pakollinen biokemian sivuaineopintojakso

p pakolliset muut opinnot

**vP** vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM-tutkintoon (lyhenteellä ilmoitettu erikoistumisala, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

## 2. kesä

	koodi	AO	BIOL				
		op	bt	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	AO	BIOL				
	op	bt	eko	bt	eko	
Tiedonhankintakurssi	030005P 1		p	p	p	p
Toinen kotimainen kieli (ruotsi)	901034Y 2		p	p	p	p
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A 4				P	
Biologian torstaisseminaari	750318A 2		v*	v*	v*	v*
Ekologiset menetelmät I	755325A 5			<u>V</u>		<u>P</u>
LuK-seminaari ja tutkielma (alkaa)	750376A 10		<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>
LuK -loppukuulustelu	750366A 5		<b>P</b>	<b>P</b>		
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 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

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

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

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

### 3. kevätlukukausi (jatkuu)

	AO	BIOL		
koodi	op	bt	eko bt eko	
Kasvien ekofysio-logia muuttuvas-sa 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<sup>^</sup> väh. 25 op ympäristönsuojelun sivuaineeseen kuuluva opintojakso. Sivuainekokoaisuuteen on valittava kursseja kolmesta jaksosta: 1P-4P. Opintojakso 750316A on pakollinen

## FM-TUTKINTO

3. kesä

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

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso FM-tutkintoon

**v** valinnainen opintojakso FM-tutkintoon

**v\*** valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

1. syyslukukausi

AO BT EKO

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

### 1. syyslukukausi (jatkuu)

koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5		v	v	v	v
Biologian erikoisluento	750653S	2-5		v	v	v	v
Molekyyli menetelmien harj. II	757617S	5		P	P	P	
Projektityö	750613S	2-14		v	v	v	v
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750616S	5					v
Biologian torstaisseminaari	750618S	2		v	v	v	v
Luonnon ekol. inventointi ja YVA	750626S	5					v
Kaamos -symposium	750629S	2		v	v	v	v
Biodiv. ihmisen muuttamissa ympäristöissä	755631S	5			v		v
Tutkimusryhmä-seminaari	750661S	2-4		v	v	v	v
Riistaeläin-ekologia	755628S	5					v
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8				P*	
Populaatio-ekologian jatkokurssi	755626S	6					P



Lintujen lisääntymiskäytt.	755608S 2	v							
Sisävesien biomonitoroinnin 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							
<b>1. syyslukukausi (jatkuu)</b>		<b>AO</b>	<b>BT</b>	<b>EKO</b>					
<b>koodi</b>		<b>op</b>	<b>AO</b>	<b>BT e</b>	<b>BT g</b>	<b>BT k</b>	<b>EKO e</b>	<b>EKO k</b>	
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	757615S 5					v	v		
Evoluutiivinen 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***		

**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	AO	BT	EKO					
koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v
Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Biologian erikoisluento	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Talviekologia ja – fysiologia	750677S	5		v			v	v
Biologian torstaiseminaari	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

**1. kevätlukukausi (jatkuu)**

	AO	BT	EKO				
koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Maastolajin-tuntemus	751642S	2					P
Vesiselkärangatt. erikoiskurssi	754627S	5					v
Eläinten syvent. lajintuntemus	751651S	4-8					v
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6					v
Vertaileva eläinfysiologia	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 syvent. lajintuntemus I	752608S	6					v
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä	756604S	5-10				v	v
Maaperäekologia	756612S	3-5					v
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4				v	

Kasvien stressifysiologia	756626S 4	v			
Kasvihormonit	756627S 4	v			
Symbioosi	756649S 5	v	v	v	
DNA:n popul. geneettinen analyysi	757618S 10	P			
Bioinformatiikan jatkokurssi	757619S 5	v			
Evoluutiivisen genomiikan syvent. harj.	757621S 5	v			
Maantieteen opinnot	79xxxxx	P**			

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

**v** valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

## 1. kesä

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

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

koodi	AO		BT EKO					
	op	AO	BT <sub>e</sub>	BT <sub>g</sub>	BT <sub>k</sub>	EKO <sub>e</sub>	EKO <sub>k</sub>	
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v
Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5		v	v	v	v	v
Biologian erikoisluento	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 loppukoulustelu	750656S	10	P	P	P	P	P	P

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

2. kevätlukukausi	AO	BT	EKO				
koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k
Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5	v	v	v	v	v
Biologian erikoisluento	750653S	2-5	v	v	v	v	v

## 2. kevätlukukausi (jatkuu)

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

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**v** valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**v<sup>^</sup>** saadakse jatko-opintokelpoisuuden, AO-opiskelijan on suoritettava pro gradu –tutkielma 40 op laajuisena

## Ekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, ekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

## FM-tutkinnon suorittanut ekologi

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

**Kaikille pakolliset opinnot (yht. 76 op)**

Harjoittelu	750615S	10- 15 op
Maisteriseminaari	750678S	5 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	750656S	10 op
Pro gradu -tutkielma	750658S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Populaatioekologian jatkokurssi	755626S	6 op
Yhteisöekologia	755630S	5 op

**Eläinekologiaan erikoistuvien pakolliset opinnot (yht. 7 op)**

Eläinten käyttäytyminen (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751666S	5 op
Maastolajintuntemus	751642S	2 op

*Jos opintojakso 755630S on sisältynyt aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 4 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.*

### **Kasviekologiaan erikoistuvien pakolliset opinnot**

Ei pakollisia erikoistumisopintoja

*Syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 4 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.*

### **Kaikille valinnaiset opinnot:**

Biologian erikoisseminaari	750653S	2-5 op
Biologian erikoisluento	750654S	2-5 op
<b><i>Populaatioiden rakenne, suojele ja lajiston monimuotoisuus</i></b>		
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	755631S	5 op
Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla	756648S	5-8 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754626S	5 op
Eläinten syventävä lajintuntemus	751651S	4-8 op
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6 op



Introduction to molecular ecology	756650S	5 op
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
<b><i>Evoluutio- ja käyttäytymisekologia</i></b>		
Funktionaalinen eläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	755624S	5 op
Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen	755608S	2 op
<b><i>Luonnonvarat ja luonnonhoito</i></b>		
Virtavesiekologia	754628S	5 op
Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	754627SS	5 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754625S	5 op

Riistaeläin ekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	755628S	5 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	5 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op
Korjaava ekologia	755632S	5 op

***Ekofysiologia ja ympäristöekologia***

Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750677S	5 op
Maaperäekologia	756612S	3-5 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5- 10 op
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754322A	5 op

*Koe-eläin keskuksen järjestämä opetus*

Eläinten käyttäminen tutkimuksessa	040911S	2,5- 3 op
------------------------------------	---------	-----------------

*Biotiede:*

Molekyyli menetelmien harjoitukset I	757311A	5 op
--------------------------------------	---------	---------

*Maantieteen opintoja (suositellaan)*

### 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

- **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 kudospereparaatteja 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

*Jos opintojakso 757613S on sisältynyt aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 5 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.*

**Eläinfysiologiaan erikoistuville pakolliset opinnot :**

*Toinen ao. opintojaksoista pakollinen LuK/FM-tutkinnossa:*

Vertaileva eläinfysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa) TAI	751684S	8 op
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8 op

*Jos opintojakso 751684S on sisältynyt 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.*

#### **Kasvifysiologiaan erikoistuville pakolliset opinnot:**

Kasvien solukkoviljelyn perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	752688S	5 op
--	---------	---------

*Toinen ao. opintojaksoista pakollinen:*

Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi	752682S	9 op TAI
---	---------	----------------

Kasvien geneettinen transformaatio	756652S	8 op
------------------------------------	---------	---------

*Jos opintojakso 752688S on sisältynyt aineopintotasoisena LuK-tutkintoon, niin syventäviä valinnaisia pääaineopintoja on valittava vähintään 8 op verran, jotta pääaineen minimilaaajuus 80 op tulee täyteen.*

#### **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

***Ekologian opintoja, lasketaan pääaineeseen (esim.)***

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 laboratoriprojektit	764625S	5-7 op
Solujen biofysiikan ja fysiologian perusteet	764125P	5 op

***Molekulaarinen kasvifysiologia ja kasvibiotekniikka***

Kasvihormonit	756627S	4 op
---------------	---------	---------

***Soveltava kasvibiologia***

Metsäpuiden fysiologia	756615S	4 op
------------------------	---------	---------

Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5- 10 op
---	---------	----------------

Kasvien stressifysiologia	756626S	4 op
---------------------------	---------	---------

Symbioosi	756649S	5 op
-----------	---------	---------

Muiden aineiden opintoja esim. ekologiasta

**Aineenopettajan opinnot maisterivaiheessa**

Kokonaislaajuus 120 op, pääaineen (biologia, ekologia tai genetiikka ja fysiologia) opintoja vähintään 60 op sisältäen 20-40 op pro gradu -tutkielman, kypsyysnäytteen, maisteriseminaarin ja syventävien aineiden kuulustelun. 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
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

**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 suojelu 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 5 op  
(myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)

**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
<b>E. 754623</b>	<b>Hydrobiologian loppukuulustelu</b>	<b>5 op</b>

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 mahdollista 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 biologian laitoksiin ERASMUS -vaihto-ohjelman kautta. NORDPLUS -ohjelmaan taas kuuluvat kaikki pohjoismaiset yliopistot, ja ISEP -ohjelmaan viitisenkymmentä

pohjoisamerikkalaista yliopistoa. Kurssien suorittamisen lisäksi ulkomailla on mahdollisuus päästä projektityöhön tutkimusryhmään, suorittaa työharjoittelu tai tehdä opinnäytetyö. Opiskelija saa opintotuen sekä stipendin ulkomailla opiskelun ajaksi. Ulkomailla suoritetut opinnot hyväksytään tutkintoon - pakollisten opintojen korvaaminen on

kuitenkin selvittävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian tutkinto-ohjelman amanuenssilta sekä kansainvälisistä asioista. Amanuenssi avustaa 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). Aineenopettajaopiskelijalla pääaineen ollessa biologia kaikki syventävät biologian opinnot lasketaan pääaineeseen. Opintojen on oltava laajuudeltaan vähintään 15 opintopistettä ja ne voivat olla tasoltaan perus- aine- tai syventäviä opintoja.

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

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 arvostelluista 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 torstaiseminaari

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 Hyönteiskokoelman 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 Evolutiivisen 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  
 752682S Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi  
 756615S Metsäpuiden fysiologia  
 756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä



756649S Symbioosi

756626S Kasvien stressifysiologia

756627S Kasvihormonit

## **Ekologia**

750124P Ekologian perusteet

755325A Ekologiset menetelmät I

755329A Ekologiset menetelmät II

755322A Maaelämistön tunt. ja ekologia

755321A Vesielämistön tunt. ja ekologia

751x66A/S Eläinten käyttäytyminen

750313A Projektityö: Lintujen maastolajintuntemus

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 systematiikka

750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka 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 syventävät harjoitukset

756650S Introduction to molecular ecology

### **Systematiikka**

750372A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka 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 muuttamissa ympäristöissä

750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö

756x48A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

754322A Hydrobiologian perusteet

754628S Virtavesiekologia

754626S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

754625S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

755323A 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 ympäristöopinnotiin 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 jalostusgenetiikka

### **Pohjoisuus**

755322A Maaelämistön tunt. ja ekologia

755321A Vesielämistön tunt. ja ekologia

756343A Kasvitieteen kenttäkurssi

750x77A/S Talviekologia ja -fysiologia

752x42A/S Tunturiekologia

752672S Kasvien kartoitus

752692S Suokurssi

756x48A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

### **Hydrobiologia**

754628S Virtavesiekologia

754322A Hydrobiologian perusteet

754623S Hydrobiologian loppukuulustelu

754626S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

754625S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

755321A Vesielämistön tunt. ja ekologia

754627S Vesiselkärangatt. erikoiskurssi

### **Opintojaksojen kuvaukset**

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

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

## 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
- Yksittäisten opintojaksojen osalta vaatimuksia noudatetaan soveltuvasti; tutkinnon valmistumista ei missään tapauksessa vaikeuteta
- Opiskelijan HOPS:sta käy ilmi, miten opiskelija suorittaa keskeneräisen opintokokonaisuuden valmiiksi. Tarvittaessa opiskelija sijoittaa opintoihinsa uusien vaatimusten mukaisia opintojaksoja soveltuvien osin
- HOPS:in sisältö riippuu opiskelijan aloitusvuodesta ja suoritetuista opinnoista

- Jos opintojakson pakollisuus on poistunut tai opintojaksoa ei enää järjestetä esim. kemian perustyöt, niin tällaisia opintoja ei vaadita ensi syksystä lähtien suoritettaviin tutkintoihin.
- Tällaisissa tapauksissa opiskelijan on huolehdittava, että hän valitsee 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 suoritettavat opinnot luetaan pääsääntöisesti hyväksi uudessa järjestelmässä
- Jos opintojakson opintopistehyvitys on muuttunut, niin vanhan opiskelijan ei tarvitse täydentää opintojaksoa laajemmaksi

# Biologin kirjahylly

Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla joko pääkirjaston kurssikirjaosasto Kursuksesta 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. & Holmåsen, 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. & Holmåsen, 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. & Holmåsen, I.** 1987: Suomen ja Pohjolan sienet. WSOY. 718 s.

**Siivonen, L. & Sulkava, S.** 1994: Pohjolan nisäkkäät (4. uudistettu painos). Otava, Helsinki. 224 s.

## Tukiyksiköt

### Oulangan tutkimusasema

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

*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. eliömaantieteen, eläinten taksonomian ja systematiikan sekä levinneisyyden alalta. Tutkimusaloina ovat myös evoluutiobiologia, luonnonsuojelubiologia ja uhanalaisiin lajeihin liittyvät kysymykset. Oulun yliopiston eläinmuseo on osa kansainvälistä luonnontieteellisten museoiden verkostoa, joka toimii luonnon monimuotoisuuden tietopankkina ja asiantuntijana. Museo harjoittaa myös neuvonta-, valistus- ja julkaisu toimintaa. Ryhmille museo järjestää maksullisia opastuksia erityisesti tutkimuskokoelmien ja toimitilojen puolelle.

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

## Kasvimuseo

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

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

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

*Yhteystiedot:* Kaitoväylä 5. Avoimna virka-aikana.

## Kasvitieteellinen puutarha

Kasvihuoneet ovat avoimna tiistaista perjantaihin klo 8-15 ja sunnuntaisin klo 12-15. Maanantaisin kasvihuoneet ovat avoimna vain opiskelijoita ja ryhmävierailuja varten. Ulkopuutarhassa voi 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 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 suurelle 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 (vaihde) Fax: 0294 481061

Kaikilla henkilökunnan jäsenillä on sähköpostiosoite ja se on muotoa etunimi.sukunimi@oulu.fi. Poikkeavat sähköpostiosoitteet on ilmoitettu henkilön yhteystiedoissa. Päivitetty henkilökuntaluettelo 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 vastuhenkilö

puh. 0294 481239.

Lämmönsäätely ja energetiikka, lintufysiologia.

**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 vastuhenkilö

puh. 0294 481526.

Kasvien yhteisöekologia, gradienttianalyysi ja bioindikaatio.

**Markku Orell**, FT,

eläintieteen professori, oppiaineen vastuhenkilö

puh. 0294 481216.

Käyttäytymisekologia.

**Outi Savolainen**, PhD,

perinnöllisyystieteen professori, oppiaineen vastuhenkilö

puh. 0294 481782.

Populaatiogenetiikka ja evoluutio.

**Juha Tuomi**, FT,

kasvitieteen professori

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.

Käyttätymis- ja populaatioekologia.

**Tutkijatohtorit / Yliopistotutkijat:**

**Helmi Kuittinen**, FT,

yliopistotutkija, oppiaineen opintoneuvoja

puh. 0294 481788.

Evolutiivinen kasvimolekyyli­genetiikka.

**Laura Kvist**, FT,

yliopistotutkija

puh. 0294 481218.

Molekyyli­ekologia 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.

Käyttätymisekologia.

**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**, opintoasiainsihteri.

Puh. 0294 481210.

opintoasiat, opiskelijoiden harjoittelu.

#### ***Dosentit:***

**Erkki Alasaarela**, FT. Vesiekosysteemien tutkimus ja mallintaminen.

**Tapani Alatossava**, FT. Maitohappobakteerien genetiikka ja biotekniikka.

**Lauri Arvola**, FT. Virtavesiekologia.

**Jouni Aspi**, FT. Ekologinen genetiikka.

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

**Neil J. Cronin**, Ph.D. Liikuntafysiologia.

**Jaakko Erkinaro**, FT. Eläinekologia.

**Bruce Forbes**, FT. Eliömaantiede.

**Jukka Forsman**, FT. Eläinekologia.

**Ritva Haataja**, FT. Ihmisgenetiikka

**Jani Heino**, FT. Akvaattinen ekologia.

**Pekka Helle**, FT.

**Timo Helle**, FT. Poron biologia.

**Seppo Hellsten**, FT. Kasvitiede.

**Anneli Hoikkala**, FT. 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. Molekyyligenetiikka ja -biologia

**Anneli Kauppi**, FT. Kasvianatomia ja -fysiologia.

**Matti Kauppi**, FT. Jäkälät ja ilmansaasteet.

**Jarmo Kellokumpu**, FT. Solubiologia.

**Kari Koivula**, FT. Käyttäytymisekologia.

**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 kahlaajien ekologia.

**Tarja Oksanen**, FT. Populaatioekologia.

**Maarit Pahkala**, Ph.D. Eläinekologia.

**Liisa M. Peltonen**, 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 Rytönen**, FT. Eläinekologia.

**Seppo Saarela**, FT. Lämmönsäätely, kronobiologia.

**Ritva Saastamoinen**, FT. Ihmisgenetiikka.

**Tytti Sarjala**, FT. Kasvifysiologia.

**Pentti Sepponen**, FT. Kasvitiede.

**Päivi Soppela**, FT. Eläinfysiologia, sopeutumisbiologia.

**Heljä-Maria Surcel**, FT. Immunologia.

**Tapio Sutela**, FT. Kalabiologia

**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. Lihafysiologia.

**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.

Puh. 0294 481262.

Selkärankaiset.

**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.



## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

- 755631S: Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä, 5 op  
 757619S: Bioinformatiikan jatkokurssi, 5 op  
 757314A: Bioinformatiikan perusteet, 5 op  
 750657S: Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma, 20 - 40 op  
 750654S: Biologian erikoisluento, 2 - 5 op  
 750653S: Biologian erikoisseminaari, 2 - 5 op  
 750658S: Biologian pro gradu -tutkielma, 40 op  
 750179P: Biologian sivuaineloppukuulustelu, 5 op  
 750618S: Biologian torstaiseminaari, 2 op  
 750318A: Biologian torstaiseminaari, 2 op  
 756647S: Conservation of biodiversity, 5 op  
 757618S: DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, 10 op  
 750124P: Ekologian perusteet, 5 op  
 755325A: Ekologiset menetelmät I, 5 op  
 755329A: Ekologiset menetelmät II, 5 op  
 750372A: Eliökunnan evoluutio ja systematiikka, 5 op  
 750374A: Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne, 3 op  
 750373A: Eliömaantiede, 5 op
- Pakollisuus*
- 750373A-01: Eliömaantiede, eläimet, 0 op  
 750373A-02: Eliömaantiede, kasvit, 0 op
- 755323A: Eläinfysiologia luennot, 5 op  
 755327A: Eläinfysiologian harjoitukset, 5 op  
 751635S: Eläinfysiologian jatkokurssi, 8 op  
 040911S: Eläinten käyttäminen tutkimuksessa - kurssi toimenpiteiden suorittajalle, 3 op  
 751666S: Eläinten käyttäytyminen, 5 op  
 751366A: Eläinten käyttäytyminen, 5 op  
 751373A: Eläinten lajintuntemus, 5 op  
 751373A-02: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat, 0 op  
 751373A-01: Eläinten lajintuntemus, selkärangaiset, 0 op  
 751651S: Eläinten syventävä lajintuntemus, 4 - 8 op  
 902002Y: Englannin kieli 1, 2 op  
 902004Y: Englannin kieli 2, 2 op  
 757620S: Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät, 5 op  
 757621S: Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset, 5 op  
 750336A: Evoluutioekologia, 5 op  
 755621S: Field course in aquatic animals, 5 op  
 756643S: Field course in ecological botany, 5 op  
 755622S: Field course in terrestrial animals, 5 op  
 755624S: Funktionaalinen eläinekologia, 5 op  
 755324A: Funktionaalinen eläinekologia, 5 op  
 757110P: Genetiikan perusteiden harjoitukset, 5 op  
 757109P: Genetiikan perusteiden luennot, 5 op  
 757122P: Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille, 3 op  
 756348A: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset, 5 - 8 op  
 756648S: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset, 5 - 8 op  
 750615S: Harjoittelu, 10 - 15 op  
 754623S: Hydrobiologian loppukuulustelu, 5 op  
 754322A: Hydrobiologian perusteet, 5 op  
 751660S: Hyönteiskokeelman laatiminen, 2 - 6 op

- 751673S: Identification of animals, 5 op  
 756642S: Identification of plant species, 3 - 4 op  
 757315A: Ihmisgenetiikka, 5 op  
 757615S: Ihmisgenetiikka, 5 op  
 756650S: Introduction to molecular ecology, 5 op

*Pakollisuus*

- 756650S-02: Introduction to molecular ecology, exercises, 0 op  
 756650S-01: Introduction to molecular ecology, lectures, 0 op  
 750629S: Kaamos-symposium, 2 - 4 op  
 750329A: Kaamos-symposium, 2 op  
 752656S: Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi, 2 - 4 op  
 756346A: Kasvibiologian perusteet, 5 op  
 756341A: Kasvibiologian perusteiden harjoitukset, 5 op  
 756344A: Kasviekologia, 5 op  
 756604S: Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä, 5 op  
 756304A: Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä, 5 op  
 756652S: Kasvien geneettinen transformaatio, 5 - 8 op  
 752672S: Kasvien kartoitus, 2 - 5 op  
 756353A: Kasvien kehitysbiologia, 5 op  
 756342A: Kasvien lajintuntemus, 3 - 4 op  
 752388A: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op  
 752688S: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op  
 756626S: Kasvien stressifysiologia, 4 op  
 752608S: Kasvien syvennetty lajintuntemus I, 6 op  
 752625S: Kasvien syvennetty lajintuntemus II, 5 - 8 op  
 756627S: Kasvihormonit, 5 op  
 752362A: Kasvikokoelman laatiminen, 2 - 6 op  
 752662S: Kasvikokoelman laatiminen, 2 - 6 op  
 756343A: Kasvitieteen kenttäkurssi, 5 op  
 756622S: Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka, 5 op  
 755317A: Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset, 5 op  
 755320A: Kehitysbiologia-histologia, luennot, 5 op
- Pakollisuus*
- 755320A-02: Kehitysbiologia-histologia, histologian luennot, 0 op  
 755320A-01: Kehitysbiologia-histologia, kehitysbiologian luennot, 0 op  
 755632S: Korjaava ekologia, 5 op  
 750155P: Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op  
 750355A: Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op  
 750655S: Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op  
 757616S: Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka, 5 op  
 750332A: Kypsyysnäyte, 0 op  
 750632S: Kypsyysnäyte, 0 op  
 755608S: Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen, 2 op  
 750366A: LuK-loppukuulustelu, 5 op  
 750376A: LuK-seminaari ja tutkielma, 10 op
- Pakollisuus*
- 750376A-03: LuK-seminaari ja tutkielma, tutkielma, 0 op  
 750376A-02: LuK-seminaari ja tutkielma, pienryhmätyöskentely, 0 op  
 750376A-01: LuK-seminaari ja tutkielma, tieteellinen kirjoittaminen, 0 op  
 750626S: Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi, 5 op  
 756347A: Luonnon monimuotoisuuden suojelu, 5 op  
 755322A: Maaeläimistön tuntemus ja ekologia, 5 op  
 756612S: Maaperäekologia, 3 - 5 op  
 751642S: Maastolajintuntemus, 2 op  
 750678S: Maisteriseminaari, 5 op  
 755625S: Methods in ecology I, 5 op  
 755629S: Methods in ecology II, 5 op  
 756615S: Metsäpuiden fysiologia, 5 op  
 757611S: Molecular methods I, 5 op  
 752682S: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi, 9 op  
 757312A: Molekyyli evoluutio, 5 op  
 757311A: Molekyyli menetelmien harjoitukset I, 5 op  
 757617S: Molekyyli menetelmien harjoitukset II, 5 op  
 750031Y: Orientoivat opinnot, 1 op

750033Y: Pienryhmäohjaus, 1 op  
 756644S: Plant ecology, 5 - 7 op  
 755626S: Populaatioekologian jatkokurssi, 6 op  
 756351A: Populaatioekologian peruskurssi, 5 op  
 750613S: Projektityö, 2 - 15 op  
 750313A: Projektityö, 2 - 15 op  
 756311A: Puutarhakasvien lajintuntemus, 5 op  
 755628S: Riistaeläinekologia, 5 op  
 755328A: Riistaeläinekologia, 5 op  
 752316A: Sienikurssi, 3 op  
 752616S: Sienikurssi, 3 op  
 754626S: Sisävesien biomonitoirinnin kenttämenetelmät, 5 op  
 750121P: Solubiologia, 5 op  
 750121P-01: Solubiologia, eläintiede, 0 op  
 750121P-03: Solubiologia, genetiikka, 0 op  
 750121P-02: Solubiologia, kasvitiede, 0 op  
 752692S: Suokurssi, 5 op  
 752392A: Suokurssi, 5 op  
 756649S: Symbioosi, 5 op  
 750656S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op  
 750677S: Talviekologia ja -fysiologia, 5 op  
 750377A: Talviekologia ja -fysiologia, 5 op  
 300002M: Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op  
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op  
 300003Y: Toiminta luottamus- ja järjestötehtävissä, 1 - 4 op  
 901034Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK), 1 op  
 901035Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK), 1 op  
 752342A: Tunturiekologian kurssi, 5 op  
 752642S: Tunturiekologian kurssi, 5 op  
 750661S: Tutkimusryhmäseminaari, 2 - 4 op  
 750133P: Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op  
 750633S: Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op  
 750333A: Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op  
 750149P: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 10 op  
 750349A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 10 op  
 750649S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 10 op  
 751384A: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op  
 751684S: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op  
 755321A: Vesieläimistön tuntemus ja ekologia, 5 op  
 754627S: Vesiselkärangattomien erikoiskurssi, 5 op  
 754625S: Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta, 5 op  
 754628S: Virtavesiekologia, 5 op  
 755630S: Yhteisöekologia, 5 op  
 752175P: Ympäristöekologia, 5 op  
 750316A: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op  
 750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op  
 750699S: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 750199P: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 750399A: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

## Opintojaksosten kuvaukset

### Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

## 755631S: Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari, Muotka, Timo Tapani, Jouni Aspi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750635S Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä 3.0 op

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu 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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757619S: Bioinformatiikan jatkokurssi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753629S Bioinformatiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

M.Sc. 2nd spring.

**Osaamistavoitteet:**

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.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Bioscience M.Sc.

**Esitietovaatimukset:**

Basics of bioinformatics (757314A) or equivalent knowledge, Introduction to population genetics (757313A), Molecular evolution (757312A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment, learning diary and project report.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuhenkilö:**

Phillip Watts

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 757314A: Bioinformatiikan perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750340A Bioinformatiikan perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Luennot suomeksi, harjoitukset Suomi/Englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. vsk, sl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Käsiteltäviä aiheita ovat 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), Molekyylievoluution (757312A) suorittamista edeltävänä opintona suositellaan.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jonathan Pevsner: Bioinformatics and functional genomics.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, harjoitukset, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä, työselostukset tai tentti, opiskelijan aktiivisuus.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750657S: Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma, 20 - 40 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755602S Eläintieteen Pro gradu -tutkielma 40.0 op

756602S Kasvitieteen Pro gradu -tutkielma 40.0 op

**Laajuus:**

20 op / 533 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

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

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

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen lopputyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750654S: Biologian erikoisluento, 2 - 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

752667S Kasviekologian erikoisopintojakso 2.0 op

751690S Eläintieteen erikoisluento 2.0 op

**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, optimointi- ja peliteoriat, luonnonsuojelu ja maankäyttö, lintuekologian erikoiskurssi, kasvien lisääntymisen evoluutioekologia, maaperäbiologia, Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily, Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka, ekosysteemiekologia, ranta- ja vesikasvillisuus sekä kasvien sopeutumat herbivoriaan.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

EKO, BT ja AO opiskelijat. Valinnainen opintojakso.

**Esitietovaatimukset:**

Vaihtelee.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Vaihtelee.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Vaihtelee.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750653S: Biologian erikoisseminaari, 2 - 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755616S Erikoisseminaari 2.0 op

753613S Vaihtuva-alainen erikoisseminaari 4.0 op

752695S Erikoisseminaari 2.0 op

753630S Genetiikan tutkijaseminaari 2.0 op

754618S Kalaekologian tutkimusseminaari 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Vaihtelee.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Vaihtelee.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750658S: Biologian pro gradu -tutkielma, 40 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Loppu työ

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755602S	Eläintieteen Pro gradu -tutkielma	40.0 op
756602S	Kasvitieteen Pro gradu -tutkielma	40.0 op
757602S	Perinnöllisyystieteen Pro gradu -tutkielma	40.0 op

**Laajuus:**

40 op / 1067 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750179P: Biologian sivuaineloppukuulustelu, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750160P Biologian sivuaineloppukuulustelu 4.0 op

**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 hydrobiologian 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750618S: Biologian torstaiseminaari, 2 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FM-, FL- tai FT-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat perehtyvät 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 raportoiteen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750318A: Biologian torstaiseminaari, 2 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani**Opintokohteen kielet:** englanti**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

LuK, FM, FL tai FT -tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat perehtyvät 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 raporteineen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756647S: Conservation of biodiversity, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750621S Conservation of biodiversity 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Osa 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757618S: DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, 10 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753631S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, harjoitukset 6.0 op

753616S Populaatiogenetiikan ja -biologian erityiskysymyksiä 4.0 op

**Laajuus:**

10 op / 267 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Populaatiogenetiikan teorian ja koalesenssiteorian syvällinen ymmärtäminen. Neutraaliteoria ja muut geneettisen muuntelun syntyyn liittyvät teorit. Mutaation, kytkentäepätasapainon ja rekombinaation vaikutus. Geneettisen muuntelun suhde demografisiin muutoksiin, lisääntymistapaan, valintaan, populaatorakenteeseen 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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750124P: Ekologian perusteet, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari, Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 sukkessiokehitys ovat keskeisimpiä kysymyksiä. Ekosysteemitasolla pääpaino on energiaviroissa 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 suoritus edellyttää, että kaikkiin kysymyksiin vastataan hyväksyttävästi.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell ja Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755325A: Ekologiset menetelmät I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750347A Ekologiset menetelmät I 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Opintojakson tarkoituksena on perehdyttää tiedon luonteeseen, tieteelliseen argumentaatioon, aineiston ja teorian merkitykseen sekä käytännön tutkimusmenetelmiin ekologisen tradition näkökulmasta. Kurssilla käsitellään sekä teoreettinen että empiirinen lähestymistapa ja tarkastellaan näiden välistä suhdetta teorian muodostuksessa.

Empiirisistä menetelmistä esitellään yksityiskohtaisesti hypoteesien testitavat: otantatutkimus, kokeellinen menetelmä ja vertaileva menetelmä. Opintojakso päättyy seminaariin, jossa analysoidaan metodologiselta kannalta alan tutkimusjulkaisuja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

lu, harj., sem ja te.

**Kohderyhmä:**

EKO: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Koivula, Seppo Rytönen ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755329A: Ekologiset menetelmät II, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen, Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750647S Ekologiset menetelmät 7.0 op

**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 ekologiaan kysymyksiin sopivat tutkimusmenetelmät, sekä työvälineet tutkimuksen suunnitteluun ja aineiston analysointiin.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

8 h lu, 40 h harj ja te.

**Kohderyhmä:**

EKOe ja EKOk: pakollinen.

**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 Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750372A: Eliökunnan evoluutio ja systematiikka, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaitala Arja, Jari-Heikki Oksanen, Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK- tutkinto 2. sl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

30 h lu.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Luennot antavat perusvalmiuksia useille biologian eri osa-alueille erikoistuville.

**Oppimateriaali:**

Nettimateriaalipaketti kotitehtävineen sekä oheislukemistot: Bell, P.R. & Hemsley, A.R. 2000. Green plants. Their origin and diversity. 2 nd edn. Cambridge University Press. Willis, K.J. & McElwain, J.C. 2002: The evolution of

plants. Oxford University Press. Rikkinen, J. 1999: Leviä, sieniä ja leväsieniä, johdatus levien ja sienten monimuotoisuuteen. Yliopistopaino, Helsinki. 194 s. Hickman, C, P. et al. 2009. Animal Diversity, 5. painos, McGraw Hill New York.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Kaitala, Jari Oksanen ja Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750374A: Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaitala Arja, Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755312A Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 2. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson päätavoite on eliöryhmien evolutiivisen historian ja systematiikan perusteiden 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:**

Olenainen osa kurssia ovat eliönäytteiden tarkastelu ja anatomiset työt sekä muut aiheisiin liittyvät oheistehtävät. Kurssitöissä käsitellään tärkeimpien eliöryhmien rakennetta kehitysopillisessa järjestyksessä ja tehdään vertailevia katsauksia rakenneominaisuuksiin. 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).

**Yhteydet muihin opintopakettiin:**

-

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Arja Kaitala, Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750373A: Eliömaantiede, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen, Kvist, Laura Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750173P Eliömaantiede 5.0 op

750363A Eliömaantiede 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

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

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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kaksi loppukuulustelua.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty. Osasuoritusten keskiarvo.

**Vastuuhenkilö:**

Laura Kvist ja Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

*Pakollisuus*

**750373A-01: Eliömaantiede, eläimet, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kvist, Laura Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750363A-02 Eliömaantiede, eläintiede 0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**750373A-02: Eliömaantiede, kasvit, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750363A-01 Eliömaantiede, kasvitiede 0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**755323A: Eläinfysiologia luennot, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751388A Eläinfysiologia 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. kl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

50 h lu ja omakohtaista opiskelua, välikuulustelut, kotiesseet, tentti.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Eläinfysiologia, 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotiesseet ja loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755327A: Eläinfysiologian harjoitukset, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755318A Eläinfysiologia, harjoitukset 4.0 op

**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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751635S: Eläinfysiologian jatkokurssi, 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen laboratoriotyöskentelyyn, raporttien laadintaan ja loppuseminaariin.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 040911S: Eläinten käyttäminen tutkimuksessa - kurssi toimenpiteiden suorittajalle, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Koe-eläinkeskus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Voipio Hanna-marja

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

040900S Eläinten käyttäminen tutkimuksessa - kurssi toimenpiteiden suorittajalle 2.5 op

Ei opintojaksokuvauksia.

## 751666S: Eläinten käyttäytyminen, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaitala Arja

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Perehdyttää opiskelijat käyttäytymisekologisen tutkimuksen lähtökohtiin sekä ajattelu- ja työskentelytapoihin.

Esitellä tuoreinta kansainvälistä ja suomalaista käyttäytymisekologista tutkimusta.

**Sisältö:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaari ja tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Kaitala.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751366A: Eläinten käyttäytyminen, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaitala Arja

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Perehdyttää opiskelijat käyttäytymisekologisen tutkimuksen lähtökohtiin sekä ajattelu- ja työskentelytapoihin.

Esitellä tuoreinta kansainvälistä ja suomalaista käyttäytymisekologista tutkimusta.

**Sisältö:**

Tarkoitettu kolmannen vuosikurssin opiskelijoille johdatukseksi käyttäytymisekologiaan ja sen tutkimusperiaatteisiin. Luennoilla paneudutaan erityisesti käyttäytymisekologiassa tyypillisiin kysymyksenasetteluihin ja niiden kautta tarkastellaan eläinten erilaisten käyttäytymispiirteiden ekologista merkitystä ja evolutiivista taustaa: miten eläimet käyttäytyvät ja miksi ne käyttäytyvät niin kuin ne käyttäytyvät? Lisäksi käsitellään käyttäytymisekologian keskeisiä teorioita ja 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. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaari ja tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Kaitala.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751373A: Eläinten lajintuntemus, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2016

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pudas, Tuula Kaarina, Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. sl ja 1. kl

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin päätavoitteena on oppia tunnistamaan kotimaisia eläinlajeja (selkärangattomat) museonäytteistä. Samalla opitaan myös perusteita lajien ekologiasta sekä eliöiden luokittelusta.

**Sisältö:**

Syyslukukaudella (9 h lu, 16 h harj., te) perehdytään kotimaisiin selkärangattomiin 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. & Rytönen, S. 2001: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. 42 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kaksi lajintuntemustenttiä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751373A-02: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2016

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Panu Välimäki, Marko Mutanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## 751373A-01: Eläinten lajintuntemus, selkärangaiset, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2016

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Pudas, Tuula Kaarina, Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

## 751651S: Eläinten syventävä lajintuntemus, 4 - 8 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4-8 op / 107-213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. sl

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy tunnistamaan jonkin 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:**

Itsenäinen opiskelu, 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Suullinen tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**902002Y: Englannin kieli 1, 2 op**

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Taitotaso:**

B2/C1 on the [Common European Framework of Reference](#) scale.

**Asema:**

This course is mandatory for students of the following degree programmes:

**Faculty of Science**

- Biology
- Chemistry
- Mathematical Sciences
- Physics

**Oulu Mining School**

- Geosciences degree programme

**Faculty of Information Technology and Electrical Engineering**

- Department of Information Processing Science

Students in the Department of Geography take English 3.

Engineering students in the following programmes take their English courses in the Faculty of Technology:  
Oulu Mining School:

- Mining Technology and Mineral Processing degree programme

Faculty of Information Technology and Electrical Engineering

- Department of Electrical Engineering

- Department of Communications Engineering
- Department of Computer Science and Engineering

Please consult the Faculty Study Guide to establish the language requirements for your own degree program.

**Lähtöasovaatimus:**

English must have been the A1 or A2 language at school or equivalent English skills should have been acquired otherwise.

**Laajuus:**

2 ECTS credits (total work load 54 hours including classroom meetings.)

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 1st year spring term

Chemistry: 1st year autumn term

Geology: 1st year spring term

Information Processing Science: 1st year spring term

Mathematical Sciences (pedagogy): 1st year spring term

Mathematical Sciences: 2nd year autumn term

Physical Sciences: 1st year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected to be able to

- have acquired effective vocabulary learning techniques
- be able to distinguish parts of words to infer meanings
- utilize your knowledge of text structure and cohesion markers to understand academic texts
- extract information and learn content from English readings in scientific and professional contexts

**Sisältö:**

The course will focus on reading strategies; these include recognizing how texts are organized, identifying key points in a text, and understanding words in context. Vocabulary work in the course will focus on a) academic vocabulary, as used in formal scientific writing, and b) using your knowledge of the meanings of parts of words (affixes) to infer meaning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

The scope of the course is 2 op (54 hours student workload).

**Kohderyhmä:**

1st year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Physics, and Mathematics (pedagogy); 2nd year students of Mathematics

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Students are also required to take 902004Y Scientific Communication, which is taken AFTER completion of this course.

**Oppimateriaali:**

Photocopies will be provided by the teacher and/or required texts will be accessible online or from the university library.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Student work is monitored by continuous assessment. You are required to participate regularly and actively in all contact teaching provided, and successfully complete all required coursework. There will be three monthly tests on material covered so far.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

Pass/Fail

**Vastuuhenkilö:**

Karen Niskanen and Patrick Nesbitt

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

N.B. Students with grades *laudatur* or *eximia* in their A1 English school-leaving examination can be exempted from this course and will be granted the credits by the Faculty of Science.

**Voimassaolo:** 01.08.1995 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

ay902004Y Englannin kieli 2 (AVOIN YO) 2.0 op

**Taitotaso:**

B2/C1 on the CEFR scales

**Asema:**

This course is mandatory for all 2nd year students (except **geographers**) who will have English as their foreign language in their B.Sc. degree. This includes the students who were exempted from 'Reading for Academic Purposes' (902002Y). Please consult the faculty study guide to establish the language requirements on your own degree programme.

**Lähtötasovaatimus:**

Students taking this course must have had English as the A1 or A2 language at school or the equivalent English skills should have been acquired otherwise. The course 'Reading for Academic Purposes' (902002Y) is a pre-requisite, unless exempted.

**Laajuus:**

**The student workload is** 53 hrs work/ 2 ECTS credits.

**Opetuskieli:**

English

**Ajoitus:**

Biology: 2nd year autumn term

Chemistry: 2nd year spring term

Geology: 2nd year spring term

Information Processing Science : 2nd year autumn term

Mathematics: 2nd year spring term

Physics: 2nd year autumn term

**Osaamistavoitteet:**

By the end of the course, you are expected:

1. to have demonstrated your use of appropriate strategies and techniques for communicating effectively in English in an academic context.
2. to have demonstrated the ability to prepare and present scientific subjects to your classmates, using appropriate field-related vocabulary.

**Sisältö:**

Skills in listening, speaking, and presenting academic topics are practised in the classroom, where there is an emphasis on working in pairs and small groups. Homework tasks include online lecture listening and reading, preparation for classroom discussions and written work to support the classroom learning.

**Järjestämistapa:**

Contact teaching

**Toteutustavat:**

Contact teaching 28 hours, homework 28 hours

**Kohderyhmä:**

2nd year students of Biology, Chemistry, Geology, Information Processing Science, Mathematics, Physics

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Also required: [902002Y Reading for Academic Purposes Englannin kieli 1](#)

**Oppimateriaali:**

Course materials will be provided by the teacher.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Continuous assessment is based on regular attendance, active participation in all lessons and the successful completion of all homework tasks.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Pass / fail

**Vastuhenkilö:**

Karen Niskanen and Patrick Nesbitt

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

## 757620S: Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Savolainen Outi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753612S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät 6.0 op

**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, raportteja.

**Kohderyhmä:**

BTg.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tuoreita katsausartikkeleita.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportit ja tentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757621S: Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Phillip Watts

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753624S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset 4.0 op

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

M.Sc. 2nd spring.

**Osaamistavoitteet:**

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.

**Sisältö:**

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.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

BSg students.

**Esitietovaatimukset:**

Advanced course in bioinformatics (757619S) and Molecular evolution (757312A) or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Reports, independent work and seminar.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Phillip Watts.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

## 750336A: Evoluutioekologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaitala Arja

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / (englanti).

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 2. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Syventää opiskelijan tietoa siitä, mitä evoluutio on, luonnonvalinnan peruseriaatteen, kelpoisuuteen ja sopeutumiseen vaikuttavat prosessit ja lajiutumisen ja lajikäsittelyn peruseriaatteen.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään mikroevoluution pääperiaatteisiin, miten luonnonvalinta toimii ja millä tavalla evoluutiotehtäjät voivat tuottaa toiselta sopeutumista, toiselta 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaari ja luentokuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Kaitala.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755621S: Field course in aquatic animals, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kaisa-Leena Huttunen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

751607S Field course in aquatic animals 4.0 op

**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 77 h.

**Kohderyhmä:**

EKO pak 4 op, AOeko: valinnainen biologian pääaineopintojakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintojakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinnoissa 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-tutkinnoissa pakollisena biologia pääaineopintona. AO: väh. 9 op kenttäkursseja pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä suorituksena 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 biomonitoinnin kenttämenetelmät (754626S).

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali ja ennalta ilmoitettava lukupaketti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kaisa-Leena Huttunen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756643S: Field course in ecological botany, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

752604S Field course in ecological botany 5.0 op

**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 suotyypittelyyn 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. Maastokuulustelut kasvilajeista ja kasvillisuudesta sekä kirjallinen yhteenveto harjoitustöistä

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Kasvien lajintuntemus (756342A) 4 op:n laajuisena.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssille mahtuu 32 tai 40 opiskelijaa. Karsintaperusteina ovat pakollisuus omalla opintosuunnalla sekä menestys opintojaksossa Kasvien lajintuntemus (756342A). Vaaditaan edeltävänä suoritukseksi Kasviekologian kurssille, Suokurssille ja Tunturiekologian kurssille.

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Maastotentit, raportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

On.

**Lisätiedot:**

-

## 755622S: Field course in terrestrial animals, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

751606S Field course in terrestrial animals 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Erialaisten 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 Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa, ja se painottuu puoliksi selkärangattomien tuntemukseen ja ekologiaan, puoliksi nisäkkäiden (erityisesti pikkunisäkkäiden), metsäkana- ja petolintujen tuntemukseen ja ekologiaan. Kurssilla tutustutaan käytännössä yhteisö-, populaatio- ja käyttäytymisekologisiin kysymyksiin ja tutkimuksiin. Työt tehdään osaksi maastossa ja osaksi laboratorioissa. Harjoituksissa kerätty materiaali analysoidaan kurssin aikana, ja tulokset muokataan kirjalliseen asuun (PowerPoint-esitys) ja esitetään seminaarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä 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, AObt: valinnainen biologia pääaineen opintopakso, kuitenkin siten että joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5 op on LuK-tutkinnossa pakollisena biologia pääaineopintona. AO: väh. 10 op kenttäkursseja pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian.

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintopakso: Eläinten lajintuntemus (751373A).

**Yhteydet muihin opintopaksoihin:**

Edellytys kurssille Talviekologia- ja fysiologia (750377A) osallistumiselle.

**Oppimateriaali:**

Kurssilla pakolliset monisteet: 1) Rytönen, 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 määrittäminen. Tammi, Hki. 2. painos.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teorialentti, Lajintuntemustentti, seminaariesitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Rytönen

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

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

## 755624S: Funktionaalinen eläinekologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintopakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751678S Funktionaalinen eläinekologia 6.0 op

**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 ekomorfologiseen tutkimukseen, perehtyminen ekomorfologisiin korrelaatioihin ja ekomorfologian yleiseen malliin sekä funktionaaliseen analyysiin. Erityisaiheina ovat mittaaminen ja mittavirhe, fluktuoiva asymmetria, ominaisuuksien skaalautuminen kokoon (allometria) ja fylogenian huomioiminen lajien välisessä vertailussa. Kurssilla tehdään ryhmätyöt perustuen museo- ja kenttäaineistojen mittauksiin sekä kirjallisiin tietolähteisiin (kirjasto, internet). Kurssiin liittyy 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:**

Suositteluaan ekologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat 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 Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755324A: Funktionaalinen eläinekologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751378A Ekomorfologia 6.0 op

**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 ekomorfologiseen tutkimukseen, perehtyminen ekomorfologisiin korrelaatioihin ja ekomorfologian yleiseen malliin sekä funktionaaliseen analyysiin. Erityisaiheina ovat mittaaminen ja mittavirhe, fluktuoiva asymmetria, ominaisuuksien skaalautuminen kokoon (allometria) ja fylogenian huomioiminen lajien välisessä vertailussa. Kurssilla tehdään ryhmätyöt perustuen museo- ja kenttäaineistojen mittauksiin sekä kirjallisiin tietolähteisiin (kirjasto, internet). Kurssiin liittyy 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:**

Suosittelaaan ekologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat 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 Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757110P: Genetiikan perusteiden harjoitukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753104P Perinnöllisyystieteen perusteiden harjoitukset 6.0 op

**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 mikrobiologisin menetelmin, mitotoosin 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 (757109P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kaikille myöhemmille genetiikan kursseille osallistumisen edellytys.

**Oppimateriaali:**

Jaetaan harjoituksissa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti, työselostus.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Helmi Kuittinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757109P: Genetiikan perusteiden luennot, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Savolainen Outi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753124P Perinnöllisyystieteen perusteet 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Tunnistaa ja muistaa genetiikan peruskäsitteitä mendelistisellä ja molekyyllitasolla.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen 7 op, 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. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitehtävät, kotitentit, luentopäiväkirja, tentit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757122P: Genetiikan perusteiden luennot biokemisteille, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Savolainen Outi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitehtävät, kotitentit, luentopäiväkirja, tentit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756348A: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750343A    Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella    4.0 op

**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 subarktisia tutkimusasemia voi hyödyntää tutkimustoiminnassa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Ekologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).



**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, essee ja seminaari, retkeily, loppuraportti ja -seminaari.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Retkeily järjestetään resurssien salliessa.

**756648S: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset, 5 - 8 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750643S    Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella    4.0 op

**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 subarktisia tutkimusasemia voi hyödyntää tutkimustoiminnassa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

**(1)** 24 h lu ja loppukuulustelu sekä 20 h omatoimista opiskelua (2 esseetä ja seminaarityö) (5 op); **(2)** 4 pv retkeily (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 & Trehow M (eds.) 2002. Air pollution and plant life. Wiley. 2nd edition. 480 pages.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#) .

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, essee ja seminaari, retkeily, loppuraportti ja -seminaari.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Retkeily järjestetään resurssien salliessa.

## 750615S: Harjoittelu, 10 - 15 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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:**

Harjoitteluajalta tulee pitää päivittäin kirjaa tapahtumista ja niiden taustatekijöistä sekä jakson loputtua jättää nähtäväksi alkuperäinen päiväkirja sekä 6-8 konekirjoitusliuskan mittainen yhteenveto, joka sisältää mm. taustatietoja harjoittelupaikasta, siellä meneillään olevista tutkimusprojekteista sekä tiivistelmän omasta työstä ja sen tuloksista. Yhteenvedon hyväksymisen jälkeen alkuperäinen päiväkirja palautetaan ja opiskelija saa suorituserkinnän. 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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Harjoittelun yhteyshenkilönä toimii Minna Vanhatalo. Valvojina toimivat: prof. Markku Orell (EKOe), prof. Hely Häggman (BTk), prof. Jari Oksanen (EKOk), prof. Esa Hohtola (BTe) ja prof. Outi Savolainen (BTg).

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Harjoittelu koulutusta vastaavissa työtehtävissä antaa työelämävalmiuksia.

**Lisätiedot:**

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

## 754623S: Hydrobiologian loppukuulustelu, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754612S Hydrobiologian loppukuulustelu 7.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee selittämään hydrobiologian keskeisintä tietoa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tentittävät kirjat sovitaan erikseen.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754322A: Hydrobiologian perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754308A Hydrobiologian perusteet 3.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa määritellä 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 ekosysteemitomintoihin.

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751660S: Hyönteiskokoelman laatiminen, 2 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Marko Mutanen

**Opinto-kohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Lajintuntemuksen omatoiminen 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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Marko Mutanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751673S: Identification of animals, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2016

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN ECOz 1 st autumn and spring.

**Osaamistavoitteet:**

Main point of the course is to learn to indentify Finnish animal species (vertebrate) and families (invertebrate) from museum samples. Basics of species' ecology and classification of organisms.

**Sisältö:**

Syyslukukaudella (9 h lu, 16 h harj., te) perehdytään kotimaisiin selkärangattomiin eläinlajeihin museonäytteiden avulla. Kevätlukukaudella (24 h harj., te) opetellaan tunnistamaan erilaisten museonäytteiden avulla Suomessa esiintyviä selkärangattomien eläinten taksoneja, useimmat heimo- tai sukutasolle.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

16 h lectures, 40 h exercises, 2 exams.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Opintojakson suorittaminen vaaditaan eläintieteen kenttäkursseille (755322A ja 755321A) pääsemiseksi.

**Oppimateriaali:**

Course handouts, Itämies J. ja Viro P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat, 73 p.; Putaala, A., Marjakangas, A. & Rytönen, S. 2001: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat, 42 p.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Two species exams.

Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**756642S: Identification of plant species, 3 - 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

752603S Identification of plant species 3.0 op

**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 laajuisena kasvitieteen kenttäkursseille ja kaikille syvennetyn lajintuntemuksen kursseille.

**Oppimateriaali:**

Moniste: Kasvien lajintuntemus (kunakin 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti. 4 op ilman kirjallisuutta tentittynä ja 3 op kirjoja ja muistiinpanoja apuna käyttäen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**757315A: Ihmisgenetiikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

753307A Ihmisgenetiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto. Järjestetään parittomina vuosina syyslukukaudella.

**Osaamistavoitteet:**

Ihmisen evoluution ja biologisen olemuksen analysoiminen.

**Sisältö:**

Ihmisen evoluutio Afrikassa, eri ihmislajien leviäminen muille mantereille, tutkimusmenetelmät mukaan luettuna populaatiogenetiikka ja genomiikka, myös molekulaarinen ihmisgenetiikka: taudit ja niiden selvittämisen menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento ja oppimispäiväkirja.

**Kohderyhmä:**

Järjestetään joka toinen vuosi syyslukukaudella, genetiikan pääaineekseen ottaville välttämätön, ei pakollinen.

Yleissivistävä: soveltuu myös kasvatustieteilijöille ja erityisesti biokemisteille.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssille on Genetiikan perusteiden luentojen (757109P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Vapaaehtoinen, yleissivistävä.

**Oppimateriaali:**Jobling et al. 2014: Human evolutionary genetics. 2<sup>nd</sup> ed. Garland Science, ISBN 9780815341482.Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirja, tentti, opiskelijan aktiivisuus.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**757615S: Ihmisgenetiikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Savolainen Outi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753607S Ihmisgenetiikka 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi tai englanti.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto. Järjestetään parittomina vuosina syyslukukaudella.

**Osaamistavoitteet:**

Ihmisen evoluution ja biologisen olemuksen analysoiminen.

**Sisältö:**

Ihmisen evoluutio Afrikassa, eri ihmislajien leviäminen muille mantereille, tutkimusmenetelmät mukaan luettuna populaatiogenetiikka ja genomiikka, myös molekulaarinen ihmisgenetiikka: taudit ja niiden selvittämisen menetelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luento ja oppimispäiväkirja.

**Kohderyhmä:**

Järjestetään joka toinen vuosi syyslukukaudella, genetiikan pääaineekseen ottaville välttämätön, ei pakollinen.

Yleissivistävä: soveltuu myös kasvatustieteilijöille ja erityisesti biokemisteille.

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssille on Genetiikan perusteiden luentojen (757109P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Vapaaehtoinen, yleissivistävä.

**Oppimateriaali:**

Jobling et al. 2014: Human evolutionary genetics. 2<sup>nd</sup> ed. Garland Science, ISBN 9780815341482.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Oppimispäiväkirja, tentti, opiskelijan aktiivisuus.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756650S: Introduction to molecular ecology, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi, Kvist, Laura Irmeli

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750645S Molekyyliekologia 2.0 op

**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, käyttäytymisökologiassa (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 esseet, 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 kurseille 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Laura Kvist ja Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

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

*Pakollisuus*

**756650S-02: Introduction to molecular ecology, exercises, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

**756650S-01: Introduction to molecular ecology, lectures, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

Ei opintojaksokuvauksia.

## 750629S: Kaamos-symposium, 2 - 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FM, FL tai FT 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 FM-opiskelijat (2 op), jatko-opiskelijat (4 op).

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Abstraktikirja.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Esitys tai raportit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750329A: Kaamos-symposium, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

LuK, FM, sl.

**Osaamistavoitteet:**

Perustutkinto-opiskelijat perehtyvät tieteellisten esitelmien kuuntelemiseen ja arviointiin.

**Sisältö:**

Vierailevien tutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden seminaariesityksiä Kaamos-symposiumissa.

**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-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Abstraktikirja

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportit.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752656S: Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi, 2 - 4 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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. tarkemmin ilmoitustaululta.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa käsiteltävän taksonomisen ryhmän lajistoa ja tulkita lajien ekologiaa, levinneisyyttä ja systemaattista asemaa.

**Sisältö:**

Järjestetään joko kenttä-, laboratorio- tai yhdistelmäkurssina. Lajien tunnistaminen maastossa ja määrittäminen käyttäen tarvittavia apuvälineitä (mm. mikroskooppi). Näyttemateriaalin keruumenetelmät, käsittely ja tallettaminen tieteellisiin kokoelmiin. Lajikartoituksen maastotyöskentely ja otantamenetelmät. Lajin tunnistukseen liittyvät tunnusmerkit (morfologia, kemialliset ominaisuudet). Lajien uhanalaisuus ja uhanalaisuuteen vaikuttavat tekijät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Lajidemonstraatiot, määrittämissarjoitukset ja mahdollisuuksien mukaan maasto-opetusta.

**Kohderyhmä:**

EKO.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Aiheeseen liittyvät materiaalit jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kasvimuseo.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kurssin aiheet vaihtelevat (jäkälät, käävät ym. sieniryhmät sekä sammalet).

## 756346A: Kasvibiologian perusteet, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä, Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

752345A Kasvifysiologian perusteet 4.0 op

**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 opintoihin:**

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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, kirja, tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756341A: Kasvibiologian perusteiden harjoitukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. kl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

BT: pakollinen, AObt: valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

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

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työraportit.

Lue lisää [opintasuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756344A: Kasviekologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori, Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

752300A Kasviekologia 7.0 op

**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 määrää sen, kannattaako kasvin ylläpitää typensitojabakteereita ja mykorrisasieniä vai ei. Kasvit kilpailevat sekä valosta että maaperän ravinteista. Kuinka on mahdollista, että samoista perusravinteista kilpailevat kasvit voivat elää samalla paikalla? Eikö ekolokeroteoria sovellu kasveihin?

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin sisältyy **(1)** 24 h luentoja ja niihin liittyen loppukuulustelu. **(2)** Lisäksi kurssiin kuuluu 10 h kirjallisuusseminaareja, 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.

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu, laboratoriopäiväkirja ja seminaariesitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

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

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756604S: Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 (abiottiset) 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:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu ja harjoitusraportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

## 756304A: Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

### **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. kasviuotantoon ja ympäristönsuojeluun.

### **Sisältö:**

Kasvien elinympäristön fyysiset, kemialliset (abiottiset) ja biottiset 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:**

-

### **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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu ja harjoitusraportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

### **Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

### **Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

### **Lisätiedot:**

-

## 756652S: Kasvien geneettinen transformaatio, 5 - 8 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot



**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756625S Kasvien geneettinen transformaatio 4.0 op

**Laajuus:**

5-8 op /133-213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

-

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportti, seminaari ja loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752672S: Kasvien kartoitus, 2 - 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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 kartoitusmenetelmien käytössä.

**Sisältö:**

Oulun ja Lapin läänin eteläosan floristinen tutkimus ja uhanalaisten kasvien seuranta. Maastolomakkeiden täyttämistä, näytteiden keruuta, määritystä ja herbaariokuntoon saattamista. Työskentely tapahtuu kasvimuseon tutkijoiden kanssa. Asiasta sovittava etukäteen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Maastoretket.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina Kasvien lajintuntemus (756342A), Kasvitieteen kenttäkurssi (756343A) ja Kasvien syvennetty lajintuntemus I (752608S) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kasvimuseo.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756353A: Kasvien kehitysbiologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756332A Kasvien kehitysbiologia 4.0 op

**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 kärkimeristeemien 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 (756346A) hallinta.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756342A: Kasvien lajintuntemus, 3 - 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756355A Kasvien lajintuntemus, suppea 3.0 op

750303A Luonnonsuojelu ja maankäyttö 3.0 op

**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 laajuusena kasvitieteen kenttäkursseille ja kaikille syvennetyn lajintuntemuksen kursseille.

**Oppimateriaali:**

Moniste: Kasvien lajintuntemus (kunakin 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti. 4 op ilman kirjallisuutta tentittynä ja 3 op kirjoja ja muistiinpanoja apuna käyttäen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752388A: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä, Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 steriilityöskentelyyn (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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Essee, te.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752688S: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha, Anna-Maria Pirttilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Essee, te.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756626S: Kasvien stressifysiologia, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä, Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 signalointia ja kasvien puolustusreaktioita sekä tutustutaan biokontrollimenetelmiin, joilla patogeenisienten vaikutusta voitaisiin ennalta ehkäistä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

n. 20 h lu ja kirjallinen tehtävä tai seminaari ja tentti.

**Kohderyhmä:**

Erityisesti BT-linjan opiskelijoille, mutta soveltuu myös ekologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja kursilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu, kirjallinen tehtävä/seminaari.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752608S: Kasvien syvennetty lajintuntemus I, 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna Ruotsalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 levinneisyystyypit Fennoskandiassa pois luettuna Venäjän puoleiset alueet.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Itsenäistä opiskelua. Voidaan 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): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752625S: Kasvien syvennetty lajintuntemus II, 5 - 8 op****Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Anna Ruotsalainen**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**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, sammaleet, jäkälät, kasviplankton, vesi-, ranta-, metsä-, niitty-, suo- tai tunturikasvit, vanhojen metsien lajit, makroskooppiset kasvijäänteet.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Itsenäistä opiskelua, te.

**Kohderyhmä:**

Ekologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kasvien lajintuntemus (756342A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756627S: Kasvihormonit, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

20 h ja tentti.

**Kohderyhmä:**

Eryityisesti BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Kasvibiologian perusteet (756346A, 756341A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oheislukemistona Taiz, L. & Zeiger, E. 2010: Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. 5. painos. kasvihormoneja käsittelevät kappaleet ja luennolla jaettava uusi kirjallisuus.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.



**Vastuhenkilö:**  
Hely Häggman.  
**Työelämäyhteistyö:**  
Ei.  
**Lisätiedot:**  
-

## 752362A: Kasvikokoelman laatiminen, 2 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna Ruotsalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä, 100 lajia = 2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Lajintuntemuksen omatoiminen 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:**

-

**Oppimateriaali:**

Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Valmis kokoelma toimitetaan vastuuhenkilölle.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Opetuksesta infoa kasviekologian kesäopintojen (kesäkurssien) infon yhteydessä loppukeväästä. Yhteydenotto vastuupettajaan viimeistään kesän alussa.

## 752662S: Kasvikokoelman laatiminen, 2 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna Ruotsalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä, 100 lajia = 2 op.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Lajintuntemuksen omatoiminen 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 vastuhenkilön kanssa.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä suorituksena Kasvien lajintuntemus (756342A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Valmis kokoelma toimitetaan vastuhenkilölle.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

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

## 756343A: Kasvitieteen kenttäkurssi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi 5.0 op

**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 suotyypittelyyn 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. Maastokuulustelut kasvilajeista ja kasvillisuudesta sekä kirjallinen yhteenveto harjoitustöistä.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Kasvien lajintuntemus (756342A) 4 op:n laajuisena.

**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 suotyyppeihin: Kangas- ja lehtometsät; Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. Oulanka Reports 14. 85 s.; Eurola, S., ym. 1992: Suokasviopas. Oulanka Reports 11. 205 s.; Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Maastotentit, raportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

On.

**Lisätiedot:**

-

**756622S: Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 analyysi, 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 loppu työ.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ajankohtainen artikkelikokoelma, luentomonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen loppu työ.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755317A: Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**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 solutyyppit 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 tunnistustus 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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755320A: Kehitysbiologia-histologia, luennot, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751367A Kehitysbiologia-histologia 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**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 solutyyppit 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: Wheater's Functional Histology, Churchill Livingstone, 4. painos 2000, tai uudempi.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

2 luentokuulustelua.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

*Pakollisuus*

**755320A-02: Kehitysbiologia-histologia, histologian luennot, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751367A-02 Kehitysbiologia-histologia, histologian luennot 0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**755320A-01: Kehitysbiologia-histologia, kehitysbiologian luennot, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751367A-01 Kehitysbiologia-histologia, kehitysbiologian luennot 0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**755632S: Korjaava ekologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Tolvanen, Anne Kristiina, Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756607S Korjaava ekologia 2.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Luennot: opiskelija tunnistaa ennallistamisen ekologiset periaatteet ja muistaa perustiedot korjaamisvaihtoehdoista erilaisissa ekosysteemeissä. Harjoitukset ja retkeily: opiskelija osaa arvioida esimerkikohteen 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750155P: Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756105P Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja 0.0 op

757105P Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja 0.0 op

755105P Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja 0.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

-

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750355A: Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755305A Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja 0.0 op

756305A Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja 0.0 op

757305A Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja 0.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

-

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.



**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750655S: Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755605S	Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja	0.0 op
756605S	Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja	0.0 op
757605S	Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja	0.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

-

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

-

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**757616S: Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Mikko Sillanpää**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

753394A Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka 6.0 op

753694S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka 6.0 op

**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 evolutiivisen 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.

**Oppimateriaali:**

Aineisto jaetaan luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitentti ja valvottu tentti, kotitehtävät, seminaari.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Sillanpää.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750332A: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

0 op / 2-4 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / ruotsi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osoittaa perehtyneisyyttä opinnäytteen alaan ja äidinkielen taitoa.

**Sisältö:**

Tutkielman aihepiiriin liittyvä suomen- tai ruotsinkielinen kypsyysnäyte, jonka tulee täydellisen kielitaidon lisäksi osoittaa perehtyneisyyttä tutkielmassa käsiteltäviin 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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen vastuuprofessori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750632S: Kypsyysnäyte, 0 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen vastuuprofessori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755608S: Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen, 2 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jukka Forsman, Seppo Rytönen, Orell, Markku Ilmari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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, pariutumisjärjestelmät, 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:**

Luentokuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell ja Seppo Rytkönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750366A: LuK-loppukuulustelu, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 teorialat.

**Sisältö:**

Kuulustelu LuK-tutkielman alan oppiaineen professorin kanssa sovittavista kirjoista. Vuosittain vahvistettavat kirjaluettelot ovat WebOodissa. Loppuentti suositellaan suoritettavan yhtenä kokonaisuutena.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat muodostavat keskenään lukupiirejä, joissa tenttikirjojen sisältö käydään yhdessä läpi. Kirjatentti (4 h).

Tentti suoritetaan Examinariumissa, ohjeet: <http://www.oulu.fi/yliopisto/opiskelu/examinarium>

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

**BTe**

- Vaihtoehto 1: Randall ym.: Eckert's Animal Physiology, 5. painos, 2002 tai uudempi, (luvusta 4 eteenpäin).
- Vaihtoehto 2: Richard W. Hill, Gordon A. Wyse, and Margaret Anderson: Animal Physiology, 2. painos, Sinauer Press, 2008.
- Myös muista vaihtoehtoista voidaan sopia erityistapauksissa prof. Esa Hohtolan kanssa.

**BTg**

- Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C.A ja Palladino M.A.: Concepts of Genetics (10. painos). Pearson & Prentice Hall, 2012  
TAI
- Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C.A ja Palladino M.A.: Concepts of Genetics (11. painos). Pearson & Prentice Hall, 2015

Muista ilmoittaa kumman painoksen kirjasta olet lukenut tenttiin!

- tentaattori dos. Helmi Kuittinen

**BTk**

- Vaihtoehto 1: Ridge, I. 2002. Plants. Oxford University Press, 344p. ISBN 0-19-925548-2
- Vaihtoehto 2: Mauseth, J.D. 2009. An introduction to plant biology. 4th ed.
- Tai muuta prof. Hely Häggmanin kanssa erikseen sovittavaa kirjallisuutta.

**EKOe**

Tentittävä kokonaisuus (5 op, n. 100 sivua/1 op) valitaan seuraavista tai muista erikseen sovittavista kirjoista

- Bennett, P.M. & Owens, I.P.F. 2002. Evolutionary ecology of birds. Life histories, mating systems and extinction. – Oxford University Press. 206 s.
- Hanski, I. 2007. Kutistuva maailma. – Gaudeamus, 263 s. (2 op)
- Jarvis, P. 2000. Ecological principles and environmental issues. – Prentice Hall, 279 s.
- Davies, N.B. Krebs, J.R. & West, S.A. 2012. An introduction to behavioural ecology. – Blackwell, 441 s. (4 op).
- Mayr, E. 1999. Biologia. Elämän tiede. – Art House, 327 s. (2 op)
- Pianka, E. R. 2000. Evolutionary ecology. – Harper & Row, 429 s.
- Townsend, C.R., Begon, M. & Harper, J.L. 2008. Essentials of ecology. Blackwell. 482 s.
- Smith, J.N.M., Keller, L.F., Marr, A.B. & Arcese, P. 2006. Conservation and biology of small populations. – Oxford University Press. 205 s.

Myös muita, kuin luettelossa mainittuja kirjoja voi tenttiä.

Kaikista tentittävistä kirjoista on sovittava prof. Markku Orellin kanssa ennen tenttiin ilmoittautumista.

**EKOk**

Esimerkkejä LuK-vaiheen tenttikirjoista kasviekologiassa:

- Larcher W. 2003. Physiological Plant Ecology 4th edition, 513 sivua
- Ridge I. (Ed.) 2002. Plants. Oxford University Press, 345 sivua.
- Salonen V. 2006. Kasviekologia. 306 sivua, WSOY.
- Willis K.J. and McElwain J.C. 2002. The evolution of plants. 378 sivua. Oxford University Press.
- Scott Peter 2008. Physiology and Behaviour of Plants. Wiley, 305 sivua.
- Timonen, S & Valkonen, J. 2013. Sienten biologia. Gaudeamus, 448 sivua.
- tentaattori prof. Jari Oksanen

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti. Suoritetaan Examinariumissa: <http://www oulu.fi/english/studying/examinarium>

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola, Hely Häggman, Jari Oksanen, Helmi Kuittinen ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

## 750376A: LuK-seminaari ja tutkielma, 10 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750396A LuK-seminaari 3.0 op

### **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 tutkimusryhmien 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 15 sivun mittainen tutkielma.

### **Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

### **Esitietovaatimukset:**

Ei.

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

*LuK-seminaari:* Tentti, pienryhmätyöskentely ja esitys. *LuK-tutkielma:* tehdään valmiiksi kevään LuK -seminarin 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.

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

*Pakollisuus***750376A-03: LuK-seminaari ja tutkielma, tutkielma, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Vastuuyksikkö:** Biologian ala  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**750376A-02: LuK-seminaari ja tutkielma, pienryhmätyöskentely, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Vastuuyksikkö:** Biologian ala  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750396A-02 Luk-seminaari, pienryhmätyöskentely 0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**750376A-01: LuK-seminaari ja tutkielma, tieteellinen kirjoittaminen, 0 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2017  
**Opiskelumuoto:** Aineopinnot  
**Laji:** Oj-osa  
**Vastuuyksikkö:** Biologian ala  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750396A-01 Luk-seminaari, tieteellinen kirjoittaminen 0.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**750626S: Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot  
**Laji:** Opintojakso  
**Vastuuyksikkö:** Biologian ala  
**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl  
**Opettajat:** Seppo Rytönen, Annamari Markkola  
**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 tietoaan mm. ympäristövaikutusten arvioinnissa. Opiskelija on perehtynyt ympäristövaikutusten arvioinnin tekemiseen erilaisten käytännön esimerkkien perusteella. Lisäksi opiskelija osaa toimia itsenäisesti ympäristövaikutusten arvioinnin toiminnasta vastaavana henkilönä.

**Sisältö:**

Kurssi perehdyttää opiskelijat luontoinventointien tärkeimpiin menetelmiin ja antaa yleiskuvan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 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:**

Tentti ja harjoitustyöraportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola, Seppo Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756347A: Luonnon monimuotoisuuden suojele, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay756347A Luonnon monimuotoisuuden suojele (AVOIN YO) 5.0 op

752321A Luonnon monimuotoisuuden suojele 3.0 op

**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 suojelelun 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755322A: Maaeläimistön tuntemus ja ekologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Rytkönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751306A Maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on esittää opiskelijalle perustiedot ja - taidot maaeläinten maastolajintuntemuksesta ja ekologian perusteista. Opiskelija saa perustiedot sekä selkärankaisten että selkärangattomien tuntemuksesta ja voi päätellä, että hyvä lajintuntemus 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 Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa, ja se painottuu puoliiksi selkärangattomien tuntemukseen ja ekologiaan, puoliiksi nisäkkäiden (erityisesti pikkunisäkkäiden), metsäkana- ja petolintujen tuntemukseen ja ekologiaan. Kurssilla tutustutaan käytännössä yhteisö-, populaatio- ja käyttäytymisekologiaan kysymyksiin ja tutkimuksiin. Työt tehdään osaksi maastossa ja osaksi laboratorioissa. Harjoituksissa kerätty materiaali analysoidaan kurssin aikana, ja tulokset muokataan kirjalliseen asuun (PowerPoint-esitys) ja esitetään seminaarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä 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 pääaineopintojakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintojakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinnossa on suoritettuna pakollisena vähintään joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5 op, AObt: valinnainen biologia pääaineen opintojakso, kuitenkin siten että joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5 op tai vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5 op on LuK-tutkinnossa pakollisena biologia pääaineopintona. AO: väh. 10 op kenttäkursseja pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian.

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso: Eläinten lajintuntemus (751373A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edellytys kurssille Talviekologia- ja fysiologia (750377A) osallistumiselle.

**Oppimateriaali:**

Kurssilla pakolliset monisteet: 1) Rytönen, 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 määrittäminen. Tammi, Hki. 2. painos.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Teorialentti, Lajintuntemustentti, seminaariesitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

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

## 756612S: Maaperäekologia, 3 - 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 mikrobi ekologinen, 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751642S: Maastolajintuntemus, 2 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 selkärangkaiseliöt 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:**

Itsenäinen opiskelu, tentti.

**Kohderyhmä:**

EKOe: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Maastokuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750678S: Maisteriseminaari, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750696S Esitysharjoittelu ja seminaari 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. -2. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Seminaari syventää opiskelijan tieteellisen viestinnän ja tiedon arviointitaitoja.

**Sisältö:**

Tutkielman tekemisen ohjeistus ja vuorovaikutteinen työn etenemisen raportointi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755625S: Methods in ecology I, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Koivula**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

750644S Methods in ecology I 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

lu, harj., sem ja te.

**Kohderyhmä:**

EKO: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Koivula, Seppo Rytönen ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755629S: Methods in ecology II, 5 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Seppo Rytönen, Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750647S Ekologiset menetelmät 7.0 op

**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 ekologiaan kysymyksiin sopivat tutkimusmenetelmät, sekä työvälineet tutkimuksen suunnitteluun ja aineiston analysointiin.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

8 h lu, 40 h harj ja te.

**Kohderyhmä:**

EKOe ja EKOk: pakollinen.

**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 Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756615S: Metsäpuiden fysiologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Lu, kirjallisuuteen tutustumista, seminaari, te.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Kasvibiologian perusteiden luennot (756346A) helpottavat opetuksen seuraamista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sovitaan luennolla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757611S: Molecular methods I, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750664S Molecular methods I 4.0 op

**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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752682S: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi, 9 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2018

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä, Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 suunnitellessaan 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 harjoitustöissä konkretisoidaan. Seminaarien avulla perehdytään alan uusimpaan kirjallisuuteen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus, itsenäinent yöskentely.

**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 Molekyylimenetelmien harjoitukset I (757311A) suoritus.

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työselostukset / oppimispäiväkirja / tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä, mahdolliset vierailevat luennoitsijat.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä.

**Lisätiedot:**

-

## 757312A: Molekyylievoluutio, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

753327A Molekyylievoluutio 4.0 op

**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 molekyylievoluution 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 molekyylievoluution alalta.

**Sisältö:**

Sekvenssitietokantojen käyttö, sekvenssien linjaus, nukleotidikorvautumisnopeuksien estimointi, fylogeneettisten puiden rakentaminen parsimonia- ja etäisyyksiin perustuvien menetelmin. Analysointia tehdään sekä kynällä että tietokoneohjelmilla. Genomin rakenteen ja koon evoluutio. Ajankohtaisia artikkeleita molekyylievoluution 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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oheiskirjallisuutta, oppikirja Graur, D. ja Li, W.-H. 1999: Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer, Massachusetts, artikkeleita tieteellisistä sarjoista.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitehtävät, tentti/kotitentti, harjoituksiin osallistuminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Helmi Kuittinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**757311A: Molekyylienenetelmien harjoitukset I, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750364A Molekyylienenetelmien harjoitukset I 4.0 op

**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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportoidut harjoitustyöt.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Helmi Kuittinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**757617S: Molekyylimenetelmien harjoitukset II, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä, Henrika Honkanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750365A Molekyylimenetelmien harjoitukset II 4.0 op

Ei opintojaksokuvauksia.

**750031Y: Orientoivat opinnot, 1 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vanhatalo, Minna-Liisa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750032Y Orientoivat opinnot 2.0 op

**Laajuus:**

1 op / 27 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. vsk., sl-kl

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen uusi opiskelija tunnistaa korkeakoulun opiskelujärjestelmän 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.

**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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Vanhatalo.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750033Y: Pienryhmäohjaus, 1 op

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Vanhatalo, Minna-Liisa

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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:**

Ennakkovaatimuksena opintojakson 750031Y suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opinto-opas ja pienryhmäohjaajakoulutuksessa jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ohjausraportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Vanhatalo.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756644S: Plant ecology, 5 - 7 op**

Voimassaolo: 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Taulavuori, Annamari Markkola**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

752600S Plant ecology 7.0 op

**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 fotosynteesipotentiaalain 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 määrää sen, kannattaako kasvin ylläpitää typensitojabakteereita ja mykorrisasieniä vai ei. Kasvit kilpailevat sekä valosta että maaperän ravinteista. Kuinka on mahdollista, että samoista perusravinteista kilpailevat kasvit voivat elää samalla paikalla? Eikö ekolokeroteoria sovellu kasveihin?

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssiin sisältyy **(1)** 24 h luentoja ja niihin liittyen loppukuulustelu. **(2)** Lisäksi kurssiin kuuluu 10 h kirjallisuusseminaareja, 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.

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu, laboratoriopäiväkirja ja seminaariesitys.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

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

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**755626S: Populaatioekologian jatkokurssi, 6 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

755636S Population ecology 10.0 op

755607S Populaatioekologia 7.0 op

**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 yksilöistä, joiden tuottama jälkeläismäärä ja elinikä vaihtelevat, opintojaksolla tutustutaan myös populaatioekologisen aineiston keräämiseen liittyviin ongelmiin erityisesti liikkuvien organismien muodostamisissa populaatioissa. Kurssi koostuu teoreettisesta ja käytännön osuudesta ja sen sisältö ja esimerkit painottuvat vahvasti luonnonsuojelubiologiaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKOe: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Populaatioekologian peruskurssi (756351A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756351A: Populaatioekologian peruskurssi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari, Kvist, Laura Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755336A Populaatioekologia 10.0 op

756323A Kasvien populaatiobiologia 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Perustaito populaatiobiologisista menetelmistä.

**Sisältö:**

Kurssilla opitaan populaatiobiologian perusteet ja luonnonsuojelubiologian kannalta keskeisiä populaatiotutkimuksen menetelmiä. Kurssin käyneillä on taito käsitellä demografisia aineistoja ja soveltaa matriisimalleja populaatioiden elinkykyanalyysiin. Luennoilla perehdytään populaatioiden dynamiikkaan ja opitaan arvioimaan tiheysriippuvuuden vaikutuksia populaation dynamiikkaan (vakaa tasapaino, sykli vai kaaos). Demografisista aineistoista johdetaan perusparametrit (populaation kasvunopeudet, vakaat ikäjakaumat ja lisääntymisarvot) ja opitaan perusanalyysit (mm. sensitiivisyys- ja elastisuusanalyysit). Metapopulaatiodynamiikan merkitystä pohditaan suojelubiologian kannalta. Evoluutiivisesta genetiikasta 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

**Arviointiasteikko:**



1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Markku Orell ja Laura Kvist.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750613S: Projektityö, 2 - 15 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-14 op / 27-378 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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, lintuasematoiminta, uhanalaisprojekteissa toimiminen).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Pääaineiden edustajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Osallistuminen biologian alan projekteihin antaa työelämävalmiuksia.

**Lisätiedot:**

-

## 750313A: Projektityö, 2 - 15 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

1-14 op / 27-378 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-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, lintuasematoiminta, uhanalaisprojekteissa toimiminen).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Pääaineiden edustajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Osallistuminen biologian alan projekteihin antaa työelämävalmiuksia.

**Lisätiedot:**

-

## 756311A: Puutarhakasvien lajintuntemus, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna Ruotsalainen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay756311A Puutarhakasvien lajintuntemus (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. kesä.

**Osaamistavoitteet:**

Viljely- ja koristekasvilajiston tuntemus painottaen pohjoisissa oloissa menestyviä lajeja.

**Sisältö:**

Noin 400 lajin opiskelu kasvihuoneissa ja ulkopuutarhassa.

**Järjestämistapa:**

Itsenäistä opiskelua kokoelmissa.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKO, 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. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Itsenäinen opiskelu monisteen pohjalta, tentti puutarhalla.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Opetuksesta infoa kasviekologian kesäopintojen (kesäkurssien) infon yhteydessä loppukeväästä. Yhteydenotto vastuunopettajaan viimeistään kesän alussa.

## 755628S: Riistaeläinekologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jouni Aspi, Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751668S Riistaeläinekologia 6.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Perehdytään riistaeläimiin, niiden elämänkiertojen pääpiirteisiin sekä tärkeimpien riistaeläinten populaatiodynamiikkaan ja petosaalissuhteisiin. 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 raporteineen, tentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Aspi ja Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755328A: Riistaeläinekologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Jouni Aspi, Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751368A Riistaeläinekologia 6.0 op

**Laajuus:**

Kasvibiologian perusteet (756346A, 756341A).

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Perehdytään riistaeläimiin, niiden elämänkiertojen pääpiirteisiin sekä tärkeimpien riistaeläinten populaatiodynamiikkaan ja petosaalissuhteisiin. 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 raporteineen, tentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Aspi ja Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752316A: Sienikurssi, 3 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Annamari Markkola**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

ay752316A Sienikurssi (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 3. sl

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa keskeisimmät suursienet ja osaa sienten perusekologiaa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Valinnainen opintojakso.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssimoniste. Salo, P. &amp; 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. &amp; Salo, U. 2006. Suomen sieniopas. WSOY. Helsinki. 512 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752616S: Sienikurssi, 3 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM -tutkinto 1. sl

**Osaamistavoitteet:**

Keskeisimpien suursienten tunnistus tuorenäytteistä, sienten ekologian perusasiat.

**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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssimoniste. Salo, P. & Nummela-Salo, U. 2002. Sienikurssi (752316). Toinen uusittu painos. Lajiesittelyt. Biologian laitoksen monisteita 2/2002. 41 s. Oheislukemistona jokin sieniopas, esim. Salo, P., Niemelä, T. & Salo, U. 2006. Suomen sieniopas. WSOY. Helsinki. 512 s. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lajintunnistustentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754626S: Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754616S Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät 4.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat osaavat soveltaa biologisissa vesistöseurannoissa käytettäviä tutkimusmenetelmiä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKOe, 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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750121P: Solubiologia, 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Henrika Honkanen, Kuittinen, Helmi Helena, Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksolle osallistuva opiskelija osaa määrittellä solutason rakenteet, toiminnan mekanismit ja niitä ylläpitävän geneettisen järjestelmän erityispiirteet, osaa luokitella kasvi- ja eläinsolujen ominaispiirteet ja tunnistaa solu- ja molekyylibiologian 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 molekyylitason erityispiirteisiin ja tehtäviin. Maapallon elämän kannalta äärimmäisen oleellista on kasvisolujen kloroplastien kyky yhteyttää eli auringon valoenergian avulla hallitusti muuttaa epäorgaanisia yhdisteitä orgaanisiksi ja samalla tuottaa happea. Kasvisolut kierrättävät ja varastoivat tuottamia yhdisteitä ja soluissa on käynnissä jatkuva hajotus- ja synteesisprosessi. Solujen elinkaarta syntymästä solukuolemaan säätelevät ja välittävät monet sisäiset ja ulkoiset tekijät, mutta kasvisolujen totipotentsisuudesta 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 vaikuttaessa 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 osasuorituksista ei saa opintopisteitä Oodiin.

#### **Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen, BIOD: pakollinen.

#### **Esitietovaatimukset:**

Hyvät perustiedot lukion biologiasta ja erityisesti kemiasta edistävät oppimista.

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

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

#### **Oppimateriaali:**

Oheislukemistona soveltuvin 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kolme osatenttiä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty. Opintojakson arvosana osatenttien keskiarvona.

#### **Vastuuhenkilö:**

Henrika Honkanen, Helmi Kuittinen ja Hely Häggman.

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

#### **Lisätiedot:**

-

## **750121P-01: Solubiologia, eläintiede, 0 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Saarela, Seppo Yrjö Olavi

**Opintokohteen kielet:** suomi



Ei opintojaksokuvauksia.

### **750121P-03: Solubiologia, genetiikka, 0 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### **750121P-02: Solubiologia, kasvitiede, 0 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Oj-osa

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

### **752692S: Suokurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2003 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Virtanen, Risto Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay752692S Suokurssi 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKOok.

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suorittaminen edellyttää luennoille ja maasto-opetukseen osallistumista sekä pari- tai pienryhmätyönä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Risto Virtanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

**752392A: Suokurssi, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Virtanen, Risto Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKOok.

**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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suorittaminen edellyttää luennoille ja maasto-opetukseen osallistumista sekä pari- tai pienryhmätyönä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Risto Virtanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

**756649S: Symbioosi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750346A Symbioosi 4.0 op

750646S Symbioosi 4.0 op

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Suunnattu lähinnä BT -linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltäviä biotieteiden opintoja.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentokalvot, muistiinpanot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentotehtävät, seminaari, essee.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750656S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op****Voimassaolo:** 01.08.2015 -**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

751699S	Syventävien aineiden loppukuulustelu	10.0 op
752699S	Syventävien aineiden loppukuulustelu	10.0 op
753699S	Loppukuulustelu	10.0 op

**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 teorit.

**Sisältö:**

Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovittava professorin kanssa.

**PÄÄAINE EKOLOGIA****Eläinekologiaan erikoistuvat (prof. Markku Orell):**

- Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006: Ecology. From Individuals to Ecosystems. - Blackwell, 658 s., (8 op)
  - Ridley, M. 2004: Evolution - Blackwell, 198 s. (sivut 347-520 ja 590-613), (2 op) tai
  - Futuyma, D.J. 2005: Evolution - Sinauer, 200 s. (luvut 2-6, 13, 15-16, 21), (2 op).
- Tai muuta erikseen sovittavaa kirjallisuutta

**Kasviekologiaan erikoistuva (prof. Jari Oksanen):**

- Schultze, E.-D., Beck, E., K. Muller-Hohenstein. 2002. Plant ecology. Springer.
  - Crawford, R.M.M. 2008. Plants at the margin. Cambridge. (Tarvitsen itse myös kopion)
  - Keddy, P.A. Plants and Vegetation. Origin, processes, consequences. Cambridge.
  - Chapin, Matson & Mooney 2002. Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer.
- Tai muuta erikseen sovittavaa kirjallisuutta

**PÄÄAINE BIOTIEDE****Genetiikkaan erikoistuvat (prof. Outi Savolainen):**

- Lewin Genes (VIII tai IX) (tai vastaava)

Osa tästä oppikirjasta voidaan korvata muun alan kirjalla, esimerkiksi

- Nielsen, R. ja Slatkin, M. 2013 An introduction to population genetics. Sinauer, 287 s.  
TAI
- Conner, J. K. ja Hartl. D. L. 2004. A primer of ecological genetics. Sinauer. 304 s.

tai muita erikseen sovittavia teoksia sopivilta aloilta, esimerkiksi ihmisgenetiikan, kvantitatiivisen genetiikan tai bioinformatiikan alalta.

**Eläinfysiologiaan erikoistuvat (prof. Esa Hohtola):**

- Pakollinen kirja: Willmer, Stone, Johnston: Environmental Physiology of Animals, 2. painos, Blackwell, 754 s. 8 op
- Pro gradun aiheeseen liittyvää kirjallisuutta 200-250 sivua.2 op

**Kasvifysiologiaan erikoistuvat (prof. Hely Häggman)**

- Beeckman 2009. Root Development. Annual Plant Reviews 37. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-6150-3

- Coruzzi Gutierrez 2009. Plant Systems Biology. Annual Plant Reviews 35. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-6283-8.
- Dickison, W.C. 2000. Integrative plant anatomy. 533 s. ISBN 0-12-215170-4
- Fahn, A. 1990. Plant anatomy. 4. rev. ed. 588 s. ISBN 0-08-037490
- Gan 2007. Senescence processes in plants. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-8138-1963-1
- Hayat, Mori, Pichtel & Ahmad 2010. Nitric oxide in plant physiology. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-3-527-32519-1
- Hvoslef-Eide, A.K. & Preil, W. 2005. Liquid culture systems for in vitro plant propagation. Springer ISBN 1-4020-3199-8
- Jenks & Wood 2009. Genes for Plant Abiotic Stress. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-3984-7
- Kinight, Perroud, Cove 2009. The Moss Physcomitrella- Annual Plant Reviews, volume 36 - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-8189-1.
- Lambers, H., Chapin III, F.S., Pons, T.L. 2008. Plant physiological ecology. Springer. 610 p. ISBN 978-0-387-78340-6
- Osbourn, A.E. & Lanzotti, V. 2009. Plant-derived natural products: synthesis, function, and application. 587 s. Springer. (Kirjastossa painettu ja sähköinen versio)
- Parker 2008. Molecular aspects of plant disease resistance. Annual Plant Reviews , volume 34. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-7532-6
- Reed, B.M. 2008. Plant Cryopreservation: A Practical Guide. Springer ISBN 978-0-387-72275-7
- Smith & Read 2008. Mycorrhizal symbiosis. 3. painos. Academic Press. 800 s.
- Taiz, L. & Zeiger, E. 2010. Plant Physiology. Fifth Edition. 782 p. Sinauer Associates, Inc. ISBN-10: 0878938664
- Wink 2010. Biochemistry of plant secondary metabolism. Annual Plant Reviews, volume 40. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-83970. Sähköinen kirja. Linkki löytyy mm. OULA-tietokannasta. Dawsoneraan pääse koivu/paju-tunnuksilla. <http://www.dawsonera.com/depp/reader/protected/external/AbstractView/S9781444320510>
- Yeo & Flowers 2007. Plant Solute Transport. - Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-3995-3
- Yoshioka & Shinozaki 2009. Signal Crosstalk in Plant Stress Responses - Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-8138-1963-1

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

#### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

#### **Toteutustavat:**

Kirjatentti (4 h). Tentti suoritetaan Examinariumissa, ohjeet: <http://www oulu.fi/yliopisto/opiskelu/examinarium>

#### **Kohderyhmä:**

AO, BT ja EKO: pakollinen.

#### **Esitietovaatimukset:**

Ei.

#### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

#### **Oppimateriaali:**

Suosittelvat kirjat löytyvät WebOodista.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

#### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti. Suoritetaan Examinariumissa: <http://www oulu.fi/english/studying/examinarium>

#### **Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

#### **Vastuuhenkilö:**

Professorit.

#### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

#### **Lisätiedot:**

-

## **750677S: Talviekologia ja -fysiologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori, Orell, Markku Ilmari, Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750625S Talviekologia ja -fysiologia 3.0 op

**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 mittaamenetelmiä.

**Sisältö:**

Kurssi koostuu kahdesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Talviekologian ja -fysiologian kurssi (10 h luentoja and 13 h laboratorioharj ja 4 h seminaari Oulussa, ja 4 päivän kenttäkurssi Oulangan Tutkimusasemalla (yhteensä n. 55 h); (2) pakollinen 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), Maaeläimistön tuntemus ja ekologia (755322A), Vesieläimistön 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitys ja kirjatentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori, Esa Hohtola ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750377A: Talviekologia ja -fysiologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori, Orell, Markku Ilmari, Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750325A Talviekologia ja -fysiologia 3.0 op

**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 mittaamenetelmiä.

**Sisältö:**

Kurssi koostuu kahdesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Talviekologian ja -fysiologian kurssi (10 h luentoja and 13 h laboratorioharj ja 4 h seminaari Oulussa, ja 4 päivän kenttäkurssi Oulangan Tutkimusasemalla (yhteensä n. 55 h); (2) pakollinen 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), Maaeläimistön tuntemus ja ekologia (755322A), Vesieläimistön 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitys ja kirjatentti.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori, Esa Hohtola ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

### 300002M: Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 -

**Opiskelumuoto:** Muut opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Luonnontieteellinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Sassali, Jani Henrik

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

suomi

**Ajoitus:**

Tarkoitettu suoritettavaksi pro gradun/diplomityön tekovaiheessa, kun työn aihe on tiedossa. Kurssi järjestetään keväällä ja syksyllä.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa jäsentää oman tutkimusaiheensa suunnitelmallista tiedonhakua varten. Opiskelija löytää ja osaa käyttää oman aiheen kannalta keskeisiä tiedonlähteitä. Opiskelija osaa valita aiheeseensa sopivia hakusanoja, osaa hyödyntää tehokkaasti ja monipuolisesti tiedonhaun työvälineitä hakujen suorittamisessa ja osaa arvioida hakutuloksia ja lähteitä kriittisesti.

**Sisältö:**

Suunnitelmallinen tiedonhaku, hakutulosten ja lähteiden arviointi, tiedonhakua omasta tutkimusaiheesta

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus

**Toteutustavat:**

luento-opetus 10 h, itsenäistä opiskelua 17 h

**Kohderyhmä:**

Vapaavalintainen kaikille luonnontieteiden ja tekniikan opiskelijoille.

**Oppimateriaali:**

verkko-oppimateriaali:

<http://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta> ja <http://libguides oulu.fi/julkaisujenarviointi>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa luennoilla ja kurssitehtävien suorittamista.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Kirjaston informaatikot, informationservice(at)oulu.fi

## 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Ursula Heinikoski, Sassali, Jani Henrik

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

030004P Tiedonhankintakurssi 0.0 op

**Laajuus:**

1 op

**Opetuskieli:**

Suomi

**Ajoitus:**

Arkkitehtuuri 3. vsk kevätlukukausi, Biokemia 3. vsk syyslukukausi, Biologia 3. vsk syyslukukausi, Fysiikka ja matematiikka 3.vsk syyslukukausi, Geotieteet 3. vsk kevätlukukausi, Kemia 3. vsk syyslukukausi, Maantiede 1. ja 3. vsk kevätlukukausi, Konetekniikka 3. vsk , Prosessi- ja ympäristötekniikka 2. vsk kevätlukukausi , Sähkö- ja tietotekniikka 2. vsk kevätlukukausi, Tietojenkäsittelytiede 3. vsk, Tuotantotalous 3. vsk

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät tiedonhankinnan prosessin eri vaiheet. He löytävät oman tieteenalansa keskeisimmät tietokannat ja hallitsevat tieteellisen tiedonhaun perustekniikat. Opiskelijat oppivat keinoja tiedonhakutulosten ja lähteiden kriittiseen arviointiin.

**Sisältö:**

Tiedonhankintakurssin sisältönä on tieteellisen tiedon hankinta, tiedonhakuprosessi, oman tieteenalan keskeisimmät tiedonlähteet sekä tiedonhaun ja lähteiden arviointi.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus; verkkomateriaali ja siihen liittyvät monivalintatehtävät, ohjatut harjoitukset, omatoimisesti suoritettava lopputehtävä

**Toteutustavat:**

ohjattuja harjoituksia 8h, ryhmätyöskentelyä 7 h, itsenäistä työskentelyä 12 h

**Kohderyhmä:**

Pakollinen kaikille teknillisen tiedekunnan, tieto- ja sähkötekniikan tiedekunnan sekä arkkitehtuurin tiedekunnan opiskelijoille. Luonnontieteellisessä tiedekunnassa pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian ja



maantieteen opiskelijoille. Vapaavalintainen biokemian ja matematiikan opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Verkko-oppimateriaali <https://wiki.oulu.fi/display/030005P>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa ohjatuissa harjoituksissa ja kurssitehtävien suorittamista.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty/hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto(at)oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

-

### 300003Y: Toiminta luottamus- ja järjestötehtävissä, 1 - 4 op

**Voimassaolo:** 01.01.2010 -

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Luonnontieteellinen tiedekunta

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

Ei opintojaksokuvauksia.

### 901034Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK), 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901060Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901034Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), kirjallinen kielitaito (LuTK) (AVOIN YO) 1.0 op

901004Y Ruotsin kieli (LuTK) 2.0 op

**Taitotaso:**

B1/B2/C1 (Eurooppalainen viitekehys)

**Asema:**

Pakollinen opintojakso niille opiskelijoille, jotka ovat saaneet koulusivistyksensä suomen kielellä. Hyväksytty suoritus vastaa kaksikielisellä virka-alueella toimivalta korkeakoulututkinnon suorittaneelta valtion virkamieheltä vaadittavaa kielitaitoa ( Laki 424/03 ja asetus 481/03).

Opintojakso sisältää myös opintojakson **901035Y** Toinen kotimainen kieli, ruotsi, suullinen taito (LuTK), 1 op.

Vaatimusten mukaan opiskelijan on osattava käyttää ruotsia suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa. Tällaisen kielitaidon saavuttaminen yhden lukukauden kestäväällä kielikurssilla edellyttää riittävää ruotsin kielen lähtötasoa.

**Lähtötasovaatimus:**

Riittävä lähtötaso on (lukion päästötodistuksen) arvosana 7 TAI yo-arvosana A-L TAI IB-koulun Swedish B SL vähintään arvosanalla 3 JA hyväksytysti suoritettu lähtötasotesti varsinaisen kurssin alussa. Lähtötasotestin perusteella opiskelija ohjataan tarvittaessa täydentämään taitojaan itseohjatun opiskelun (901028Y På väg 1-3 op) avulla, sillä peruskieliopin ja -sanaston hallinta on edellytyksenä työelämän eri viestintätilanteissa tarvittavan kielitaidon saavuttamiseksi.

Mikäli opiskelijalla ei ole riittävää lähtötasoa, riittävät perustaidot tulee hankkia jo ENNEN tutkinnossa vaadittavaa pääaineohtaista pakollista kurssia. Tiedot täydennystavoista löytyvät Kieli- ja viestintäkoulutuksen verkkosivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus](http://www.oulu.fi/kielikoulutus) > Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi > Ruotsin lähtötaso.

**Laajuus:**

2 op

**Opetuskieli:**

Ruotsi

**Ajoitus:**

Biologian ko: 3. lukuvuoden syyslukukausi

Fysikaalisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Kemian ko: 1. lukuvuoden kevätlukukausi

Maantieteen ko: 2. lukuvuoden kevätlukukausi

Matemaattisten tieteiden ko: 1. lukuvuoden syyslukukausi

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija saavuttaa sellaisen oman alan työtehtävissä tarvittavan ruotsin kielen taidon, jota tarvitaan, että hän pystyy toimimaan tyypillisissä viestintätilanteissa vuorovaikutteisesti. Hän käyttää perusrakenteita pääsääntöisesti oikeakielisesti puheessa ja kirjoituksessa. Hän käyttää eri viestintätilanteissa tarvittavia tavallisimpia tilannesidonnaisia fraaseja ymmärrettävästi. Hän löytää ydinajatuksia yleistieteellisestä ja oman alan tekstistä ja pystyy välittämään tämän tiedon ruotsin kielellä kollegoille tai maallikkoyleisölle. Hän kirjoittaa lyhyehköjä oman alan tekstejä.

**Sisältö:**

Viestinnällisiä suullisia ja kirjallisia harjoituksia, joiden tarkoituksena on kehittää ja syventää opiskelijan työelämässä tarvitsemaa oman alan ruotsin kielen taitoa. Erityishuomio kohdistuu akateemisen ja oman alan käsitteistön ja terminologian hallintaan. Esiintymistaidon harjoittelua. Suullisen kielenkäytön tilannepohjaisia yksilö-, pari- ja ryhmäharjoituksia sekä pienryhmäkeskusteluja. Kuuntelutehtäviä. Ajankohtaisia oman alan tekstejä. Omaan alaan liittyviä kirjoitustehtäviä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus

**Toteutustavat:**

Lähiopetustunnit 1 x 90 min/viikko sekä säännöllinen lähiopetukseen valmistautuminen, yhteensä 53 t/kurssi.

**Kohderyhmä:**

Luonnontieteellisen tiedekunnan opiskelijat

**Esitietovaatimukset:**

Ks. Lähtötaso

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oppimateriaali jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssilla keskitytään sekä suullisen että kirjallisen kielitaidon parantamiseen, mikä edellyttää säännöllistä ja aktiivista osallistumista harjoituksiin sekä niihin valmistautumista. Läsnäolo 100 %. Kurssiin kuuluu suullisen ja kirjallisen kielitaidon testaus.

**Vaihtoehtoiset suoritustavat** Lue lisää Kieli- ja viestintäkoulutuksen sivuilta [www.oulu.fi/kielikoulutus](http://www.oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta Opiskelu > Opinnot > Opinto-opas > Ruotsi.

Lue lisää opintosuoritusten arvostelusta yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Suullinen ja kirjallinen kielitaito testataan erikseen ja arvioidaan ns. KORU-suositusten mukaan (Korkeakoulujen ruotsin kielen taidon arviointi, HAMK-julkaisu 2006).

Hyväksytystä suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat: **tydyttävä tai hyvä** (ks. kieliasetus 481/2003). Arvosanat perustuvat jatkuvaan arviointiin ja testaukseen. Katso tarkemmin Kieli- ja viestintäkoulutuksen [www-sivuilta www.oulu.fi/kielikoulutus](http://www.oulu.fi/kielikoulutus) kohdasta opiskelu > opinnot > opinto-opas > ruotsi > arviointikriteerit.)

**Vastuuhenkilö:**

Yhteysopettajat löytyvät osoitteesta <http://www.oulu.fi/kielikoulutus/opintoneuvonta>

**Työelämäyhteistyö:**

-

**Lisätiedot:**

Opetukseen ilmoittaudutaan WebOodissa, jossa ilmoitetaan myös opetuksen alkamisajankohta. Ilmoittautua voi vain yhteen ryhmään. Ilmoittautumisen yhteydessä tulee täyttää yliopiston sähköpostiosoite, pääaine ja

vuosikurssi sekä lukion ruotsin päättöarvosana ja mahdollinen yo-arvosana sekä mahdollinen ruotsin kielen valmentavan kurssin (901018Y) suoritus.

## 901035Y: Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK), 1 op

**Voimassaolo:** 01.08.2014 -

**Opiskelumuoto:** Kieli- ja viestintäopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Sopimuskoulutus

**Arvostelu:** KK / T,H,hyv,hyl toinen kotim. kieli

**Opintokohteen kielet:** ruotsi

**Leikkaavuudet:**

901061Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito, verkkokurssi 1.0 op

ay901035Y Toinen kotimainen kieli (ruotsi), suullinen kielitaito (LuTK) (AVOIN YO) 1.0 op

901004Y Ruotsin kieli (LuTK) 2.0 op

**Taitotaso:**

ks. [901034Y Toinen kotimainen kieli \(ruotsi\), kirjallinen kielitaito](#)

## 752342A: Tunturiekologian kurssi, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Virtanen, Risto Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 ekologisiin 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 ratkomiseen.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kenttäkurssi.

**Kohderyhmä:**

Ekologiaan suuntautuneet opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona Kasvitieteen kenttäkurssin (756343A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suorittaminen edellyttää luennoille ja maasto-opetukseen osallistumista sekä pari- tai 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).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Risto Virtanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

## 752642S: Tunturiekologian kurssi, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Virtanen, Risto Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 ekologisiin 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 ratkomiseen.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kenttäkurssi.

**Kohderyhmä:**

Ekologiaan suuntautuneet opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona Kasvitieteen kenttäkurssin (756343A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Opintojakson suorittaminen edellyttää luennoille ja maasto-opetukseen osallistumista sekä pari- tai 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).

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

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

**Vastuuhenkilö:**

Risto Virtanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

## 750661S: Tutkimusryhmäseminaari, 2 - 4 op

**Opiskelumuuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 / työpajatyöskentely.

**Kohderyhmä:**

FM -tutkinto tai jatko-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen seminaaritapaamisiin.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750133P: Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

751193P	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op
752186P	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op
753193P	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## **750633S: Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

751693S	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op
---------	----------------------------------	--------

752686S	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op
753693S	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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 tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

-

**Toteutustavat:**

-

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Vaihtoyliopiston määrittelemät esitietovaatimukset.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## **750333A: Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja, 1 - 60 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

751393A	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op
752386A	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op
753393A	Ulkomailla suoritettuja opintoja	0.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750149P: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 10 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 opintoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**



Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan oppiaineen professorin kanssa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750349A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 10 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751354A	Valinnaiset kuulustelut	2.0 op
752352A	Valinnaiset kuulustelut	2.0 op
753351A	Kuulustelu: yleinen perinnöllisyystiede	2.0 op

**Laajuus:**

2-10 op / 53-267 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee itsenäisen opiskelun tuloksena syvällisesti jonkin biologian erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan oppiaineen professorin kanssa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

## 750649S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 10 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751654S	Valinnaiset kuulustelut	2.0 op
752652S	Valinnaiset kuulustelut	2.0 op
753651S	Valinnaiset kuulustelut	2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-10 op / 53-267 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee itsenäisen opiskelun tuloksena syvällisesti jonkin biologian erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan oppiaineen professorin kanssa.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751384A: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Henrika Honkanen, Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**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 väliseen vertailevaan fysiologiaan keskeisten fysiologisten aihepiirien (hermosto, lihaksisto, aineenvaihdunta, lämmönsäätely, lisääntymisfysiologia, verenkierto) kautta. Luennot koostuvat aihepiireihin liittyvistä johdantoluennosta sekä seminaareista. Harjoitustyöt käsittävät fysiologiaa, solufysiologiaa, neurobiologiaa 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:**

Osallistumisen edellytys kurssille Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751684S: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

8 op / 213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. kl BT, 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 väliseen vertailevaan fysiologiaan keskeisten fysiologisten aihepiirien (hermosto, lihaksisto, aineenvaihdunta, lämmönsäätely, lisääntymisfysiologia, verenkierto) kautta. Luennot koostuvat aihepiireihin liittyvistä johdantoluennoista sekä seminaareista. Harjoitustyöt käsittävät fysiologiaa, solufysiologiaa, neurobiologiaa 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:**

Osallistumisen edellytys kurssille Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

**Oppimateriaali:**

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

Kurssimateriaalin saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755321A: Vesieläimistön tuntemus ja ekologia, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Heikki Mykrä, Kaisa-Leena Huttunen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751307A Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4.0 op

**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 suorituksena kurssin Eläinten lajintuntemus (751373A) suoritus (jos osallistujia joudutaan karsimaan, menestystä siinä käytetään karsintaperusteena).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

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

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali ja ennalta ilmoitettava lukupaketti.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kaisa-Leena Huttunen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**754627S: Vesiselkärangattomien erikoiskurssi, 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

751648S Vesiselkärangattomien erikoiskurssi 2.0 op

**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 lajinmäärittämisen harjoittelu.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Kenttä- ja laboratorioharjoituksia 40 h.

**Kohderyhmä:**

EKOe, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona Vesieläimistön 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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754625S: Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta 4.0 op

**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:**

Luentokuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754628S: Virtavesiekologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755336A Populaatioekologia 10.0 op

754320A Virtavesiekologia 4.0 op

754620S Virtavesiekologia 4.0 op

**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 mekanismit 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotiesseet.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755630S: Yhteisöekologia, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2015 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755310A Yhteisöekologia 3.0 op

755610S Yhteisöekologia 3.0 op

**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:**

Biottisten 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. Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752175P: Ympäristöekologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**



ay752175P Ympäristöekologia (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

KI, (järjestetään resurssien salliessa).

**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, kasviuoneilmiö, 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyö.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Järjestetään resurssien salliessa.

**750316A: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay750316A Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö (AVOIN YO) 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Ympäristönsuojelua ja luonnonvaroja koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu ja luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojeleminen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 18 h dem ja harj.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai oppimispäiväkirja.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

**750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Ympäristönsuojelua ja luonnonvaroja koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu ja luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojeleminen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 18 h dem ja harj.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai oppimispäiväkirja.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

## 750699S: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

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

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää syventäviä ympäristönsuojelukysymyksiä maailmanlaajuisessa kehyksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Tentittävästä alueesta sovittava opettajan kanssa etukäteen.

## 750199P: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.12.2018

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian ala

**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay750199P Valinnaiset kirjallisuuspaketit (AVOIN YO) 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

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

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää syventäviä ympäristönsuojelukysymyksiä maailmanlaajuisessa kehyksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Tentittävästä alueesta sovittava opettajan kanssa etukäteen.

**750399A: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian ala**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Taulavuori**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**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 kehyksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirjallinen materiaali: Gaston &amp; 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.

Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Tentittävästä alueesta sovittava opettajan kanssa etukäteen.