

# Opasraportti

## LuTK - Biologia 2013-2014 (2013 - 2014)

### BIOLOGIAN KOULUTUSOHJELMA

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.

### Eläinekologia

on laaja tieteenala, joka tutkii eläinten levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavia tekijöitä. Tieteenala voidaan jakaa moniin erikoisaloihin, joista esimerkiksi systematiikka ja taksonomia käsittelevät eläinten luokittelua, morfologia niiden rakennetta, eläinmaantiede levinneisyyttä ja käyttäytymisekologia käyttäytymispiirteiden funktiota.

Evoluutioekologisessa tutkimuksessa otetaan huomioon erilaisten valintatekijöiden merkitys selvitettäessä, 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 moderneja DNA-menetelmiä evolutiivisten ja ekologisten kysymysten tutkimiseen.

Tutkimus voi kohdistua samanaikaisesti useisiin lajeihin ja huomioida eri trofiatasojen väliset vuorovaikutukset, jolloin puhutaan yhteisöekologiasta. Eläinekologi voi olla teoreetikko ja/tai empiirikko: edellinen tarkastelee tutkimuskysymystään mallitasolla, jälkimmäinen perustaa johtopäätöksensä kentällä tai laboratoriossa kerättyihin havaintoaineistoihin.

Eläinekologinen perustutkimus on Oulussa painottunut evoluutio-, käyttäytymis-, populaatio-, molekyyli- ja yhteisöekologiaan. Erityisesti tutkitaan sosiaalista vuorovaikutusta, sukupuolivalintaa, ilmastonmuutoksen aiheuttamia yksilö- ja populaatiotason vasteita sekä taantuvien tai uhanalaisten eläinpopulaatioiden selviytymistä ihmisen muuttamissa elinympäristöissä. Yhteisöekologisen tutkimuksen keskeiset teemat liittyvät luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen sekä mahdollisuuksiin pysäyttää tämä kehityskulku ekosysteemien entisöinnin avulla.

Tutkimusympäristöinä keskeisimpiä ovat boreaaliset metsät, rannat ja virtaavat vedet.

Eliöryhmätasolla tärkeimpiä tutkimuskohteita ovat tällä hetkellä hyönteiset, kalat, linnut ja petonisäkkäät.

Eläinekologiaa pääaineenaan lukeneet ovat pääosin sijoittuneet tutkijoiksi ja/tai opettajiksi. Eläinekologeja ovat työllistäneet mm. yliopistot, ammattikorkeakoulut, ympäristöhallinto, Metsähallitus sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

## Tutkimusaihepiirit:

**Käyttäytymisekologia 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 sopeutumukset, 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. Lisätietoa tutkimusryhmästä: [www.oulu.fi/evolbehav/](http://www.oulu.fi/evolbehav/)

**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, mutta tutkimuskohteina on myös tulokaslajeja (petolinnut, kahlaajat, varpuslinnut). Koska monet tutkimuslajeista ovat taantuneita tai uhanalaisia, käytännön suojeleminen on keskeinen tutkimuksen tavoite. Tärkeitä tutkimuskysymyksiä ovat:

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

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

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

**Akvaattinen ekologia ja vesiensuojelu.** Ryhmä tutkii akvaattisten eliöyhteisöjen rakennetta ja toimintaa ja näihin vaikuttavia tekijöitä, vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostuksen ekologisia perusteita, vesistöihin kohdistuvia ekologisia riskejä sekä pohjoisiin jokivesistöihin soveltuvia vesiensuojelu- ja biomonitorointimenetelmiä. Lisätietoa tutkimusryhmästä: <https://wiki.oulu.fi/display/AnimalEcology/Stream+Ecology+Group>

# Eläinfysiologia

tutkii eläinten elintoimintoja solujen, kudosten, elinten ja koko organismin tasolla. Fysiologian keskeisiä teoreettisia viitekehyksiä ovat elintoimintojen sopeutuminen, säätely ja evoluutio. Tutkittavan järjestelmän mukaan jaoteltuna eläinfysiologiaan kuuluvia tieteenaloja ovat muun muassa solufysiologia, hermo- ja sähköfysiologia, aistifysiologia, endokrinologia, aineenvaihdunnan fysiologia, hengitys- ja verenkiertofysiologia, lisääntymisfysiologia ja lihasfysiologia. Evoluutiivinen fysiologia ja ekofysiologia pyrkivät selittämään populaatioiden ja lajien elintoimintojen sopeutumista erilaisiin ympäristöolosuhteisiin. Tutkittavan lajiryhmän mukaan voidaan puhua esimerkiksi kala- tai hyönteisfysiologiasta. Eläinfysiologin tutkimusmenetelmien kirjo on ehkä laajin biologian alalla. Perinteiset menetelmät ovat biokemiallisia (esim. kudosten entsyymiaktiivisuudet, veren hormonipitoisuudet), mikroskooppisia (esim. vasta-ainevärykset, lihassolujen histokemiallinen tyyppitys) tai fysikaalisia (esim. lihasvoiman, ruumiinlämpötilan tai solun kalvojäännitteen mittaust), mutta yhä enemmän niiden rinnalle on tullut molekyylibiologisia menetelmiä (esim. geenien ilmentymisen mittaust lähetti-RNA:n ja proteiinimittausten avulla). Matemaattiset ja tilastotieteelliset välineet ovat tärkeä osa fysiologin menetelmiä. Fysiologi voi käyttää myös farmakologisia menetelmiä ja muokata lääkaineilla tutkimuskohteen toimintaa. Kenttätutkimuksissa voi olla tarpeen käyttää radioseurantaa. Tutkimus- tai analyysikohteena voi olla soluviljelmä, verinäyte, eristetty kudos tai elin tai kokonainen eläin. Tutkimuksen mallilajeina eläinfysiologi voi käyttää paitsi tavallisia laboratorion koe-eläinlajeja myös luonnonvaraisia eläimiä. Eläinfysiologit osallistuvat myös ihmisen fysiologian tutkimukseen yhdessä lääketieteilijöiden kanssa. Eläinfysiologian lähitieteitä ovat solubiologia, kehitysbiologia, histologia, eläinekologia, biokemia, biofysiikka, lääketieteellinen fysiologia ja farmakologia. Eläinfysiologit ovat sijoittuneet yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten palvelukseen, ammattikorkeakouluihin, lääkeyritysten ja muiden bioalan yritysten palvelukseen ja viime aikoina myös yhä enemmän biologian opettajiksi.

## Tutkimusaihepiirit:

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

# Kasviekologia

tarkastelee kasveja osana elinympäristöään. Ekologinen tutkimus voi keskittyä kasvien ja eläinten, sienten tai mikrobien välisiin vuorovaikutuksiin. Oulussa kasviekologinen perustutkimus on painottunut erityisesti kasvien ekofysiologiaan, pohjoisten ekosysteemien ja eliöyhteisöjen ekologiaan sekä luonnonsuojelubiologiaan. Lisäksi kasvien ja sienten vuorovaikutusten tutkimus on vahvasti edustettuna. Pohjois-Suomen toisaalta alkuperäinen toisaalta voimakkaasti ihmistoiminnan muuttama luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttätutkimuksiin.

Perustutkimuksen ohella myös soveltava kasviekologinen tutkimus on noussut tärkeäksi. Luonnonvarojen käyttöön sekä ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvien kysymysten ratkaisemisessa ekologinen, ekofysiologinen ja ekologis-kasvimaantieteellinen tieto on varsin keskeistä. Niinpä metsät, suot, vesiekosysteemit, ilman epäpuhtauksien vaikutukset, luonnonsuojelubiologia ja maankäytön suunnittelun ekologinen tausta ovat erittäin soveltavan kasvitieteellisen tutkimuksen aihepiirejä. Uusia soveltavia aloja ovat mm. uhanalaisten biotooppien ja kasvilajien

hoidon tutkimus, ennallistava ekologia, kaupunkiekologia sekä kestävien pohjoisten kasvien käyttö viherrakennuksessa ja puutarhoissa. Opetuksen ja tutkimuksen tukena ovat kasvimuseon ja kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat, puutarhan koekentät sekä pohjoisten tutkimusasemien verkosto.

Kasviekologian syventävä opetus painottuu populaatio- ja evoluutioekologiaan, yhteisöekologiaan, ekofysiologiaan sekä pohjoisten alueiden erityiskysymyksiin. Pääosa kasviekologeista toimii opettajina ja/tai tutkijoina. Kasvitieteilijöitä on sijoittunut myös erilaisiin ympäristöhallinnon tehtäviin sekä tutkijoiksi Metsäntutkimuslaitokseen ja suunnittelijoiksi Metsähallitukseen.

#### Tutkimusaihepiirit:

**Ympäristöekologia ja kasvien ekofysiologia.** Tutkimus keskittyy pohjoisen luonnon häiriöherkkyyden, ilmastonmuutoksen ja ilman epäpuhtauksien vaikutusten tutkimukseen. Boreaalisten ja subarktisten kasvien stressinsietokyvyn kokeellinen tutkimus ja ekofysiologia muodostavat tutkimuksessa merkittävän osa-alueen.

**Kasvien evoluutioekologia.** Teoreettista ja empiiristä tutkimusta kasvien sopeutumisesta vaihteleviin ympäristöihin. Erityisinä kiinnostuksen kohteina ovat kasvien ja herbivorien sekä kasvien ja sienten väliset vuorovaikutussuhteet.

**Kasvien populaatioekologia.** Tutkitaan kasvipopulaatioiden elinkykyä ja uhanalaisten kasvien riskitekijöitä. Kasvipopulaatiot ovat usein jakautuneet osapopulaatioiksi ja pienemmiksi laikuiksi. Laikkudynamiikkaa tutkitaan tarkastelemalla kasvipopulaatioita metapopulaatioina. Sovellutuksina on mm. uhanalaisten kasvilajien ja -populaatioiden hoidon tutkimus.

**Terrestristen ja akvaattisten ekosysteemien kasviekologia.** 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.

## Kasvifysiologia

(kasvibiologia) tutkii kasvien elintoimintoja. Kasvifysiologinen tutkimus keskittyy etenkin kasvien kehitysbiologiaan, spesifiin mikrobi-kasvi vuorovaikutussuhteisiin sekä biotekniikkaan. Tutkimuksen lähtökohtana on geenien toiminta ja niiden säätely. Tutkimusta tehdään transkriptomitasolta metaboliatasolle siten, että lähtökohtana on yksilö, solukko-, solu- tai molekyyllitaso. Biotekniikan menetelmät (esim. kasvien solukkoviljely ja kryopreservatio) avaavat ovia myös poikki- ja monitieteisyydelle ja käytännön sovelluksille. Kasvifysiologia on myös yksi neljästä pääaineesta (kasvifysiologia, kemia, ympäristötekniikka, tuotannollisen toiminnan johtaminen) monitieteisessä maisteriohjelmassa ”Kansainvälinen vihreän kemian ja biotuotannon koulutusohjelma”. Pääosa kasvifysiologeista toimii opettajina ja/tai tutkijoina eri yliopistoissa, maataloudentutkimuskeskuksessa, metsäntutkimuslaitoksessa tai erilaisissa asiantuntijatehtävissä valtionhallinnossa tai yrityksissä.

#### Tutkimusaihepiirit:

Monet tutkimuksen aihepiirit liittyvät kehitysbiologiaan. Näitä ovat esimerkiksi männyn alkionkehitys ja marjan kypsymiseen liittyvät säätelyprosessit sekä kehitykseen vaikuttavat ympäristötekijät ja erityisesti mikrobi-vuorovaikutukset. Soveltavina, poikkitieteellisinä tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien

ympäristövaikutukset ja kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet. Soveltavina, poikkitieteellisinä tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien ympäristövaikutukset ja kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet.

## Genetiikka

eli perinnöllisyystiede tutkii sitä, kuinka perinnölliseen materiaaliin (DNA) koodattu viesti siirtyy sukupolvesta toiseen ja kuinka se ohjaa solujen kasvua, erilaistumista ja aineenvaihduntaa. Genetiikan alueeseen kuuluu myös perinnöllisen viestin muuttuminen ja rikastuminen evoluution kuluessa.

Viime vuosikymmeninä geneettiset (molekyylibiologiset) menetelmät ovat mullistaneet biologian osa-alueen toisensa jälkeen. Koska genetiikan työkenttä on laaja ja alalla on saavutettu biologisten tieteiden näköaloja oleellisesti uudistavia tuloksia, kokonaisbiologisten näkemysten saavuttaminen on nykyään lähes mahdotonta ilman geneettistä pohjakoulutusta. Sama suuntaus on nähtävissä myös biologian työmarkkinoilla, joilla yhä enemmän kiinnitetään huomiota työvoiman geneettiseen koulutukseen ja alan menetelmien hallintaan.

Genetiikan opetus antaa hyvän taustan eliöiden toiminnan ja kehityksen ymmärtämiselle niin molekyylien, solujen, yksilöiden kuin populaatioidenkin tasolla. Opetus antaa myös valmiudet käyttää ja soveltaa menetelmiä, joita käytetään molekyylibiologisissa laboratoriotöissä ja aineistojen käsittelyssä. Koulutus tarjoaa hyvät mahdollisuudet sijoittua aloille, jotka liittyvät biotekniikkaan, bioinformatiikkaan tai luonnon biologisen monimuotoisuuden (biodiversiteetin) hyödyntämiseen ja suojeluun. Genetiikan opiskelijat ovat sijoittuneet lähinnä koulutuksen ja tutkimuksen sekä teollisuuden toimialoille.

Oulussa genetiikan tutkimus on suuntautunut tekijöihin, jotka ylläpitävät geneettistä muuntelua ja aiheuttavat geneettisiä muutoksia niin populaatioissa kuin genomissa. Työt liittyvät biodiversiteetin ja bioinformatiikan tutkimukseen käsitellen mm. geneettistä sopeutumista pohjoisiin oloihin, geneettisiä muutoksia pirstoutuvassa ympäristössä, genomien evoluutiota sekä uusien lajien syntymekanismia. Tutkimuksen kohteina ovat niin eläimet, kasvit kuin mikrobit.

### Tutkimusaihepiirit:

**Kasvien sopeutumisen geneettinen perusta.** Ryhmä selvittää sopeutumiserojen geneettistä arkkitehtuuria ja tutkii mahdollisesti sopeutumiseen vaikuttavien geenien molekyylitasoisia populaatiogenetiikkaa pyrkien genomisiin lähestymistapoihin. Tutkimuskohteina ovat mänty sekä lituruoho ja sen sukulaislajit. Lajitumisen molekyylitasoisia populaatiogenetiikkaa tutkitaan idänpitkäpalkojen (*Arabidopsis lyrata*) alalajien välillä. Erilaistuneiden populaatioiden välisissä risteytyksissä näkyy merkkejä geneettisestä yhteensopimattomuudesta. Geenikartoituksen ja sekvenssianalyysien avulla voidaan selvittää, millaiset geneettiset tekijät ja mitkä evoluutiovoimat aiheuttavat näitä merkkejä alkuvaiheen lajiutumisen. Tämän aiheen tutkimusmahdollisuuksia parantaa kovasti se, että lajin koko genomi on juuri sekvensoitu.

**Hyönteispopulaatioiden evoluutiogenetiikka.** Ryhmä tutkii pohjoisten *Drosophila*-populaatioiden rakennetta ja evoluutiota molekyylitason ja populaatiobiologian 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 molekyyligenetiikan 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. Tereettisen näkökulman lisäksi tutkimus antaa taustatietoja myös uhanalaisten lajien käytännön suojelulle. Tutkimusta tehdään läheisessä yhteistyössä mm. ekologien ja ympäristöviranomaisien 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.

### Biologian laitoksen vahvuusalueita tutkimuksessa ovat

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

Biologian laitoksella toimivien tutkimusryhmien esittelyjä löydät laitoksen kotisivulta! <http://www oulu.fi/biology/>

# 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 niiden pohjalta laaditut 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 sekä sen 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

- Osaa soveltaa teoriaa käytäntöön: tuottamaan uutta biologista tutkimustietoa ja tekemään johtopäätöksiä
- Osaa kommentoida ja osallistua tieteelliseen keskusteluun ja pystyy perustelemaan omat näkemyksensä tieteellisissä kysymyksissä
- Osaa suhtautua kriittisesti ja analyttisesti olemassa olevaan tietoon
- Pystyy monipuolisten menetelmällisten taitojen ja hyvän tietopohjan avulla analysoimaan, esittämään, tekemään johtopäätöksiä ja soveltamaan oppimaansa omalla erikoisalallaan ekologiassa, solu- ja molekyylibiologiassa, genetiikassa, fysiologiassa tai ympäristötutkimuksessa
- Aineenopettaja osaa opettaa ja ohjata oppilaitaan biologian eri osa-alueissa laajan biologian alan tietopohjan avulla
- On läpikotaisin kansainvälinen työssään ja tavoitteissaan

**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 kasvi- tai eläintiedepainotteinen vaihtoehto. Lisäksi valittavana on genetiikka.

## Pääaine

Sv	Eläinekologia	Kasviekologia	Eläinfysiologia	Kasvifysiologia	Genetiikka
Aineenopettaja	AOe	AOk	AOe	AOk	AOg
Ekologia	EKOe	EKO			
Biotiede			BTe	BTK	BTg

## Tutkinnon rakenne

LuK-tutkinto	Oppiaine	BIOL/bt	BIOL/eko	AO/bt	AO/eko
Pääaine	Biologia	78	86	79	79
Sivuaine	Ekologia		väh. 36		25
	Biotiede	väh. 32		25	
	Maant/Kem/Psyk/TT			väh. 25	väh. 25
	Kasvatustiede			30	30
Valinnainen sivuaine		25	25		
Muut opinnot		20	13	13	13
Yleiset opinnot		7	7	7	7
Valinnaiset opinnot		18	13	1	1
Tutkinto (op)		180	180	180	180

FM-tutkinto	Oppiaine	AO	BTe	BTg	BTk	EKOe	EKOe
Pääaine pakoll.		60	80	77	73t.74	83	70
valinn. väh.				3	7		10
Sivuaine	Maant/Kem/Psyk/TT	25-35					
	Kasvatust.	30					
Valinnaiset opinnot			40	40	40t.41	37	40
Tutkinto (op)		120	120	120	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>e</b>	eläintiedepainotteinen linja
<b>g</b>	genetiikkapainotteinen linja
<b>k</b>	kasvitiedepainotteinen linja

Biologian laitos on mukana kevätlukukaudella 2011 käynnistyneen poikkitieteellisen kansainvälisen vihreän kemian ja biotuotannon koulutusohjelman maisteriopinnoissa (kasvifysiologia). Syyslukukaudella 2012 on aloitettu kansainvälinen Ecology and Population Genetics (ECOGEN) maisteriohjelma (eläinekologia, kasviekologia ja genetiikka).

### **Kaikille biologian koulutusohjelman opiskelijoille pakolliset opintojaksot**

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

Vieras kieli 1 Y90xxxx 2 op\* (esim. Y902002 englanti, Y903003 saksa); Vieras kieli 2 Y90xxxx 2 op\* (esim. Y902004 englanti, Y903005 saksa); Ruotsin kieli Y901004 2 op (ks. toisen kotimaisen kielen lähtötaaso-vaatimukset Kielikeskuksen opintooppaasta); Orientoivat opinnot 750031Y 1 op; Solubiologia 750121P 5 op; Kasvimorfologian perusteet (lu) 752337A 2 op; Kasvien lajintuntemus 752303A 2-3 op; Eläinten lajintuntemus 751373A 5 op; Genetiikan perusteet 753124P 7 op; Genetiikan perusteiden harjoitukset 753104P 6 op; Ekologian perusteet 750124P 5 op; Eliökunnan evoluutio ja systematiikka 750307A 4 op; Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu) 752345A 4 op; Eläinfysiologia (lu) 751388A 4 op; Kehitysbiologia-histologia (lu) 751367A 4 op; LuK -seminaari 750396A 4 op; LuK -loppukuulustelu 750366A 5 op; LuK -tutkielma 750367A 10 op; Kypsyysnäyte 750332A 0 op.

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

#### **FM-tutkinto:**

Maisteriseminaari 750696S 4 op; Syventävien aineiden loppukuulustelu 75x699S 10 op; Pro gradu -tutkielma 75x602S; 20/40 op; Kypsyysnäyte 750632S 0 op.

## **Aineenopettajan sv. (AO)**

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan biologian koulutusohjelmassa 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. Kenttäkursseja ei oteta huomioon, jotta biotieteiden ja ekologian suuntautuvat opiskelijat ovat samanarvoisessa asemassa.
3. Opintomenestys- sekä soveltuvuuskoepisteet lasketaan molempien osioiden lähtöpisteiden vaihteluvälin perusteella. Maksimipistemäärä molemmissa on viisikymmentä (50) pistettä.
4. Kokonaispisteet muodostetaan laskemalla opintomenestyspisteet ja soveltuvuuskoemenestyspisteet yhteen. Maksimipistemäärä on sata (100) pistettä.
5. Ensin asetetaan kaikki hakijat kokonaispisteiden mukaiseen paremmuusjärjestykseen vuosikurssia huomioimatta. Jos valittujen joukkoon tulee näin ollen enemmän kuin kaksi muun kuin toisen vuosikurssin edustajaa, valitaan heistä vain kaksi parasta, ja loppu kiintiö täytetään toisen vuosikurssin opiskelijoista.

Opiskelijan suuntautumisvaihtoehto ja pääaine LuK-tutkintovaiheessa on biologia, toinen sivuaine on biotiede tai ekologia. FM-tutkintovaiheessa aineenopettajaopiskelijan suuntautumisvaihtoehdot ovat biotiede tai ekologia ja pääaineeksi voi valita eläinölkologian, eläinölkologian, genetiikan, kasvikölkologian tai kasvikölkologian. 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 koulutusohjelma” osuudessa. Aineyhdistelmään biologia-psykologia kuuluvien opintojaksojen kuvaukset ovat kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaassa. Opetettavan aineen opinnoiksi biologiassa luetaan kaikki biologian koulutusohjelman tarjoama opetus. Maantieteen ja kemian osalta katso kuvaukset ko. koulutusohjelmien 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 suuntautumis vaihtoehdossa:**

Opintojen ajoituksesta ja sisällöstä saat tietoa kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaasta sekä biologian koulutusohjelman amanuenssilta. Oletetaan, että opiskelija hallitsee tieto- ja viestintätieteiden 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</b>	<b>EKO</b>
Solubiologia	750121P	5 op	P	P
Ekologian perusteet	750124P	5 op	P	P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	4 op	P	P
Maaeläimistön tuntemus ja ekologia	751306A	4 op	x	x
Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	751307A	4 op	x	x
Kehitysbiologia-histologia (lu)	751367A	4 op	P	P
Eläinten lajintuntemus	751373A	5 op	P	P
Eläinfysiologia (lu)	751388A	4 op	P	P
Kasvien lajintuntemus	752303A	3 op	P	P
Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5 op	P	P
Kasvimorfologian perusteet, luennot	752337A	2 op	P	P
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu)	752345A	4 op	P	P
Genetiikan perusteet	753124P	7 op	P	P
Genetiikan perusteiden harjoitukset	753104P	6 op	P	P
LuK -loppukuulustelu	750366A	5 op	P	P
LuK -seminaari	750396A	4 op	P	P
LuK -tutkielma	750367A	10 op	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0 op	P	P

<b>FM-tutkinto</b>			<b>BT</b>	<b>EKO</b>
--------------------	--	--	-----------	------------

Syventävien aineiden loppukuulustelu	75X699S	10 op	P	P
Maisteriseminaari	750696S	4 op	P	P
Pro gradu -tutkielma	75X602S	20-40 op	P	P
Kypsyysnäyte	750632S	0 op	P	P

P = pakollinen opintojakso

x = valittava joko Maaelämistön tuntemus ja ekologia 4 op tai Vesielämistön tuntemus ja ekologia 4 op opetettavaan aineeseen. Jos AOeko suorittaa molemmat eläintieteen kenttäkurssit, kuuluu toinen kurseista 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) voi valita seuraavista opintojaksoista.

Opintojakso	Koodi	Op
Johdatus maantieteeseen tieteenalana	790152P	5 op
Aluekehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi	790141P	5 op
GIS - perusteet ja kartografia	790101P	5 op
Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen	790102P	5 op
Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen	790104P	5 op
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3 op
Matkailumaantieteen johdantokurssi	790160A	5 op
Muuttuva Eurooppa	790307A	3 op

Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2 op
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	790326A	3 op
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 op
Fennoskandian luonnonmaantiede	791635A	2 op
Globaali kehitysproblematiikka	790340A	3 op
Maapallon aluemaantiede	790349A	4 op
Kirjatentti	790347A	3 op
Korvaava kirjatentti (LM-ET)	790346A	3 op*
Korvaava kirjatentti (KM-ET)	790348A	5 op*

*Vaihtoehtoiset opintojaksot:*

Luonnonmaantieteen erityisteemat	790303A	3 op
Kulttuurimaantieteen erityisteemat	790305A	5 op

\* Huom: Korvaava kirjatentti -suorituksella voi valinnan mukaan korvata valinnaiset opintojaksot Luonnonmaantieteen erityisteemat tai Kulttuurimaantieteen erityisteemat

**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	752303A	2-3 op

Lintujen maastolajintuntemus	755313A	2 op
Ekologian perusteet (suositellaan)	750124P	5 op
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	4 op
Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset	755312A	4 op
Kasvimorfologian perusteet, luennot	752337A	2 op
Kasvimorfologian perusteet, harjoitukset	756340A	2 op
Kehitysbiologia-histologia, luennot	751367A	4 op
Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset	755317A	5 op
Eläinfysiologia, luennot	751388A	4 op
Eläinfysiologia, harjoitukset	755318A	4 op
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet, luennot	752345A	4 op
Genetiikan perusteet	753124P	7 op
Sienikurssi	752316A	3 op
Genetiikan perusteiden harjoitukset	753104P	6 op
Eliömaantiede	750363A	4 op
Voit valita yhden seuraavista kenttäkurseista:		
# Maaelämistön tuntemus ja ekologia	751306A	4 op
# Vesielämistön tuntemus ja ekologia	751307A	4 op
# Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5-6 op

## Biologin sivuaineet

Sivuaineina voi suorittaa muidenkin laitosten sekä muiden yliopistojen opintoja. Sivuinemerkin 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. koulutusohjelmien kohdalta tästä opinto-oppaasta sekä teknillisen, taloustieteiden, kasvatustieteiden tai humanistisen tiedekunnan oppaista.

## Biologian opiskelu

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

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) tehdään koko opiskeluajaksi, mutta on hyvä varautua muuttamaan sitä tarvittaessa. Koulutusohjelman opiskelijat laativat alustavan HOPS:in ensimmäisen vuoden syksyllä orientaation yhteydessä. Opiskelijat laativat tarkemman opintosuunnitelman opintojen edetessä. Omista kiinnostuksen kohteista ja vahvoista alueista kannattaa pitää kiinni - ja toisaalta opiskeluaika tarjoaa hyvät mahdollisuudet vahvistaa vaikkapa kielitaitoa tai suullista esiintymistä. Vaihtoehtoisia opintoja valitessa kannattaa pohtia niiden hyödyllisyyttä myös työllistymisen kannalta. Suunnitteluapua saa mm. koulutusohjelman amanuenssilta, oppiainekohtaisilta opintoneuvojilta (ks. tarkemmin oppaan henkilökuntasivuilta tai laitoksen 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 oleva välttämättä mahdu mukaan.

Lukujärjestykset ja opintojaksojen järjestämiseen liittyvät ilmoitukset ovat biologian koulutusohjelman yhteisellä ilmoitustaululla ja internetissä osoitteessa <http://www oulu.fi/biology/opetus/index.html>. Kursseille on yleensä ilmoitauduttava ennakkoon jo edellisen lukukauden lopulla. Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla joko pääkirjaston kurssikirjaosastolta tai tiedekirjasto Telluksesta. Kannattaa kuitenkin harkita joidenkin keskeisimpien perusteosten hankintaa.

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.

### Biologian opintojen eteneminen

**FM**

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

**LuK**

3. kevät	Biologian aineopintoja, LuK -tutkielma Kasvatustieteen opintoja	
3. syksy	Maantieteen opintoja LuK -tutkielma	Biologian aineopintoja
2. kesä	Kenttäkurssit, retket, kesätentit, projektityö Maantieteen kenttäkurssi	
2. kevät	Maantieteen opintoja	Biologian aineopintoja
2. syksy	Biologian aineopintoja AO -soveltuvuuskoee	



1. kesä	Biologian kenttäkurssit		
1. kevät	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja AO -soveltuvuusko		
1.syksy	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja		
	AO	BIOL/bt	BIOL/eko

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
<b>ET</b>	eläintiede
<b>KS</b>	kasvitiede
<b>G</b>	genetiikka

## LUK-TUTKINTO

1. syyslukukausi		<b>AO</b>		<b>BIOL</b>	
	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt eko</b>

								<b>Oppi- aine</b>
Orientoivat opinnot	750031Y	1	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		Biol yht
Solubiologia	750121P	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		Biol yht
Eliömaantiede (alk.)	750363A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		Biol yht
Eläinten lajin- tuntemus (alk.)	751373A	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		ET
Kasvien lajin- tuntemus	752303A	2-3	<b>P</b> 3op	<b>P</b> 3op	<b>P</b> 2op	<b>P</b> 3op		KS
Kasvimorfologian perusteet, luennot	752337A	2	<u>P</u>	<u>P</u>	<b>P</b>	<b>P</b>		KS
Kasvimorfologian perusteet, harjoitukset	756340A	2	<u>V</u>	<u>V</u>	<u>P</u>			KS
Kemian perusteet	780109P	4	p	p	p	p		Kemia
Johdatus org. kemiaan (alk.)	780112P	4			p			Kemia

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

p pakolliset muut opinnot

## 1. kevätlukukausi

### AO

### BIOL

koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppi- aine
-------	----	----	-----	----	-----	---------------

Kemian perustyöt	780122P	3		-	p			Kemia
Johdatus org. kemiaan (loppuu)	780112P	4			p			Kemia
Vieras kieli 1	90xxxxY	2	p	p	p	p		KK
Ekologian perusteet	750124P	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		Biol yht
Eliömaantiede (loppuu)	750363A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		Biol yht
Kehitysbiologia-histologia, lu	751367A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		ET
Kehitysbiologia-histologia, harj	755317A	5	<u>V</u>		<u>P</u>			ET
Eläinten lajintuntemus (lop.)	751373A	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		ET
Genetiikan perusteet	753124P	7	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		G
Genetiikan perusteiden harj.	753104P	6	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		G

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

p pakolliset muut opinnot

## 1. kesä

### AO

### BIOL

koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppiaine
751306A	4	<b>P*</b>	<b>P*</b>	-	<u>P</u>	ET

Maaeläimistön  
tuntemus ja ekol.

Lintujen maastolajintuntemus	755313A	2		<u>V</u>	-	<u>V</u>	ET
---------------------------------	---------	---	--	----------	---	----------	----

Vesieläimistön tuntemus ja ekol.	751307A	4	<b>P*</b>	<b>P*</b>	-	<u>P</u>	ET
-------------------------------------	---------	---	-----------	-----------	---	----------	----

Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5-6	<b>P**</b>	<b>P**</b>	-	<u>P**</u>	KS
------------------------------	---------	-----	------------	------------	---	------------	----

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (ekologia)

**P\*** AO valittava joko Maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4 op tai Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op biologia opetettavaan aineeseen

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

P\*\* ja **P\*\*** Kasvitieteen kenttäkurssi eko 6 op pakollinen, AOBT ja AOeko 5 op pakollinen

## 2. syyslukukausi

	koodi	op	AO		BIOL		Oppi- aine
			bt	eko	bt	eko	
Vieras kieli 2	90xxxxY	2	p	p	p	p	KK

## 2. syyslukukausi (jatkuu)

	koodi	op	AO		BIOL		Oppi- aine
			bt	eko	bt	eko	
Biomolec. for bioscientists (alk.)	740147P	8			P		Biokem
Biomolecules (alkaa)	740148P	5					Biokem

Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht
Molekyyliomenetelmien harj. I	750364A	4	<u>V</u>		<b>P</b>		Biot yht
Evoluutioekologia	750336A	5		<u>V</u>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yh
Eläinten evol., system. ja raken., harjoitukset	755312A	4	-	<u>V</u>		<u>P</u>	ET
Kasviekologia	752300A	7		<u>V</u>	-	<u>P</u>	KS
Kasvien solukko- viljelyn perusteet	752388A	5			<b>vP</b> BTk		KS
Populaatiogenet. perusteet (alk.)	753314A	8			<b>vP</b> BTg		G
Molekyyli-evoluutio	753327A	4	<u>V</u>		<b>P</b>	<b>P</b>	G
Johd. maantiet. tieteenalana	790152P	5	<b>P**</b>	<b>P**</b>			Maant
Aluekehityksen ja aluepol. johdantokurssi.	790141P	5	<b>P**</b>	<b>P**</b>			Maant

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

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 (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

2. kevätlukukausi			AO		BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Biomolec. for bio- scientists (lop.)	740147P	8			P		Biokem
Biomolecules (loppuu)	740148P	5					Biokem
Biokemian menetelmät I	740144P	8			P		Biokem

2. kevätlukukausi (jatkuu)			AO		BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Bioinformatiikan perusteet	750340A	3	<u>V</u>		P		G
Funktionaalinen eläinekologia	751378A	6				v*	ET
Eläinfysiologia, lu	751388A	4	P	P	P	P	ET
Funkt. kasvibiol. perusteet, lu	752345A	4	P	P	P	P	KS
Funkt. kasvibiol. perusteet, harj	756341A	5	<u>V</u>		<u>P</u>		KS
Populaatiogenet. perusteet (lop.)	753314A	8			vP BTg		G
Valinnaiset kuulustelut	751354A	2-6					ET
Valinnaiset kuulustelut	752352A	2-6					KS
Valinnaiset kuulustelut	753351A	2-6					G

Tilastotieteen perusmenetelmät I	806109P	9	p	p	p	p	Matem Biol yht
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5	P**	P**			Maant
Johdatus system. luonnonmaantiet.	790102P	5	P**	P**			Maant
Johdatus system. kulttuurimaantiet.	790104P	5	P**	P**			Maant
Luonnonmaantieteen erityisteemat	790303A	3	P**	P**			Maant
Kulttuurimaantieteen erityisteemat	790305A	5	P**	P**			Maant
Kirjatentti (lm) tai	790346A	5 tai	P**	P**			Maant
Kirjatentti (km)	790348A	5	P**	P**			Maant

**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 (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>Oppi- aine</b>
Kasvikokoelman laatiminen	752662S	2-6				v*	KS
Puutarhakasvien lajintuntemus	756311A	5				v*	KS
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 tai	P**	P**			Maant
Ihmismaantieteen kenttäkurssi	790311A	5 tai	P**	P**			Maant
Kvalitatiiviset tut- kimusmenetelmät	790326A	3	P**	P**			Maant

v\* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

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

### 3. syyslukukausi

**AO**

**BIOL**

	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>Oppi- aine</b>
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A	4			P		Biokem
Biologian torstaisseminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*	Biol yht
Labor.-, laite- ja mittaustekn. (j.t.v.)	750322A	5			<b>vP</b>	<b>BTe</b>	ET
Molekyyliomenetelmien harj. II	750365A	4	<u>V</u>		<u>P</u>		Biot yht
Ekologiset menetelmät I	750347A	6		<u>V</u>		<u>P</u>	Biol yht
LuK -seminaari (alkaa)	750396A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht



Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750316A	5			P***		Biol yht
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6					G
Riistaeläin-ekologia	751368A	6	v*		v*		ET
Luonnon moni-muot. suojele	752321A	3			P^		KS
Kasvien populaatiobiologia	756323A	5		<u>V</u>	<u>P</u>		KS
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	753307A	4	v*		v*		G
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753394A	4	v*		v*		G
Eläinfysiologia, harjoitukset	755318A	4	<u>V</u>		<u>P</u>		ET
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3	P**	P**			Maant

### 3. syyslukukausi (jatkuu)

#### AO

#### BIOL

	koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppiaine
Muuttuva Euroop.	790307A	3	P**	P**			Maant
Kehitysmaiden maantiede	790340A	3	P**	P**			Maant
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2	P**	P**			Maant
Maapallon aluemaantiede	790349A	4	P**	P**			Maant
Matkailumaant. johdantokurssi	790160P	5	P**	P**			Maant

**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 (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

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

3. kevätlukukausi			AO		BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Ruotsin kieli	901004Y	2	p	p	p	p	KK
Aineenvaihdunta I (luennot)	740149A	4			P		Biokem
Mikrobiologia (luennot)	740363A	3			P		Biokem
Biologian torstaiseminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*	Biol yht
Kasvien kehitysbiologia	756332A	4	<u>V</u>	<u>V</u>	<b>P</b>	<b>P</b>	KS
Talviekologia ja - fysiologia	750325A	3-8	v*	v*	v*	v*	Biol yht

Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750303A	3						Thule
LuK - loppukuulustelu	750366A	5	P	P	P	P		ET/KS/G
LuK -seminaari (loppuu)	750396A	4	P	P	P	P		Biol yht
LuK -tutkielma	750367A	10	P	P	P	P		ET/KS/G
Kypsyysnäyte	750332A	0	P	P	P	P		Biol yht

### 3. kevätlukukausi (jatkuu)

#### AO

#### BIOL

	koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppiaine
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*	ET/KS/G
Koe-eläinkurssi	040910S	6	v*		v*		KEK
Eläinten käyttäytyminen	751366A	5				vP EKOe	ET
Vertaileva eläinfysiologia	751384A	8			vP BTe		ET
Yhteisöekologia	755310A	3-4				vP EKOe	ET
Hydrobiologian perusteet	754308A	3				P^	Biol yht
Virtavesiekologia	754320A	4				v*	ET
Metsätalouden kasviekologia	752359A	3,5				v*	KS
	756304A	5-10				v*	KS

Kasvien ekofysio-  
logia muuttuvas-  
sa ympäristössä

Symbioosi	756338A	4			v*	v*	KS
Tilastotieteen perusmenet. II	806110P	10					Matem
Pedagogiset op.		30	p	p			KTK

**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

p pakolliset muut opinnot

**VP** vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM-tutkintoon (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

### 3. kesä

#### AO

#### BIOL

	koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppiaine
Harjoittelu	750615S	5-9			<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht
Kasvien kartoitus	752672S	2-5				v*	KSmus.
Suokurssi	752692S	4				v*	KS
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752305A	4-7				v*	KS

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

v\* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

## FM-TUTKINTO

1. syyslukukausi		AO		BT			EKO		Oppi-aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Radiokemia ja säteilyturvallisuus	740368A	5		v					Biokem
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6							ET/G
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4		v		v			Biol yht
Laboratorio-, laite- ja mittaust. (j.t.v.)	750622S	5		<b>P</b>					ET
Projektityö	750613S	2-14		v	v	v	v	v	ET/KS/G
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750616S	5					v	v	Biol yht
Biologian torstaiseminaari	750618S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Luonnon ekol. inventointi ja YVA	750626S	5					v	v	KS
Kaamos - symposium	750629S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Biodiv. ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6			v		v	v	Biol yht

Tutkimusryhmä- seminaari	750661S	2-4	v	v	v	v	v		KS/ET/G
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3					v	v	KS
Riistaeläin-ekologia	751668S	6					v		ET
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8	P						ET
Eläintieteen erikoisluento	751690S	2-3,5	v				v		ET
Populaatio-ekologia	755607S	7					P	v	ET
Lintujen lisääntymiskäytt.	755608S	2					v		ET
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4	v				v		ET
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4					v	v	ET
Vesistöjen ekol. tilan arviointi ja seuranta	754613S	4					v	v	ET

### 1. syyslukukausi (jatkuu)

			AO	BT		EKO			
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	Oppi- aine
Kalaekologian tutkimussemin.	754618S	2-4					v		ET
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8					v		ET
Sienikurssi	752616S	3						v	KS
Kasvien solukko-viljelyn perusteet	752688S	5				P			KS

Kasvi- ja sieni-taksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4				<b>v</b>	KSmu-seo
Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5				<b>v</b>	KS
Erikoisseminaari (alkaa)	752695S	2-4		<b>v</b>		<b>P</b> 2 op	KS
Korjaava ekologia	756607S	2-6				<b>v</b>	KS
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4			<b>v</b>	<b>v</b>	KS
Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka	756622S	5				<b>v</b>	KS
Kasvien geneett. transform. (j.t.v.)	756625S	4-8			<b>P*</b>		KS
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (j.t.v.)	752682S	9			<b>P*</b>		KS
Ihmisen genetiikka (joka toinen v.)	753607S	4		<b>v</b>			G
Populaatiogeneetiikan perust.(alk.)	753614S	8		<b>P</b>		<b>v</b> <b>v</b>	G
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4		<b>v</b>			G
Genetiikan tutkijasemin. (alk.)	753630S	2		<b>v</b>			G
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753694S	4		<b>v</b>	<b>v</b>		G
Valinnaiset kuulustelut	751654S	2-6	<b>v</b>			<b>v</b>	ET
Valinnaiset kuulustelut	752652S	2-6			<b>v</b>	<b>v</b>	KS
Valinnaiset kuulustelut	753651S	2-6		<b>v</b>			G
Farmakologia ja toksikologia	040106A	10,5	<b>v</b>				LTK
Fysiologia	040112A	15	<b>v</b>				LTK

Maantieteen opinnot	25	P**	Maant
Pedagogiset opin	30	P	KTK

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**P\*** BTK: joko 756625 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		Oppi-aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v	Tellus
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3					v	v	Thule
Talviekologia ja – fysiologia	750625S	3-8		v			v	v	Biol yht
Biologian torstaiseminaari	750618S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Molekyyliekologia	750645S	2-5					v	v	Biol yht
Ekolog. menet. II	750647S	7					P	P	Biol yht
Ekosysteemi- ekologia	750699S	3						v	KS
Eläinten käyttäytyminen	751666S	5					P		ET
Koe-eläinkurssi	040910S	6		v					KEK



Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6	<b>v</b>	<b>v</b>		ET	
Maastolajintuntemus	751642S	2			<b>P</b>	ET	
Vesiselkärangatt. erikoiskurssi	751648S	2-4			<b>v</b>	ET	
Eläinten syvent. lajintuntemus	751651S	4-8			<b>v</b>	ET	
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6			<b>v</b>	ETmuseo	
Vertaileva eläinfysiologia	751684S	8	<b>P</b>			ET	
Yhteisöekologia	755610S	3-4			<b>P</b>	ET	
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S	2			<b>v</b>	ET	
Hydrobiologian perusteet	754308A	3			<b>v</b>	<b>v</b>	Biol yht
Hydrobiologian loppukuulustelu	754612S	7			<b>v</b>	<b>v</b>	ET/KS
Virtavesiekologia	754620S	4			<b>v</b>	<b>v</b>	ET
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S				<b>v</b>	<b>v</b>	ET
Kasvien syvenn. lajintuntemus I	752608S	6				<b>v</b>	KSmuseo
Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset	752609S	2				<b>P</b>	KS
Kasvien solukko- viljelyn jatkok.	752688S	4		<b>v</b>			KS

1. kevätlukukausi (jatkuu)		AO		BT		EKO			Oppi- aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Erikoisopintoj. / Kasvien signaalin välitys	752691S	4				v			KS
Erikoisseminaari (loppuu)	752695S	2-4				v		P 2 op	KS
Erikoisseminaari	755616S	2-4		v			v		ET
Kasvien ekofysio- logia muuttuvas- sa ympäristössä	756604S	5-10				v		v	KS
Maaperäekologia	756612S	3-5						v	KS
Metsäpuiden fysiologia	756615S	4				v			KS
Kasvien sekundaarimetabolia	756618S	4				v		v	KS
Kasvien lisäänt. evoluutioekologia	756619S	2-4						v	KS
Kasvien sopeut. herbivoriaan	756621S	2						v	KS
Kasvien stressifysiologia	756626S	4				v			KS
Kasvihormonit	756627S	4				v			KS
Maaperäbiologia	756633S	3				v		v	KS
Symbioosi	756638S	4			v	v	v	v	KS
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4			v				G
Populaatiogenetiikan perust.(lop.)	753614S	8			P		v	v	G
	753616S	4			P				G

DNA:n popul.  
geneettinen analyysi  
(lu)

DNA:n popul. geneettinen analyysi (harj.)	753631S	6		<b>P</b>		<b>G</b>
Bioinformatiikan jatkokurssi	753629S	4		<b>v</b>		<b>G</b>
Genetiikan tut- kijasemin. (lop.)	753630S	2		<b>v</b>		<b>G</b>
Evolutiivinen genomiikka ja ge- nomiikan menet.	753612S	6		<b>v</b>		
Maantieteen opin.		25	<b>P**</b>			<b>Maant</b>

**P** 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

			<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>	<b>Oppi-aine</b>
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S						<b>v</b>		
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752605S	4-7					<b>v</b>	<b>v</b>	<b>KS</b>
	752642S	4						<b>v</b>	<b>KS</b>

Tunturiekologian  
kurssi

Ranta- ja vesikasvillisuus	752677S	3,5						<b>v</b>	<b>v</b>	KS
Field course in plant ecol. research on. Bothnian Bay coast	756639S	3						<b>v</b>	<b>v</b>	KS
Pro gradu -tutkiema	75x602S	20-40	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET/KS/G

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**v** valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**2. syyslukukausi**

			<b>AO</b>	<b>BT</b>			<b>EKO</b>			
	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>AO</b>	<b>BT</b>	<b>BT</b>	<b>BT</b>	<b>EKO</b>	<b>EKO</b>	<b>Oppi-aine</b>	
				<b>e</b>	<b>g</b>	<b>k</b>	<b>e</b>	<b>k</b>		
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		<b>v</b>	<b>v</b>	<b>v</b>	<b>v</b>	<b>v</b>	Tellus	
Evoluutiivisen genetiikan syvent. harj.	753624S	4			<b>v</b>				G	
Maisteriseminaari (alkaa)	750696S	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht	
Kasvien syvenn. lajintuntemus II	752625S	5-8						<b>v</b>	KS	
Pro gradu -tutkiema	75x602S	20-40	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET/KS/G	
Syvent. aineiden loppukuulustelu	75x699S	10	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET/KS/G	

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**v** valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

2. kevätlukukausi		AO	BT			EKO				
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	Oppi- aine	
Maisteriseminaari (loppuu)	750696S	4	P	P	P	P	P	P	Biol yht	

2. kevätlukukausi (jatkuu)		AO	BT			EKO				
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	Oppi-aine	
Pro gradu -tutkiema	75x602S	20-40	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G	
Syvent. aineiden loppukuulustelu	75x699S	10	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G	
Kypsyysnäyte	750632S	0	P	P	P	P	P	P	Biol yht	

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

## FM tutkinto

### Eläinekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, eläinekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut eläinekologi

- Hallitsee tieteellisen metodin kyeten tieteellisen tiedon tunnistamiseen, tulkintaan ja hankintaan.
- On saanut perusteellisen teoreettisen koulutuksen ja hallitsee erityisesti käyttäytymis-, evoluutio-, populaatio- ja yhteisöekologian keskeiset teoriat niiden tuoreimmassa muodossa.
- Tuntee molekyyliekologian teoreettisen taustan sekä menetelmiä ja pystyy soveltamaan niitä ekologisten kysymysten ratkaisemisessa.
- Hänellä on hyvä luonnonhistoriallinen sivistys ja hyvät lajintuntemustaidot myös erikoisalansa ulkopuolelta.

- On perusteellisesti harjoitellut tutkimustulosten kirjallista ja suullista raportointia niin tutkijayhteisölle kuin laajemmallekin yleisölle.

### **Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	751699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	755602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Ekologiset menetelmät II	750647S	7 op
Populaatioekologia	755607S	7 op
Maastolajintuntemus	751642S	2 op
Yhteisöekologia	755610S	3-4 op
Eläinten käyttäytyminen (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751666S	5 op

### **Valinnaiset opinnot:**

Eläintieteen erikoisluento	751690S	2-3,5 op
Erikoisseminaari	755616S	2-4

### ***Eläinpopulaatioiden rakenne, suojele ja lajiston monimuotoisuus***

Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla	750643S	4-7 op
Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op

Eläinten syventävä lajintuntemus	751651S	4-8 op
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6 op
Molekyyliökologia	750645S	2-5 op
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S	2 op
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyyliomenetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op
<b><i>Evoluutio- ja käyttäytymisekologia</i></b>		
Funktionaalinen eläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751678S	6 op
Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen	755608S	2 op
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op
<b><i>Luonnonvarat ja luonnonhoito</i></b>		
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754308A	3 op
Virtavesiekologia	754620S	4 op
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S	4 op
Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	751648S	2-4 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754613S	4 op
Kalaekologian tutkimusseminaari	754618S	2-4 op
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8 op
Riistaeläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751668S	6 op

Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	7 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op
<i>Koe-eläinkeskuksen järjestämä opetus</i>		
Koe-eläinkurssi	040910S	6 op
<i>Maantieteen opintoja (suositellaan)</i>		
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5 op

### **Eläinfysiologian maisteriopinnot**

Kokonaislaajuus 120 op, eläinfysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut eläinfysiologi

- 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.
- Osaa käyttää eläinfysiologiaan kuuluvia tärkeimpiä biokemiallisia, molekyylibiologisia, mikroskooppisia, fysikaalisia ja tilastotieteellisiä menetelmiä.
- Tuntee koe-eläinten käytön käytännölliset ja eettiset periaatteet ja osaa tehdä pienimuotoisia eläinoperaatioita.
- Omaa syvällisen näkemyksen jostain eläinfysiologian erityisalasta. Tähän kuuluu alan tutkimuskirjallisuuden ja teoriataustan tuntemus ja alan erikoismenetelmien hallinta.
- Pystyy itsenäisesti suunnittelemaan johonkin eläinfysiologiseen ongelman ratkaisuun tai hypoteesin testaukseen vaadittavan koesarjan ja raportoimaan sen tieteellisen käytännön mukaisesti.

### **Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	751699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	755602S	40 op



Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Vertaileva eläinfysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750622S	5 op
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8 op

**Valinnaiset opinnot** ( \* merkityt pakollisia ) :

Erikoisseminaari	755616S	2-4
------------------	---------	-----

***Fysiologinen sopeutuminen ja ekofysiologia***

Vertaileva eläinfysiologia * (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750625S	3-8 op
Koe-eläinkurssi	040910S	6 op

*Ekologian opintoja, lasketaan pääaineeseen (esim.)*

Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6 op

***Solufysiologia ja solubiologia***

Vertaileva eläinfysiologia * (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (jos ei ole LuK-tutkin.)	750622S	5 op
Koe-eläinkurssi	040910S	6 op

*Biokemian opintoja (esim.)*

Radiokemia ja säteilyturvallisuus

*Lääketieteen opintoja*

Farmakologia ja toksikologia, Fysiologia

*Biofysiikan opintoja (suositellaan)*

Johdatus biofysiikkaan	764103P	3 op
Neurotieteen perusteet	764338A	5 op

Valinnaiset opinnot voivat sisältää myös aineopintoja, mikäli niitä ei ole suoritettu LuK -vaiheessa

Muista opintosuunnista on myös mahdollista valita opintoja tukevia vaihtoehtoisia opintojaksoja. Tarjottuja opintojaksoja voi myös korvata kirjatenteillä. Lisäksi tarjotaan vaihtuva-alaisia luentosarja

### **Genetiikan maisteriopinnot**

Kokonaislaajuus 120 op, genetiikan syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut geneetikko

- Hallitsee klassisen, populaatio- ja kvantitatiivisen genetiikan paradigman.
- Tuntee solun molekyylibiologian ja -genetiikan; kykenee seuraamaan alan kehitystä.
- Tuntee monisoluisien eliöiden kehitysgenetiikan pääpiirteet.
- Osaa hankkia geneettistä informaatiota tutkimuskohteestaan ja tarvitsemansa vertailumateriaalin; tunnistaa laadukkaan informaation.
- Osaa analysoida saamansa aineiston genomiikan, bioinformatiikan ja populaatiogenetiikan keinoin.
- Hallitsee keskeisten laboratoriomenetelmien teorian ja käytännön; toimii aina tiimin vastuullisena jäsenenä.
- On läpikotaisin kansainvälinen työssään ja tavoitteissaan.

### **Evolutiivinen genomiikka:**

Bioinformatiikka, Genomiikka, Populaatiogenetiikka

### **Geneettinen diversiteetti ja geenivarat:**

Genomiikka, Populaatiogenetiikka, Ympäristögenetiikka

### **Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	753699S	10 op

Pro gradu -tutkielma	757602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
<b><i>Populaatiogenetiikan opinnot</i></b>		
Populaatiogenetiikan perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	753614S	8 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (lu)	753616S	4 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (harj)	753631S	6 op
<b>Valinnaiset opinnot:</b>		
<b><i>Bioinformatiikan opinnot</i></b>		
Bioinformatiikan jatkokurssi	753629S	4 op
Evolutiivisen genetiikan syventävät harjoitukset	753624S	4 op
<b><i>Genomiikan opinnot</i></b>		
Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät	753612S	6 op
<b><i>Ympäristögenetiikan - geenivarojen opinnot</i></b>		
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753694S	6 op
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4 op
Genetiikan tutkijaseminaari	753630S	2 op
Ihmisgenetiikka	753607S	4 op

Muiden aineiden opintoja esim. ekologiasta

Jos aikoo suorittaa maisteritutkinnon genetiikasta, suositellaan että Molekyyli evoluutio ja Populaatiogenetiikan perusteet sisällytetään jo kandidaattivaiheen opintoihin

### Kasviekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op kasviekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut kasviekologi

- Hallitsee yleiset sekä kasviekologiset tieteellisen tutkimuksen perusmenetelmät.
- Kykenee soveltamaan ekofysiologian, molekyyli-, populaatio- ja yhteisöekologian teorioita ja menetelmiä kasvien ympäristöön sopeutumista ja kasviyhteisöjen rakennetta ja suojelua koskeviin kysymyksiin.
- Vankka peruskoulutus pohjoisten kasviyhteisöjen ja ekosysteemien toiminnasta sekä kyky arvioida ihmistoiminnan ympäristövaikutuksia.
- Laaja lajistollinen yleissivistys sekä syvällisempi tuntemus yhdestä erityisryhmästä.
- Hyvät suulliset ja kirjalliset vuorovaikutustaidot ottaen huomioon kontekstin.

### Pakolliset opinnot:

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	752699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	756602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Ekologiset menetelmät II	750647S	7 op
Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset	752609S	2 op
Erikoisseminaari	752695S	2 op

### Valinnaiset opinnot:

Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5 op
-----------------------------------	---------	--------

***Populaatio- ja evoluutioekologia***

Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
Kasvien sopeutumet herbivoriaan	756621S	2 op
Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia	756619S	2-4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op

***Ekofysiologia ja ympäristöekologia***

Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750625S	3-8 op
Molekyyliökologia	750645S	2-5 op
Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla	750643S	4-7 op
Maaperäekologia	756612S	3-5 op
Maaperäbiologia	756633S	3 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Ekosysteemiekologia	750631S	3 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	5 op
Korjaava ekologia	756607S	2-6 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754308A	3 op
Virtavesiekologia	754620S	4 op

Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S	4 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754613S	4 op
<b><i>Yhteisöekologia ja biodiversiteetti</i></b>		
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
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752605S	4-7 op
Ranta- ja vesikasvillisuus	752677S	3,5 op
Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast	756639S	3 op
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
 <i>Kasvifysiologia:</i>		
Kasvien sekundaarimetabolia	756618S	4 op
 <i>Eläinekologia:</i>		
Populaatioekologia	755607S	7 op
 <i>Biotiede:</i>		
Molekyyli menetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op

*Maantieteen opintoja (suositellaan)*

GIS-perusteet ja kartografia 790101P 5 op

**Kasvifysiologian maisteriopinnot**

Kokonaislaajuus 120 op kasvifysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut kasvifysiologi

- 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 hyödyntää molekyylibiologian, bioalan, mikroskopian ja tilastotieteen menetelmiä laaja-alaisesti sekä tiedostaa nopeasti kehittyvien bioalan tekniikoiden haasteet.
- Osaa laajentaa kasvibiologian tietämystään biotekniikan sovelluksiin, kasvien kloonaukseen sekä geenimuunneltujen kasvien tuottoon ja niiden hyödyntämiseen tutkimuksessa.
- Pystyy oman alansa erikoisosajana toimimaan linkkinä tieteen/tutkimuksen ja yhteiskunnan välillä esimerkiksi opetustehtävissä, asiantuntijatehtävissä, tiedotuksessa tai tutkimukseen liittyvissä tehtävissä.

**Funktionaalinen kasvibiologia ja biotekniikka****Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	752699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	756602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
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	756625S	4-8 op
------------------------------------	---------	--------

**Valinnaiset opinnot** (\* merkityistä toinen pakollinen toinen valinnainen, \*\* merkitty pakollinen):

Erikoisseminaari	752695S	2-4 op
------------------	---------	--------

***Molekulaarinen kasvifysiologia***

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

Erikoisopintojakso/Kasvien signaalin välitys	752691S	4 op
--	---------	------

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

***Kasvibiotekniikka***

Kasvien geneettinen transformaatio*	756625S	4-8 op
-------------------------------------	---------	--------

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

Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi	756629S	4 op
-------------------------------------	---------	------

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

Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op
---------------------------	---------	------

***Soveltava kasvibiologia***

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

Kasvien sekundaarimetabolia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756618S	4 op
--	---------	------

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

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

Symbioosi	756638S	4 op
-----------	---------	------



Muista opintosuunnista on myös mahdollista valita opintoja tukevia vaihtoehtoisia opintojaksoja. Tarjottuja opintojaksoja voi myös korvata kirjatenteillä. Lisäksi tarjotaan vaihtuva-alaisia luentosarja

### **Aineenopettajan opinnot maisterivaiheessa**

Kokonaislaajuus 120 op, pääaineen (eläinekologia, eläinfysiologia, genetiikka, kasviekologia tai kasvifysiologia) 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.

...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 Animal Ecology 120 ECTS***

#### **Compulsory major studies (72 ECTS):**

Master of science seminar	750696S	4 ECTS
Final examination in zoology	751699S	10 ECTS
Master of science thesis in zoology	755602S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Methods in ecology I	750644S	6 ECTS
Methods in ecology II	750647S	7 ECTS
Molecular ecology	750645S	2-5 ECTS

#### **Optional major studies (minimum 8 ECTS):**

Lectures on special topics in zoology	751690S	2-4 ECTS
---------------------------------------	---------	----------

Practical training	750615S	5-9 ECTS
Basic identification of animals	751673S	5 ECTS
Field course in aquatic animals	751607S	4 ECTS
Field course in terrestrial animals	751606S	4 ECTS
Conservation of biodiversity	750621S	3 ECTS
Examination on optional topics	751654S	2-6 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-4 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Winter ecology and physiology	750625S	3-8 ECTS
Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic	750643S	4-7 ECTS
Functional animal ecology	751678S	6 ECTS
Special course in ornithology	755614S	2 ECTS
Biodiversity in human changed environments	750635S	6 ECTS
Optional examinations in environmental protection	750699S	2-6 ECTS
<b>Compulsory studies (genetics 12 ECTS):</b>		
Molecular methods I	750664S	4 ECTS
Basics in population genetics	753614S	8 ECTS

**Optional studies (minimum 28 ECTS)**

Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
--	---------	--------

***Specialisation Ecology, Major Plant Ecology 120 ECTS***

**Compulsory major studies (72 ECTS):**

Master of science seminar	750696S	4 ECTS
Final examination in botany	752699S	10 ECTS
Master of science thesis in botany	756602S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Methods in ecology I	750644S	6 ECTS
Methods in ecology II	750647S	7 ECTS
Molecular ecology	750645S	2-5 ECTS

**Optional major studies (minimum 8 ECTS):**

Special topics in plant ecology	752667S	2-5 ECTS
Practical training	750615S	5-9 ECTS
Plant ecology	752600S	7 ECTS
Population biology of plants	756623S	5 ECTS
Identification of plant species	752603S	3 ECTS
Field course in ecological botany	752604S	6 ECTS
Conservation of biodiversity	750621S	3 ECTS
Examinations on optional topics	752652S	2-6 ECTS

Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-4 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Winter ecology and physiology	750625S	3-8 ECTS
Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic	750643S	4-7 ECTS
Soil ecology	756612S	3-5 ECTS
Plant ecophysiology in changing environments	756604S	5-10 ECTS
Restoration ecology	756607S	2-6 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
Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast	756639S	3 ECTS
Biodiversity in human changed environments	750635S	6 ECTS
Botanical collection	752662S	2-6 ECTS
Plant symbiosis	756638S	4 ECTS
<b>Compulsory studies (genetics 12 ECTS):</b>		
Molecular methods I	750664S	4 ECTS
Basics in population genetics	753614S	8 ECTS

**Optional studies (minimum 28 ECTS)**

Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
--	---------	--------

***Specialisation Bioscience, Major Genetics 120 ECTS*****Compulsory major studies (76 ECTS):**

Master of science seminar	750696S	4 ECTS
Final examination in genetics	753699S	10 ECTS
Pro gradu thesis	757602S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Molecular methods I	750664S	4 ECTS
Basics in population genetics	753614S	8 ECTS
DNA analysis in population genetics, lectures	753616S	4 ECTS
DNA analysis in population genetics, exercises	753631S	6 ECTS

**Optional major studies (minimum 4 ECTS):**

Practical training	750615S	5-9 ECTS
Special seminar in genetics	753613S	4 ECTS
Genetics research seminar	753630S	2 ECTS
Examinations on optional topics	753651S	2-6 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS

Research group seminar	750661S	2-4 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Basics of bioinformatics	750640S	3 ECTS
Advanced course in bioinformatics	753629S	4 ECTS
Experimental course in evolutionary genomics	753624S	4 ECTS
Methods in genomics and genomics evolution	753612S	6 ECTS
Quantitative genetics and plant and animal breeding	753694S	6 ECTS

### Optional studies (minimum 39 ECTS)

Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
--	---------	--------

## Hydrobiologia

Hydrobiologia tutkii järvien, virtaavien vesien ja merien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia sekä vesieläinten systematiikkaa, morfologiaa ja fysiologiaa. Hydrobiologian opetukseen sisältyy vesieläinten 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 koulutusohjelmaan 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. 780109** Kemian perusteet 4 op  
(myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)

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

750160 Biologian sivuaineloppukuulustelu 4 op

**C.** Opintokokonaisuuteen pakollisena

754308 Hydrobiologian perusteet 3 op

750616 Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö tai 5 op

488101 Ympäristölainsäädäntö 5 op

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

751307 Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op

754320 Virtavesiekologia 4 op

754621 Hydrobiologian erikoiskurssi 4 op

752677 Ranta- ja vesikasvillisuus 3,5 op

751648 Vesiselkärangattomien erikoiskurssi 2-4 op

781625 Luonnonvesien kemia 4 op

754613 Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta 4 op

754616 Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät 4 op

**E. 754612** Hydrobiologian loppukuulustelu 7 op

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

Tutkintoon kuuluvista ympäristönsuojelun opintojaksoista voi saada erillisen opintokokonaisuutta kuvaavan todistuksen.

## Opiskelu ulkomailla

Biologian laitoksella 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 suoritettavat opinnot hyväksytään tutkintoon - pakollisten opintojen korvaaminen on kuitenkin selvítettävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian koulutusohjelman 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 Lundin yliopistot.

## Kansainvälinen opetus

Biologian koulutusohjelma järjestää säännöllisesti kursseja, joilla opetuskielenä on englanti, ja parikymmentä ulkomaista opiskelijaa opiskeleekin vuosittain biologiaa Oulussa. Koulutusohjelman 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 (eläinekologia, kasviekologia 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 yleisinä tenttipäivinä. Niihin ilmoittaudutaan viimeistään tenttiviikkoa edeltävänä viikonloppuna.

Kuulustelut järjestetään klo 8.15 pe 6.9., 20.9., 4.10., 18.10., 1.11., 15.11., 29.11., 13.12.2013 ja 10.1., 24.1., 7.2., 21.2., 7.3., 21.3., 4.4., 25.4., 9.5., 23.5.2014.

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 koulutusohjelman opiskelijan FM -tutkinnon pääaineopintojen (eläinekologia, eläinfysiologia, kasviekologia, kasvifysiologia tai genetiikka) on koostuttava syventävistä opinnoista.

Biologian opiskelijan on mahdollista saada pääaineensa lisäksi biologian sivuaineita FM –tutkintoonsa seuraavasti:

Eläintiede 751xxx, 755xxx koodilla oleva opintojaksot

Kasvitiede 752xxx, 756xxx koodilla oleva opintojaksot

Genetiikka 753xxx, 757xxx koodilla oleva opintojaksot

Opintojen on oltava laajuudeltaan vähintään 15 opintopistettä ja ne voivat olla tasoltaan perus- aine- tai syventäviä opintoja.

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

FM -tutkinnon pääaineen laajuus (eläinekologia, eläinfysiologia, genetiikka, kasviekologia, kasvifysiologia) on oltava vähintään 60 op (AO sv) ja 80 op (BT ja EKO sv).

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

Eläinekologiassa, fysiologisessa eläintieteessä, genetiikassa, kasviekologiassa ja kasvifysiologiassa lasketaan pääaineeseen kaikki 751xxx, 755xxx (BTe, EKOe), 752xxx, 756xxx (BTk, EKO), 753xxx, 757xxx (G) -koodien opintojaksot. Arvosanaksi tulee opintopisteillä painotettu keskiarvo arvostelluista opintojaksoista. Muut opintojaksot lasketaan mukaan opintopistemäärään.

Merkinnän opintokokonaisuuksista saa luonnotieteellisen tiedekunnan opintoasiain palvelupisteestä Erja Vaaralalta.

## Kurssikuvaukset

## Opintojaksot aihepiireittäin

### Yleinen biologia ja metodiikka

750x18A/S Biologian torstaisseminaari

750x22A/S Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka

750619S Mikroskooppinen tekniikka

750340A Bioinformatiikan perusteet

750363A Eliömaantiede

750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

750396A LuK -seminaari

750696S Maisteriseminaari

751373A Eläinten lajintuntemus

751642S Maastolajintuntemus

751651S Eläinten syventävä lajintuntemus

751660S Hyönteiskokoelman laatiminen

752303A Kasvien lajintuntemus

752609S Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset

752337A, 756340A Kasvimorfologian perusteet (lu, harj)

752x88A/S Kasvien solukkoviljelyn perusteet

756629S Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi 753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset

753x07A/S Ihmisgenetiikka

753612S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

750629S Kaamos –symposium

### Solu- ja molekyylibiologia

750121P Solubiologia

750364A Molekyyliomenetelmien harj. I

750365A Molekyyliomenetelmien harj. II

750645S Molekyyliökologia

751388A, 755318A Eläinfysiologia (lu, harj)

751367A, 755317A Kehitysbiologia-histologia (lu, harj)

756625S Kasvien geneettinen transformaatio

753124P Genetiikan perusteet

753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset  
753327A Molekyyli evoluutio  
753624S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset  
753629S Bioinformatiikan jatkokurssi  
753630S Genetiikan tutkijaseminaari  
753612S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

### **Fysiologia**

751388A, 755318A Eläinfysiologia (lu, harj)  
751635S Eläinfysiologian jatkokurssi  
751x84A/S Vertaileva eläinfysiologia  
752345A, 756341A Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu, harj)  
752682S Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi  
752691S Erikoisopintojakso / Kasvien signaalin välitys  
756615S Metsäpuiden fysiologia  
756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä  
756x38A/S Symbioosi  
756618S Kasvien sekundaarimetabolia  
756626S Kasvien stressifysiologia  
756627S Kasvihormonit

### **Ekologia**

750124P Ekologian perusteet  
750347A Ekologiset menetelmät I  
750647S Ekologiset menetelmät II  
750631S Ekosysteemiekologia  
751306A Maaeläimistön tunt. ja ekologia  
751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia  
750336A Evoluutioekologia  
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen  
755313A Lintujen maastolajintuntemus  
755607S Populaatioekologia  
755x10A/S Yhteisöekologia

755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen

755614S Lintuekologian erikoiskurssi

750645S Molekyyliekologia

752300A Kasviekologia

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi

754618S Kalaekologian tutkimusseminaari

754619S Kalaekologian erikoiskurssi

756612S Maaperäekologia

756633S Maaperäbiologia

756639S Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast

752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

### **Populaatiobiologia**

750124P Ekologian perusteet

750347A Ekologiset menetelmät I

750604S Metapopulaatiodynamiikka

750647S Ekologiset menetelmät II

752300A Kasviekologia

752321A Luonnon monimuot. suoj.

756323A Kasvien populaatiobiologia

753x14A/S Populaatiogenetiikan perusteet

753616S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (luennot)

753631S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (harjoitukset)

### **Evoluutiobiologia ja systematiikka**

750642S Optimointi- ja peliteoriat

750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

755312A Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset

750336A Evoluutioekologia

751x66A/S Eläinten käyttäytyminen

751x78A/S Funktionaalinen eläinekologia

755609S Elinkiertojen evoluutio

752609S Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset

752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi

756619S Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia

753327A Molekyylievolutio

753624S Evolutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset

750645S Molekyyliekologia

### **Ympäristöalan opintojaksot**

750x03A/S Luonnonsuojelu ja maankäyttö

750x99P/A Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut

750635S Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä

750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö

750x43A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

750604S Metapopulaatiodynamiikka

750631S Ekosysteemiekologia

754308A Hydrobiologian perusteet

754x20A/S Virtavesiekologia

754621S Hydrobiologian erikoiskurssi

754616S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

751388A, 755318A Eläinfysiologia (lu, harj)

751x68A/S Riistaeläinekologia

750626S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi

754612S Hydrobiologian loppukuulustelu

752321A Luonnon monimuot. suojelu

752175P Ympäristöekologia

756607S Korjaava ekologia

*Mahdollisesti ympäristöopintoihin kuuluvat opintojaksot (vaihteleva aihealue):*

751690S Eläintieteen erikoisluento

753613S Vaihtuva-alainen erikoisseminaari

Erikoisseminaarit

Valinnaiset kuulustelut

752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

### **Maa- ja metsätalous**

751x68A/S Riistaeläinekologia

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi

752x16A/S Sienikurssi

752359A Metsätalouden kasviekologia

756615S Metsäpuiden fysiologia

753x94A/S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka

### **Pohjoisuus**

751306A Maaeläimistön tunt. ja ekologia

751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi

750x25A/S Talviekologia ja -fysiologia

752x42A/S Tunturiekologia

752672S Kasvien kartoitus

752692S Suokurssi

750x43A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

### **Hydrobiologia**

754x20A/S Virtavesiekologia

754621S Hydrobiologian erikoiskurssi

754308A Hydrobiologian perusteet

754612S Hydrobiologian loppukuulustelu

754616S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

754618S Kalaekologian tutkimusseminaari

754619S Kalaekologian erikoiskurssi

751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia

751648S Vesiselkärangatt. erikoiskurssi

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.

## **Eläinekologia**

on laaja tieteenala, joka tutkii eläinten levinneisyyteen ja runsauteen vaikuttavia tekijöitä. Tieteenala voidaan jakaa moniin erikoisaloihin, joista esimerkiksi systematiikka ja taksonomia käsittelevät eläinten luokittelua, morfologia niiden rakennetta, eläinmaantiede levinneisyyttä ja käyttäytymisekologia käyttäytymispiirteiden funktiota. Evoluutioekologisessa tutkimuksessa otetaan huomioon erilaisten valintatekijöiden merkitys selvittäessä, 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 moderneja DNA-menetelmiä evolutiivisten ja ekologisten kysymysten tutkimiseen. Tutkimus voi kohdistua samanaikaisesti useisiin lajeihin ja huomioida eri trofiatasojen väliset vuorovaikutukset, jolloin puhutaan yhteisöekologiasta. Eläinekologi voi olla teoreetikko ja/tai empiirikko: edellinen tarkastelee tutkimuskysymystään mallitasolla, jälkimmäinen perustaa johtopäätöksensä kentällä tai laboratoriossa kerättyihin havaintoaineistoihin.

Eläinekologinen perustutkimus on Oulussa painottunut evoluutio-, käyttäytymis-, populaatio-, molekyyli- ja yhteisöekologiaan. Erityisesti tutkitaan sosiaalista vuorovaikutusta, sukupuolivalintaa, ilmastonmuutoksen aiheuttamia yksilö- ja populaatiotason vasteita sekä taantuvien tai uhanalaisten eläinpopulaatioiden selviytymistä ihmisen muuttamissa elinympäristöissä. Yhteisöekologisen tutkimuksen keskeiset teemat liittyvät luonnon monimuotoisuuden vähenemiseen sekä mahdollisuuksiin pysäyttää tämä kehityskulku ekosysteemien entisöinnin avulla.

Tutkimusympäristöinä keskeisimpiä ovat boreaaliset metsät, rannat ja virtaavat vedet.

Eliöryhmätasolla tärkeimpiä tutkimuskohteita ovat tällä hetkellä hyönteiset, kalat, linnut ja petonisäkkäät.

Eläinekologiaa pääaineenaan lukeneet ovat pääosin sijoittuneet tutkijoiksi ja/tai opettajiksi. Eläinekologeja ovat työllistäneet mm. yliopistot, ammattikorkeakoulut, ympäristöhallinto, Metsähallitus sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

### Tutkimusaihepiirit:

**Käyttäytymisekologia 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 sopeutumukset, 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, lajenvälisen 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. Lisätietoa tutkimusryhmästä: [www.oulu.fi/evolbehav/](http://www.oulu.fi/evolbehav/)

**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, mutta tutkimuskohteina on myös tulokaslajeja (petolinnut, kahlaajat, varpuslinnut). Koska monet tutkimuslajeista ovat taantuneita tai uhanalaisia, käytännön suojeleminen on keskeinen tutkimuksen tavoite. Tärkeitä tutkimuskysymyksiä ovat:

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

**Pienten populaatioiden luonnonsuojelubiologia** . Ihmisen aiheuttama elinympäristöjen häviäminen pienentävät populaatiokokoja ja eristävät lajin populaatioita toisistaan. Satunnaistekijöiden aiheuttaman sukupuutturiskin lisäksi pienet ja eristyneet populaatiot kärsivät geneettisen muuntelun häviämisestä ja geenivirran katoamisesta. Taantuvien ja uhanalaisten populaatioiden elinkykyä ja geneettisiä ongelmia tutkimme pääasiassa uhanalaisilla lintulajeilla (kahlaajia, petolintuja ja varpuslintuja). Tutkimme esim. elinympäristöjen häviämisen sekä historiallisten luonnonmaantieteellisten tapahtumien (esim. jääkaudet) merkitystä lajien levinneisyyteen ja populaatioiden geneettiseen rakenteeseen ekologisin, molekyyli- ja fylogeneettisin menetelmin usealla lintu- ja nisäkäslajilla.

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

**Akvaattinen ekologia ja vesiensuojelu** . Ryhmä tutkii akvaattisten eliöyhteisöjen rakennetta ja toimintaa ja näihin vaikuttavia tekijöitä, vesistöjen ja valuma-alueiden kunnostuksen ekologisia perusteita, vesistöihin kohdistuvia ekologisia riskejä sekä pohjoisiin jokivesistöihin soveltuvia vesiensuojelu- ja biomonitorointimenetelmiä. Lisätietoa tutkimusryhmästä: <https://wiki oulu.fi/display/AnimalEcology/Stream+Ecology+Group>

## Eläinfysiologia

tutkii eläinten elintoimintoja solujen, kudosten, elinten ja koko organismin tasolla. Fysiologian keskeisiä teoreettisia viitekehyksiä ovat elintoimintojen sopeutuminen, säätely ja evoluutio. Tutkittavan järjestelmän mukaan jaoteltuna eläinfysiologiaan kuuluvia tieteenalaja ovat muun muassa solufysiologia, hermo- ja sähköfysiologia, aistifysiologia, endokrinologia, aineenvaihdunnan fysiologia, hengitys- ja verenkiertofysiologia, lisääntymisfysiologia ja lihasfysiologia. Evoluutiivinen fysiologia ja ekofysiologia pyrkivät selittämään populaatioiden ja lajien elintoimintojen sopeutumista erilaisiin ympäristöolosuhteisiin. Tutkittavan lajiryhmän mukaan voidaan puhua esimerkiksi kala- tai hyönteisfysiologiasta. Eläinfysiologin tutkimusmenetelmien kirjo on ehkä laajin biologian alalla. Perinteiset menetelmät ovat biokemiallisia (esim. kudosten entsyymiaktiivisuudet, veren hormonipitoisuudet), mikroskooppisia (esim. vasta-ainevärjäykset, lihassolujen histokemiallinen tyyppitys) tai fysikaalisia (esim. lihasvoiman, ruumiinlämpötilan tai solun kalvojäännitteen mittaust), mutta yhä enemmän niiden rinnalle on tullut molekyylibiologisia menetelmiä (esim. geenien ilmentymisen mittaust lähetti-RNA:n ja proteiinimittausten avulla). Matemaattiset ja tilastotieteelliset välineet ovat tärkeä osa fysiologin menetelmiä. Fysiologi voi käyttää myös farmakologisia menetelmiä ja muokata lääkeaineilla tutkimuskohteen toimintaa. Kenttätutkimuksissa voi olla tarpeen käyttää radioseurantaa. Tutkimus- tai analyysikohteenä voi olla soluviljelmä, verinäyte, eristetty kudos tai elin tai kokonainen eläin. Tutkimuksen mallilajeina eläinfysiologi voi käyttää paitsi tavallisia laboratorion koe-eläinlajeja myös luonnonvaraisia eläimiä. Eläinfysiologit osallistuvat myös ihmisen fysiologian tutkimukseen yhdessä lääketieteilijöiden kanssa. Eläinfysiologian lähitieteitä ovat solubiologia, kehitysbiologia, histologia, eläinekologia, biokemia, biofysiikka, lääketieteellinen fysiologia ja farmakologia. Eläinfysiologit ovat sijoittuneet yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten palvelukseen, ammattikorkeakouluihin, lääkeyritysten ja muiden bioalan yritysten palvelukseen ja viime aikoina myös yhä enemmän biologian opettajiksi.



### Tutkimusaihepiirit:

Eläinphysiologian jaksen 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 kehitysphysiologia ja vuodenaikais- ja vuorokausirytmit. Lämmönsäätelyn ja liikunnan yhteisvaikutuksia energiavarastojen (rasvakudoksen) säätelyyn tutkitaan yhteistyössä lääketieteelliseen fysiologian edustajien kanssa. Luonnonvaraisten eläinten energetiikkaa, kylmään sopeutumista ja horrosmuotoja tutkitaan puolestaan yhteistyössä eläinölkologien kanssa. Mallilajeina on sekä laboratoriokasvatettuja että luonnonvaraisia eläimiä.

## Kasviekologia

tarkastelee kasveja osana elinympäristöään. Ekologinen tutkimus voi keskittyä kasvien ja eläinten, sienten tai mikrobien välisiin vuorovaikutuksiin. Oulussa kasviekologinen perustutkimus on painottunut erityisesti kasvien ekofysiologiaan, pohjoisten ekosysteemien ja eliöyhteisöjen ekologiaan sekä luonnonsuojelubiologiaan. Lisäksi kasvien ja sienten vuorovaikutusten tutkimus on vahvasti edustettuna. Pohjois-Suomen toisaalta alkuperäinen toisaalta voimakkaasti ihmistoiminnan muuttama luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttätutkimuksiin.

Perustutkimuksen ohella myös soveltava kasviekologinen tutkimus on noussut tärkeäksi. Luonnonvarojen käyttöön sekä ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvien kysymysten ratkaisemisessa ekologinen, ekofysiologinen ja ekologis-kasvimaantieteellinen tieto on varsin keskeistä. Niinpä metsät, suot, vesiekosysteemit, ilman epäpuhtauksien vaikutukset, luonnonsuojelubiologia ja maankäytön suunnittelun ekologinen tausta ovat eräitä soveltavan kasvitieteellisen tutkimuksen aihepiirejä. Uusia soveltavia aloja ovat mm. uhanalaisten biotooppien ja kasvilajien hoidon tutkimus, ennallistava ekologia, kaupunkiekologia sekä kestävien pohjoisten kasvien käyttö viherrakennuksessa ja puutarhoissa. Opetuksen ja tutkimuksen tukena ovat kasvimuseon ja kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat, puutarhan koekentät sekä pohjoisten tutkimusasemien verkosto.

Kasviekologian syventävä opetus painottuu populaatio- ja evoluutioekologiaan, yhteisöekologiaan, ekofysiologiaan sekä pohjoisten alueiden erityiskysymyksiin. Pääosa kasviekologeista toimii opettajina ja/tai tutkijoina. Kasvitieteilijöitä on sijoittunut myös erilaisiin ympäristöhallinnon tehtäviin sekä tutkijoiksi Metsäntutkimuslaitokseen ja suunnittelijoiksi Metsähallitukseen.

### Tutkimusaihepiirit:

**Ympäristöekologia ja kasvien ekofysiologia.** Tutkimus keskittyy pohjoisen luonnon häiriöherkkyyden, ilmastonmuutoksen ja ilman epäpuhtauksien vaikutusten tutkimukseen. Boreaalisten ja subarktisten kasvien stressinsietokyvyn kokeellinen tutkimus ja ekofysiologia muodostavat tutkimuksessa merkittävän osa-alueen.

**Kasvien evoluutioekologia.** Teoreettista ja empiiristä tutkimusta kasvien sopeutumisesta vaihteleviin ympäristöihin. Erityisinä kiinnostuksen kohteina ovat kasvien ja herbivorien sekä kasvien ja sienten väliset vuorovaikutussuhteet.

**Kasvien populaatioekologia.** Tutkitaan kasvipopulaatioiden elinkykyä ja uhanalaisten kasvien riskitekijöitä. Kasvipopulaatiot ovat usein jakautuneet osapopulaatioiksi ja pienemmiksi laikuiksi. Laikkudynamiikkaa tutkitaan tarkastelemalla kasvipopulaatioita metapopulaatioina. Sovellutuksina on mm. uhanalaisten kasvilajien ja populaatioiden hoidon tutkimus.

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

## Kasvifysiologia

(kasvibiologia) tutkii kasvien elintoimintoja. Kasvifysiologinen tutkimus keskittyy etenkin kasvien kehitysbiologiaan, spesifisiin mikrobi-kasvi vuorovaikutussuhteisiin sekä biotekniikkaan. Tutkimuksen lähtökohtana on geenien toiminta ja niiden säätely. Tutkimusta tehdään transkriptomitasolta metaboliatasolle siten, että lähtökohtana on yksilö, solukko-, solu- tai molekyylitaso. Biotekniikan menetelmät (esim. kasvien solukkoviljely ja kryopreservatio) avaavat ovia myös poikki- ja monitieteisyydelle ja käytännön sovelluksille. Kasvifysiologia on myös yksi neljästä pääaineesta (kasvifysiologia, kemia, ympäristötekniikka, tuotannollisen toiminnan johtaminen) monitieteisessä maisteriohjelmassa ”Kansainvälinen vihreän kemian ja biotuotannon koulutusohjelma”. Pääosa kasvifysiologeista toimii opettajina ja/tai tutkijoina eri yliopistoissa, maataloudentutkimuskeskuksessa, metsäntutkimuslaitoksessa tai erilaisissa asiantuntijatehtävissä valtionhallinnossa tai yrityksissä.

### Tutkimusaihepiirit:

Monet tutkimuksen aihepiirit liittyvät kehitysbiologiaan. Näitä ovat esimerkiksi männyn alkionkehitys ja marjan kypsymiseen liittyvät säätelyprosessit sekä kehitykseen vaikuttavat ympäristötekijät ja erityisesti mikrobi-vuorovaikutukset. Soveltavina, poikkitieteellisinä tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien ympäristövaikutukset ja kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet. Soveltavina, poikkitieteellisinä tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien ympäristövaikutukset ja kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolian tuotteet.

## Genetiikka

eli perinnöllisyystiede tutkii sitä, kuinka perinnölliseen materiaaliin (DNA) koodattu viesti siirtyy sukupolvesta toiseen ja kuinka se ohjaa solujen kasvua, erilaistumista ja aineenvaihduntaa. Genetiikan alueeseen kuuluu myös perinnöllisen viestin muuttuminen ja rikastuminen evoluution kuluessa.

Viime vuosikymmeninä geneettiset (molekyylibiologiset) menetelmät ovat mullistaneet biologian osa-alueen toisensa jälkeen. Koska genetiikan työkenttä on laaja ja alalla on saavutettu biologisten tieteiden näköaloja oleellisesti uudistavia tuloksia, kokonaisbiologisten näkemysten saavuttaminen on nykyään lähes mahdotonta ilman geneettistä pohjakoulutusta. Sama suuntaus on nähtävissä myös biologian työmarkkinoilla, joilla yhä enemmän kiinnitetään huomiota työvoiman geneettiseen koulutukseen ja alan menetelmien hallintaan.

Genetiikan opetus antaa hyvän taustan eliöiden toiminnan ja kehityksen ymmärtämiselle niin molekyylien, solujen, yksilöiden kuin populaatioidenkin tasolla. Opetus antaa myös valmiudet käyttää ja soveltaa menetelmiä, joita käytetään molekyylibiologisissa laboratoriotöissä ja aineistojen käsittelyssä. Koulutus tarjoaa hyvät mahdollisuudet sijoittua aloille, jotka liittyvät biotekniikkaan, bioinformatiikkaan tai luonnon biologisen monimuotoisuuden (biodiversiteetin) hyödyntämiseen ja suojeluun. Genetiikan opiskelijat ovat sijoittuneet lähinnä koulutuksen ja tutkimuksen sekä teollisuuden toimialoille.

Oulussa genetiikan tutkimus on suuntautunut tekijöihin, jotka ylläpitävät geneettistä muuntelua ja aiheuttavat geneettisiä muutoksia niin populaatioissa kuin genomissa. Työt liittyvät biodiversiteetin ja bioinformatiikan tutkimukseen käsitellen mm. geneettistä sopeutumista pohjoisiin oloihin, geneettisiä muutoksia pirstoutuvassa ympäristössä, genomien evoluutiota sekä uusien lajien syntymekanismia. Tutkimuksen kohteina ovat niin eläimet, kasvit kuin mikrobit.

### 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 sekvenssianalyyysien 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. Tereettisen 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.

### Biologian laitoksen vahvuusalueita tutkimuksessa ovat

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

Biologian laitoksella toimivien tutkimusryhmien esittelyjä löydät laitoksen kotisivulta! <http://www.oulu.fi/biology/>

# 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 niiden pohjalta laaditut 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 sekä sen 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

- Osaa soveltaa teoriaa käytäntöön: tuottamaan uutta biologista tutkimustietoa ja tekemään johtopäätöksiä
- Osaa kommentoida ja osallistua tieteelliseen keskusteluun ja pystyy perustelemaan omat näkemyksensä tieteellisissä kysymyksissä
- Osaa suhtautua kriittisesti ja analyttisesti olemassa olevaan tietoon
- Pystyy monipuolisten menetelmällisten taitojen ja hyvän tietopohjan avulla analysoimaan, esittämään, tekemään johtopäätöksiä ja soveltamaan oppimaansa omalla erikoisalallaan ekologiassa, solu- ja molekyylibiologiassa, genetiikassa, fysiologiassa tai ympäristötutkimuksessa
- Aineenopettaja osaa opettaa ja ohjata oppilaitaan biologian eri osa-alueissa laajan biologian alan tietopohjan avulla
- On läpikotaisin kansainvälinen työssään ja tavoitteissaan

**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 kasvi- tai eläintiedepainotteinen vaihtoehto. Lisäksi valittavana on genetiikka.

### Pääaine

Sv	Eläinekologia	Kasviekologia	Eläinfysiologia	Kasvifysiologia	Genetiikka
Aineenopettaja	AOe	AOk	AOe	AOk	AOg
Ekologia	EKOe	EKOg			
Biotiede			BTe	BTK	BTg

### Tutkinnon rakenne

LuK-tutkinto	Oppiaine	BIOL/bt	BIOL/eko	AO/bt	AO/eko
Pääaine	Biologia	78	86	79	79
Sivuaine	Ekologia		väh. 36		25
	Biotiede	väh. 32		25	
	Maant/Kem/Psyk/TT			väh. 25	väh. 25
	Kasvatustiede			30	30

Valinnainen sivuaine		25	25		
Muut opinnot		20	13	13	13
Yleiset opinnot		7	7	7	7
Valinnaiset opinnot		18	13	1	1
Tutkinto (op)		180	180	180	180

<b>FM-tutkinto</b>	Oppiaine	AO	BTe	BTg	BTk	EKOe	EKO k
Pääaine pakoll.		60	80	77	73t.74	83	70
	valinn. väh.			3	7		10
Sivuaine	Maant/Kem/Psyk/TT	25-35					
	Kasvatust.	30					
Valinnaiset opinnot			40	40	40t.41	37	40
Tutkinto (op)		120	120	120	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>e</b>	eläintiedepainotteinen linja
<b>g</b>	genetiikkapainotteinen linja
<b>k</b>	kasvitiedepainotteinen linja

Biologian laitos on mukana kevätlukukaudella 2011 käynnistyneen poikkitieteellisen kansainvälisen vihreän kemian ja biotuotannon koulutusohjelman maisteriopinnoissa (kasvifysiologia). Syyslukukaudella 2012 on aloitettu kansainvälinen Ecology and Population Genetics (ECOGEN) maisteriohjelma (eläinekologia, kasviekologia ja genetiikka).

### **Kaikille biologian koulutusohjelman opiskelijoille pakolliset opintojaksot**

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

Vieras kieli 1 Y90xxxx 2 op\* (esim. Y902002 englanti, Y903003 saksa); Vieras kieli 2 Y90xxxx 2 op\* (esim. Y902004 englanti, Y903005 saksa); Ruotsin kieli Y901004 2 op (ks. toisen kotimaisen kielen lähtötasovaatimukset Kielikeskuksen opintooppaasta); Orientoivat opinnot 750031Y 1 op; Solubiologia 750121P 5 op; Kasvimorfologian perusteet (lu) 752337A 2 op; Kasvien lajintuntemus 752303A 2-3 op; Eläinten lajintuntemus 751373A 5 op; Genetiikan perusteet 753124P 7 op; Genetiikan perusteiden harjoitukset 753104P 6 op; Ekologian perusteet 750124P 5 op; Eliökunnan evoluutio ja systematiikka 750307A 4 op; Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu) 752345A 4 op; Eläinfysiologia (lu) 751388A 4 op; Kehitysbiologia-histologia (lu) 751367A 4 op; LuK -seminaari 750396A 4 op; LuK -loppukuulustelu 750366A 5 op; LuK -tutkielma 750367A 10 op; Kypsyysnäyte 750332A 0 op.

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

#### **FM-tutkinto:**

Maisteriseminaari 750696S 4 op; Syventävien aineiden loppukuulustelu 75x699S 10 op; Pro gradu -tutkielma 75x602S; 20/40 op; Kypsyysnäyte 750632S 0 op.

## **Aineenopettajan sv. (AO)**

Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoon valitaan biologian koulutusohjelmassa 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 suuntautumisvaihtoehdot ovat biotiede tai ekologia ja pääaineeksi voi valita eläinekologian, eläinfysiologian, genetiikan, kasviekologian tai kasvifysiologian. 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 koulutusohjelma" osuudessa. Aineyhdistelmään biologia-psykologia kuuluvien opintojaksosten kuvaukset ovat kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaassa. Opetettavan aineen opinnoiksi biologiassa luetaan kaikki biologian koulutusohjelman tarjoama opetus. Maantieteen ja kemian osalta katso kuvaukset ko. koulutusohjelmien 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 suuntautumis vaihtoehdossa:**

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

AO -suuntautumisvaihtoehdon pakolliset opintojaksot

<b>LuK-tutkinto</b>			<b>BT</b>	<b>EKO</b>
Solubiologia	750121P	5 op	P	P
Ekologian perusteet	750124P	5 op	P	P
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	4 op	P	P
Maaeläimistön tuntemus ja ekologia	751306A	4 op	x	x
Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	751307A	4 op	x	x
Kehitysbiologia-histologia (lu)	751367A	4 op	P	P



Eläinten lajintuntemus	751373A	5 op	P	P
Eläinphysiologia (lu)	751388A	4 op	P	P
Kasvien lajintuntemus	752303A	3 op	P	P
Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5 op	P	P
Kasvimorfologian perusteet, luennot	752337A	2 op	P	P
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu)	752345A	4 op	P	P
Genetiikan perusteet	753124P	7 op	P	P
Genetiikan perusteiden harjoitukset	753104P	6 op	P	P
LuK -loppukuulustelu	750366A	5 op	P	P
LuK -seminaari	750396A	4 op	P	P
LuK -tutkielma	750367A	10 op	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0 op	P	P

**FM-tutkinto****BT****EKO**

Syventävien aineiden loppukuulustelu	75X699S	10 op	P	P
Maisteriseminaari	750696S	4 op	P	P
Pro gradu -tutkielma	75X602S	20-40 op	P	P
Kypsyysnäyte	750632S	0 op	P	P

P = pakollinen opintojakso

x = valittava joko Maaelämistön tuntemus ja ekologia 4 op tai Vesielämistön tuntemus ja ekologia 4 op opetettavaan aineeseen. Jos AOeko suorittaa molemmat eläintieteen kenttäkurssit, kuuluu toinen kurseista 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) voi valita seuraavista opintojaksoista.

<b>Opintojakso</b>	<b>Koodi</b>	<b>Op</b>
Johdatus maantieteeseen tieteenalana	790152P	5 op
Aluekehityksen ja aluepolitiikan johdantokurssi	790141P	5 op
GIS - perusteet ja kartografia	790101P	5 op
Johdatus systemaattiseen luonnonmaantieteeseen	790102P	5 op
Johdatus systemaattiseen kulttuurimaantieteeseen	790104P	5 op
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3 op
Matkailumaantieteen johdantokurssi	790160A	5 op
Muuttuva Eurooppa	790307A	3 op
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2 op
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	790326A	3 op
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 op
Fennoskandian luonnonmaantiede	791635A	2 op
Globaali kehitysproblematiikka	790340A	3 op
Maapallon aluemaantiede	790349A	4 op
Kirjatentti	790347A	3 op
Korvaava kirjatentti (LM-ET)	790346A	3 op*

Korvaava kirjatentti (KM-ET)	790348A	5 op*
------------------------------	---------	-------

*Vaihtoehtoiset opintojaksot:*

Luonnonmaantieteen erityisteemat	790303A	3 op
----------------------------------	---------	------

Kulttuurimaantieteen erityisteemat	790305A	5 op
------------------------------------	---------	------

\* Huom: Korvaava kirjatentti -suorituksella voi valinnan mukaan korvata valinnaiset opintojaksot Luonnonmaantieteen erityisteemat tai Kulttuurimaantieteen erityisteemat

### **AO -suuntautumisvaihtoehdon biologian opinnot maantieteen aineenopettajille**

Maantieteen aineenopettajan toisen opetettavan aineen opinnot biologiassa (vähintään 60 op) voi valita seuraavista opintojaksosta. 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	752303A	2-3 op
Lintujen maastolajintuntemus	755313A	2 op
Ekologian perusteet (suositellaan)	750124P	5 op
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	4 op
Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset	755312A	4 op
Kasvimorfologian perusteet, luennot	752337A	2 op
Kasvimorfologian perusteet, harjoitukset	756340A	2 op
Kehitysbiologia-histologia, luennot	751367A	4 op
Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset	755317A	5 op

Eläinfysiologia, luennot	751388A	4 op
Eläinfysiologia, harjoitukset	755318A	4 op
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet, luennot	752345A	4 op
Genetiikan perusteet	753124P	7 op
Sienikurssi	752316A	3 op
Genetiikan perusteiden harjoitukset	753104P	6 op
Eliömaantiede	750363A	4 op

Voit valita yhden seuraavista kenttäkurseista:

# Maaeläimistön tuntemus ja ekologia	751306A	4 op
# Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	751307A	4 op
# Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5-6 op

## Biologin sivuaineet

Sivuaineina voi suorittaa muidenkin laitosten sekä muiden yliopistojen opintoja. Sivuinamerkinän 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. koulutusohjelmien kohdalta tästä opinto-oppaasta sekä teknillisen, taloustieteiden, kasvatustieteiden tai humanistisen tiedekunnan oppaista.

## Biologian opiskelu

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

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) tehdään koko opiskeluajaksi, mutta on hyvä varautua muuttamaan sitä tarvittaessa. Koulutusohjelman opiskelijat laativat alustavan HOPS:in ensimmäisen vuoden syksyllä orientaation yhteydessä. Opiskelijat laativat tarkemman opintosuunnitelman opintojen edetessä. Omista kiinnostuksen kohteista ja vahvoista alueista kannattaa pitää kiinni - ja toisaalta opiskeluaika tarjoaa hyvät mahdollisuudet vahvistaa vaikkapa kielitaitoa tai suullista esiintymistä. Vaihtoehtoisia opintoja valitessa kannattaa pohtia niiden hyödyllisyyttä myös työllistymisen kannalta. Suunnitteluapua saa mm. koulutusohjelman amanuenssilta, oppiainekohtaisilta opintoneuvojilta (ks. tarkemmin oppaan henkilökuntasivuilta tai laitoksen 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 oleva välttämättä mahdu mukaan.

Lukujärjestykset ja opintojaksojen järjestämiseen liittyvät ilmoitukset ovat biologian koulutusohjelman yhteisellä ilmoitustaululla ja internetissä osoitteessa <http://www oulu.fi/biology/opetus/index.html>. Kursseille on yleensä ilmoitettava ennakkoon jo edellisen lukukauden lopulla. Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla joko pääkirjaston kurssikirjaosastolta tai tiedekirjasto Telluksesta. Kannattaa kuitenkin harkita joidenkin keskeisimpien perusteosten hankintaa.

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, teorit ja tutkimusmenetelmät. FM-tutkintovaiheessa suoritettavat syventävät opinnot keskittyvät pääasiassa opintojen loppuvaiheeseen ja niihin kuuluu 40 opintopisteen pro gradu -tutkielma.

## 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	Kasvatustieteen opintoja	Biologian aineopintoja, LuK -tutkielma
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 -soveltuvuusko	
1. kesä	Biologian kenttäkurssit	
1. kevät	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja AO -soveltuvuusko	
1. syksy	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja	
	AO	BIOL/bt
		BIOL/eko

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
<b>ET</b>	eläintiede
<b>KS</b>	kasvitiede
<b>G</b>	genetiikka

## LUK-TUTKINTO

1. syyslukukausi			AO		BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Orientoivat opinnot	750031Y	1	P	P	P	P	Biol yht
Solubiologia	750121P	5	P	P	P	P	Biol yht
Eliömaantiede (alk.)	750363A	4	P	P	P	P	Biol yht
Eläinten lajin- tuntemus (alk.)	751373A	5	P	P	P	P	ET
Kasvien lajin- tuntemus	752303A	2-3	P 3op	P 3op	P 2op	P 3op	KS
	752337A	2	<u>P</u>	<u>P</u>	P	P	KS

Kasvimorfologian  
perusteet, luennot

Kasvimorfologian perusteet, harjoitukset	756340A	2	<u>V</u>	<u>V</u>	<u>P</u>		KS
Kemian perusteet	780109P	4	p	p	p	p	Kemia
Johdatus org. kemiaan (alk.)	780112P	4			p		Kemia

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

p pakolliset muut opinnot

### 1. kevätlukukausi

	koodi	op	AO		BIOL		Oppi- aine
			bt	eko	bt	eko	
Kemian perustyöt	780122P	3		-	p		Kemia
Johdatus org. kemiaan (loppuu)	780112P	4			p		Kemia
Vieras kieli 1	90xxxxY	2	p	p	p	p	KK
Ekologian perusteet	750124P	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht
Eliömaantiede (loppuu)	750363A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht
Kehitysbiologia- histologia, lu	751367A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET
Kehitysbiologia- histologia, harj	755317A	5	<u>V</u>		<u>P</u>		ET



Eläinten lajin- tuntemus (lop.)	751373A	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET
Genetiikan perusteet	753124P	7	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	G
Genetiikan perusteiden harj.	753104P	6	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	G

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

p pakolliset muut opinnot

	koodi	op	AO		BIOL		Oppi- aine
			bt	eko	bt	eko	
Maaelämistön tuntemus ja ekol.	751306A	4	<b>P*</b>	<b>P*</b>	-	<u>P</u>	ET
Lintujen maastolajintuntemus	755313A	2		<u>V</u>	-	<u>V</u>	ET
Vesielämistön tuntemus ja ekol.	751307A	4	<b>P*</b>	<b>P*</b>	-	<u>P</u>	ET
Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	5-6	<b>P**</b>	<b>P**</b>	-	<u>P**</u>	KS

P pakollinen biologian sivuaineopintojakso (ekologia)

**P\*** AO valittava joko Maaelämistön tuntemus ja ekologia 4 op tai Vesielämistön tuntemus ja ekologia 4 op biologian opetettavaan aineeseen

V vaihtoehtoinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

P\*\* ja **P\*\*** Kasvitieteen kenttäkurssi eko 6 op pakollinen, AO<sub>bt</sub> ja AO<sub>eko</sub> 5 op pakollinen

**2. syyslukukausi****AO****BIOL**

	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>Oppi- aine</b>
Vieras kieli 2	90xxxxY	2	p	p	p	p	KK

**2. syyslukukausi (jatkuu)****AO****BIOL**

	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>Oppi- aine</b>
Biomolec. for bioscientists (alk.)	740147P	8			P		Biokem
Biomolecules (alkaa)	740148P	5					Biokem
Eliökunnan evoluutio ja systematiikka	750307A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht
Molekyylimenetelmien harj. I	750364A	4	<u>V</u>		<b>P</b>		Biot yht
Evoluutioekologia	750336A	5		<u>V</u>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yh
Eläinten evol., system. ja raken., harjoitukset	755312A	4	-	<u>V</u>		<u>P</u>	ET
Kasviekologia	752300A	7		<u>V</u>	-	<u>P</u>	KS
Kasvien solukko- viljelyn perusteet	752388A	5			<b>vP</b> BTk		KS
Populaatiogenet. perusteet (alk.)	753314A	8			<b>vP</b> BTg		G
Molekyyli-evoluutio	753327A	4	<u>V</u>		<b>P</b>	<b>P</b>	G

Johd. maantiet. tieteenalana 790152P 5 P\*\* P\*\* Maant

Aluekehityksen ja aluepol. johdantokurssi. 790141P 5 P\*\* P\*\* Maant

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

**P** pakollinen biologian sivuaineopintojakso (biotiede tai ekologia)

**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 (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

## 2. kevätlukukausi

### AO

### BIOL

	koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppi- aine
Biomolec. for bio-scientists (lop.)	740147P	8			P		Biokem
Biomolecules (loppuu)	740148P	5					Biokem
Biokemian menetelmät I	740144P	8			P		Biokem

## 2. kevätlukukausi (jatkuu)

### AO

### BIOL

koodi	op	bt	eko	bt	eko
-------	----	----	-----	----	-----

								<b>Oppi- aine</b>
Bioinformatiikan perusteet	750340A	3	<u>V</u>		<b>P</b>			G
Funktionaalinen eläinekologia	751378A	6					v*	ET
Eläinfysiologia, lu	751388A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		ET
Funkt. kasvibiol. perusteet, lu	752345A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>		KS
Funkt. kasvibiol. perusteet, harj	756341A	5	<u>V</u>		<u>P</u>			KS
Populaatiogenet. perusteet (lop.)	753314A	8			<b>vP</b>	<b>BTg</b>		G
Valinnaiset kuulustelut	751354A	2-6						ET
Valinnaiset kuulustelut	752352A	2-6						KS
Valinnaiset kuulustelut	753351A	2-6						G
Tilastotieteen perusmenetelmät I	806109P	9	p	p	p	p		Matem Biol yht
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5	<b>P**</b>	<b>P**</b>				Maant
Johdatus system. luonnonmaantiet.	790102P	5	<b>P**</b>	<b>P**</b>				Maant
Johdatus system. kulttuurimaantiet.	790104P	5	<b>P**</b>	<b>P**</b>				Maant
Luonnonmaantieteen erityisteemat	790303A	3	<b>P**</b>	<b>P**</b>				Maant
Kulttuurimaantieteen erityisteemat	790305A	5	<b>P**</b>	<b>P**</b>				Maant
Kirjatentti (lm) tai	790346A	5 tai	<b>P**</b>	<b>P**</b>				Maant

Kirjainten (km) 790348A 5 P\*\* P\*\* Maant

**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 (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

## 2. kesä

### AO

### BIOL

	koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppi- aine
Kasvikokoelman laatiminen	752662S	2-6				v*	KS
Puutarhakasvien lajintuntemus	756311A	5				v*	KS
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 tai	P**	P**			Maant
Ihmismaantieteen kenttäkurssi	790311A	5 tai	P**	P**			Maant
Kvalitatiiviset tut- kimusmenetelmät	790326A	3	P**	P**			Maant

v\* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

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

3. syyslukukausi			AO		BIOL		Oppi- aine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A	4			P		Biokem
Biologian torstaisseminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*	Biol yht
Labor.-, laite- ja mittaustekn. (j.t.v.)	750322A	5			vP	BTe	ET
Molekyyli- ja menetelmien harj. II	750365A	4	<u>V</u>		<u>P</u>		Biot yht
Ekologiset menetelmät I	750347A	6		<u>V</u>		<u>P</u>	Biol yht
LuK -seminaari (alkaa)	750396A	4	P	P	P	P	Biol yht
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750316A	5				P***	Biol yht
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6					G
Riista-eläin-ekologia	751368A	6		v*		v*	ET
Luonnon moni-muot. suojelu	752321A	3				P^	KS
Kasvien populaatiobiologia	756323A	5		<u>V</u>		<u>P</u>	KS
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	753307A	4	v*		v*		G
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753394A	4	v*		v*		G

Eläinfysiologia, harjoitukset	755318A	4	<u>V</u>	<u>P</u>	ET
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3	P**	P**	Maant

**3. syyslukukausi (jatkuu)****AO****BIOL**

	<b>koodi</b>	<b>op</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>bt</b>	<b>eko</b>	<b>Oppi- aine</b>
Muuttuva Euroop.	790307A	3	P**	P**			Maant
Kehitysmaiden maantiede	790340A	3	P**	P**			Maant
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2	P**	P**			Maant
Maapallon aluemaantiede	790349A	4	P**	P**			Maant
Matkailumaant. johdantokurssi	790160P	5	P**	P**			Maant

**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 (suluissa ilmoitettu pääaine, jonka opiskelijoille on pakollinen)

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

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

3. kevätlukukausi		AO		BIOL		Oppi- aine	
	koodi	op	bt	eko	bt		eko
Ruotsin kieli	901004Y	2	p	p	p	p	KK
Aineenvaihdunta I (luennot)	740149A	4			P		Biokem
Mikrobiologia (luennot)	740363A	3			P		Biokem
Biologian torstaiseminaari	750318A	2	v*	v*	v*	v*	Biol yht
Kasvien kehitysbiologia	756332A	4	<u>V</u>	<u>V</u>	<b>P</b>	<b>P</b>	KS
Talviekologia ja - fysiologia	750325A	3-8	v*	v*	v*	v*	Biol yht
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750303A	3					Thule
LuK - loppukuulustelu	750366A	5	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET/KS/G
LuK -seminaari (loppuu)	750396A	4	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht
LuK -tutkielma	750367A	10	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	ET/KS/G
Kypsyysnäyte	750332A	0	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	Biol yht



3. kevätlukukausi (jatkuu)		AO			BIOL			
	koodi	op	bt	eko	bt	eko	Oppiaine	
Projektityö	750313A	2-14	v*	v*	v*	v*	ET/KS/G	
Koe-eläinkurssi	040910S	6	v*		v*		KEK	
Eläinten käyttäytyminen	751366A	5				vP EKOe	ET	
Vertaileva eläinfysiologia	751384A	8			vP BTe		ET	
Yhteisöekologia	755310A	3-4				vP EKOe	ET	
Hydrobiologian perusteet	754308A	3				P^	Biol yht	
Virtavesiekologia	754320A	4				v*	ET	
Metsätalouden kasviekologia	752359A	3,5				v*	KS	
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä	756304A	5-10				v*	KS	
Symbioosi	756338A	4			v*	v*	KS	
Tilastotieteen perusmenet. II	806110P	10					Matem	
Pedagogiset op.		30	p	p			KTK	

**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

p pakolliset muut opinnot

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

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

	3. kesä			AO		BIOL		Oppiaine
	koodi	op	bt	eko	bt	eko		
Harjoittelu	750615S	5-9			P	P	Biol yht	
Kasvien kartoitus	752672S	2-5				v*	KSmus.	
Suukurssi	752692S	4				v*	KS	
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752305A	4-7				v*	KS	

**P** pakollinen biologian pääaineopintojakso

v\* valinnainen opintojakso LuK- tai FM-tutkintoon

## FM-TUTKINTO

	1. syyslukukausi			AO		BT		EKO		Oppi-aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k		

Radiokemia ja säteilyturvallisuus	740368A	5	v						Biokem
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6							ET/G
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4	v		v				Biol yht
Laboratorio-, laite- ja mittaust. (j.t.v.)	750622S	5	P						ET
Projektityö	750613S	2-14	v	v	v	v	v		ET/KS/G
Ymp.suoj. hallinto ja lainsaad. (j.t.v.)	750616S	5				v	v		Biol yht
Biologian torstaiseminaari	750618S	2	v	v	v	v	v		Biol yht
Luonnon ekol. inventointi ja YVA	750626S	5				v	v		KS
Kaamos - symposium	750629S	2	v	v	v	v	v		Biol yht
Biodiv. ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6		v		v	v		Biol yht
Tutkimusryhmä-seminaari	750661S	2-4	v	v	v	v	v		KS/ET/G
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3				v	v		KS
Riistaeläin-ekologia	751668S	6				v			ET
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8	P						ET
Eläintieteen erikoisluento	751690S	2-3,5	v			v			ET
Populaatio-ekologia	755607S	7				P	v		ET
Lintujen lisääntymiskäytt.	755608S	2				v			ET

Elinkiertojen evoluutio	755609S	4	v	v					ET
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4		v	v				ET
Vesistöjen ekol. tilan arviointi ja seuranta	754613S	4		v	v				ET

### 1. syyslukukausi (jatkuu)

			AO	BT		EKO			
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	Oppiaine
Kalaekologian tutkimussemin.	754618S	2-4					v		ET
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8					v		ET
Sienikurssi	752616S	3						v	KS
Kasvien solukko-viljelyn perusteet	752688S	5				P			KS
Kasvi- ja sieni-taksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4						v	KSmu-seo
Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5						v	KS
Erikoisseminaari (alkaa)	752695S	2-4				v		P 2 op	KS
Korjaava ekologia	756607S	2-6						v	KS
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4					v	v	KS
Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka	756622S	5						v	KS
Kasvien geneett. transform. (j.t.v.)	756625S	4-8				P*			KS

Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (j. t.v.)	752682S	9		<b>P*</b>			KS
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	753607S	4		<b>v</b>			G
Populaatiogeneetiikan perust.(alk.)	753614S	8		<b>P</b>	<b>v</b>	<b>v</b>	G
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4		<b>v</b>			G
Genetiikan tut-kijasemin. (alk.)	753630S	2		<b>v</b>			G
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753694S	4		<b>v</b>	<b>v</b>		G
Valinnaiset kuulustelut	751654S	2-6	<b>v</b>		<b>v</b>		ET
Valinnaiset kuulustelut	752652S	2-6		<b>v</b>		<b>v</b>	KS
Valinnaiset kuulustelut	753651S	2-6		<b>v</b>			G
Farmakologia ja toksikologia	040106A	10,5	<b>v</b>				LTK
Fysiologia	040112A	15	<b>v</b>				LTK
Maantieteen opinnot		25	<b>P**</b>				Maant
Pedagogiset opinnot		30	<b>P</b>				KTK

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

**P\*** BTK: joko 756625 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		Oppi-aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1		v	v	v	v	v	Tellus
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3					v	v	Thule
Talviekologia ja – fysiologia	750625S	3-8		v			v	v	Biol yht
Biologian torstaiseminaari	750618S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Molekyyliekologia	750645S	2-5					v	v	Biol yht
Ekolog. menet. II	750647S	7					P	P	Biol yht
Ekosysteemi- ekologia	750699S	3						v	KS
Eläinten käyttäytyminen	751666S	5					P		ET
Koe-eläinkurssi	040910S	6		v					KEK
Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6		v			v		ET
Maastolajin- tuntemus	751642S	2					P		ET
Vesiselkärangatt. erikoiskurssi	751648S	2-4					v		ET
Eläinten syvent. lajintuntemus	751651S	4-8					v		ET
Hyönteiskokoel- man laatiminen	751660S	2-6					v		ETmuseum
Vertaileva eläinfysiologia	751684S	8		P					ET
Yhteisöekologia	755610S	3-4					P		ET



Metsäpuiden fysiologia	756615S	4		<b>v</b>				KS
Kasvien sekundaarimetabolia	756618S	4		<b>v</b>		<b>v</b>		KS
Kasvien lisäänt. evoluutioekologia	756619S	2-4				<b>v</b>		KS
Kasvien sopeut. herbivoriaan	756621S	2				<b>v</b>		KS
Kasvien stressifysiologia	756626S	4		<b>v</b>				KS
Kasvihormonit	756627S	4		<b>v</b>				KS
Maaperäbiologia	756633S	3		<b>v</b>		<b>v</b>		KS
Symbioosi	756638S	4		<b>v</b>	<b>v</b>	<b>v</b>	<b>v</b>	KS
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4		<b>v</b>				G
Populaatiogenetiikan perust.(lop.)	753614S	8		<b>P</b>		<b>v</b>	<b>v</b>	G
DNA:n popul. geneettinen analyysi (lu)	753616S	4		<b>P</b>				G
DNA:n popul. geneettinen analyysi (harj.)	753631S	6		<b>P</b>				G
Bioinformatiikan jatkokurssi	753629S	4		<b>v</b>				G
Genetiikan tutkijasemin. (lop.)	753630S	2		<b>v</b>				G
Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menet.	753612S	6		<b>v</b>				
Maantieteen opin.		25	<b>P**</b>					Maant

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon



v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

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

1. kesä		AO		BT			EKO		Oppi-aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Lintuekologian erikoiskurssi	755614S						v		
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752605S	4-7					v	v	KS
Tunturiekologian kurssi	752642S	4						v	KS
Ranta- ja vesikasvillisuus	752677S	3,5					v	v	KS
Field course in plant ecol. research on. Bothnian Bay coast	756639S	3					v	v	KS
Pro gradu -tutkiema	75x602S	20-40	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G

P pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

2. syyslukukausi

	AO	BT	EKO
--	----	----	-----



Syvent. aineiden loppukuulustelu	75x699S	10	P	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G
Kypsyysnäyte	750632S	0	P	P	P	P	P	P	P	Biol yht

**P** pakollinen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

## FM tutkinto

### Eläinekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, eläinekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut eläinekologi

- Hallitsee tieteellisen metodin kyeten tieteellisen tiedon tunnistamiseen, tulkintaan ja hankintaan.
- On saanut perusteellisen teoreettisen koulutuksen ja hallitsee erityisesti käyttäytymis-, evoluutio-, populaatio- ja yhteisöekologian keskeiset teoriat niiden tuoreimmassa muodossa.
- Tuntee molekyyliekologian teoreettisen taustan sekä menetelmiä ja pystyy soveltamaan niitä ekologisten kysymysten ratkaisemisessa.
- Hänellä on hyvä luonnonhistoriallinen sivistys ja hyvät lajintuntemustaidot myös erikoisalansa ulkopuolelta.
- On perusteellisesti harjoitellut tutkimustulosten kirjallista ja suullista raportointia niin tutkijayhteisölle kuin laajemmallekin yleisölle.

### Pakolliset opinnot:

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	751699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	755602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Ekologiset menetelmät II	750647S	7 op
Populaatioekologia	755607S	7 op
Maastolajintuntemus	751642S	2 op

Yhteisöekologia	755610S	3-4 op
-----------------	---------	--------

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

**Valinnaiset opinnot:**

Eläintieteen erikoisluento	751690S	2-3,5 op
----------------------------	---------	----------

Erikoisseminaari	755616S	2-4
------------------	---------	-----

***Eläinpopulaatioiden rakenne, suojelu ja lajiston monimuotoisuus***

Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
--	---------	------

Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla	750643S	4-7 op
---	---------	--------

Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op
--	---------	------

Eläinten syventävä lajintuntemus	751651S	4-8 op
----------------------------------	---------	--------

Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6 op
------------------------------	---------	--------

Molekyyliökologia	750645S	2-5 op
-------------------	---------	--------

Lintuekologian erikoiskurssi	755614S	2 op
------------------------------	---------	------

Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
--------------------------	---------	------

*Biotiede:*

Molekyyliomenetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
--------------------------------------	---------	------

Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op
--------------------------------	---------	------

***Evoluutio- ja käyttäytymisekologia***

Funktionaalinen eläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751678S	6 op
--	---------	------

Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen	755608S	2 op
------------------------------------	---------	------

Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op
<b><i>Luonnonvarat ja luonnonhoito</i></b>		
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754308A	3 op
Virtavesiekologia	754620S	4 op
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S	4 op
Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	751648S	2-4 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754613S	4 op
Kalaekologian tutkimusseminaari	754618S	2-4 op
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8 op
Riistaeläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751668S	6 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	7 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op
<b><i>Koe-eläinkeskuksen järjestämä opetus</i></b>		
Koe-eläinopetus	040910S	6 op
<b><i>Maantieteen opintoja (suositellaan)</i></b>		
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5 op

### **Eläinfysiologian maisteriopinnot**

Kokonaislaajuus 120 op, eläinfysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

## FM-tutkinnon suorittanut eläinfysiologi

- Pystyy kuvailemaan fysiologiset järjestelmät solujen, elinten ja elinjärjestelmän tasolla eri eläinryhmissä. Tuntee fysiologisen säätelyn, adaptaation ja homeostaasin käsitteet ja osaa soveltaa niitä fysiologisten järjestelmien kuvauksessa.
- Osaa käyttää solu- ja kudospreparaatteja tai koe-eläintä tutkimuksen koemallina ja tuntee kunkin mallin edut ja haitat.
- Osaa käyttää eläinfysiologiaan kuuluvia tärkeimpiä biokemiallisia, molekyylibiologisia, mikroskooppisia, fysikaalisia ja tilastotieteellisiä menetelmiä.
- Tuntee koe-eläinten käytön käytännölliset ja eettiset periaatteet ja osaa tehdä pienimuotoisia eläinoperaatioita.
- Omaa syvällisen näkemyksen jostain eläinfysiologian erityisalasta. Tähän kuuluu alan tutkimuskirjallisuuden ja teoriataustan tuntemus ja alan erikoismenetelmien hallinta.
- Pystyy itsenäisesti suunnittelemaan johonkin eläinfysiologiseen ongelman ratkaisuun tai hypoteesin testaukseen vaadittavan koesarjan ja raportoimaan sen tieteellisen käytännön mukaisesti.

**Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	751699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	755602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Vertaileva eläinfysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750622S	5 op
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8 op

**Valinnaiset opinnot ( \* merkityt pakollisia ) :**

Erikoisseminaari	755616S	2-4
------------------	---------	-----

***Fysiologinen sopeutuminen ja ekofysiologia***

Vertaileva eläinfysiologia * (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750625S	3-8 op
Koe-eläinkurssi	040910S	6 op

*Ekologian opintoja, lasketaan pääaineeseen (esim.)*

Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6 op

***Solufysiologia ja solubiologia***

Vertaileva eläinfysiologia * (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (jos ei ole LuK-tutkin.)	750622S	5 op
Koe-eläinkurssi	040910S	6 op

*Biokemian opintoja (esim.)*

Radiokemia ja säteilyturvallisuus

*Lääketieteen opintoja*

Farmakologia ja toksikologia, Fysiologia

*Biofysiikan opintoja (suositellaan)*

Johdatus biofysiikkaan	764103P	3 op
Neurotieteen perusteet	764338A	5 op

Valinnaiset opinnot voivat sisältää myös aineopintoja, mikäli niitä ei ole suoritettu LuK -vaiheessa

Muista opintosuunnista on myös mahdollista valita opintoja tukevia vaihtoehtoisia opintojaksoja. Tarjottuja opintojaksoja voi myös korvata kirjatenteillä. Lisäksi tarjotaan vaihtuva-alaisia luentosarja

**Genetiikan maisteriopinnot**

Kokonaislaajuus 120 op, genetiikan syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut geneetikko

- Hallitsee klassisen, populaatio- ja kvantitatiivisen genetiikan paradigman.
- Tuntee solun molekyylibiologian ja -genetiikan; kykenee seuraamaan alan kehitystä.
- Tuntee monisoluisien eliöiden kehitysgenetiikan pääpiirteet.
- Osaa hankkia geneettistä informaatiota tutkimuskohteestaan ja tarvitsemansa vertailumateriaalin; tunnistaa laadukkaan informaation.
- Osaa analysoida saamansa aineiston genomiikan, bioinformatiikan ja populaatiogenetiikan keinoin.
- Hallitsee keskeisten laboratoriomenetelmien teorian ja käytännön; toimii aina tiimin vastuullisena jäsenenä.
- On läpikotaisin kansainvälinen työssään ja tavoitteissaan.

### **Evoluutiivinen genomiikka:**

Bioinformatiikka, Genomiikka, Populaatiogenetiikka

### **Geneettinen diversiteetti ja geenivarat:**

Genomiikka, Populaatiogenetiikka, Ympäristögenetiikka

### **Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	753699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	757602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op

### ***Populaatiogenetiikan opinnot***

Populaatiogenetiikan perusteet (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	753614S	8 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (lu)	753616S	4 op
DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (harj)	753631S	6 op

### **Valinnaiset opinnot:**

#### ***Bioinformatiikan opinnot***

Bioinformatiikan jatkokurssi	753629S	4 op
------------------------------	---------	------



Evoluutiivisen genetiikan syventävät harjoitukset	753624S	4 op
---	---------	------

***Genomiikan opinnot***

Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät	753612S	6 op
--	---------	------

***Ympäristögenetiikan - geenivarojen opinnot***

Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753694S	6 op
--	---------	------

Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4 op
-----------------------------------	---------	------

Genetiikan tutkijaseminaari	753630S	2 op
-----------------------------	---------	------

Ihmisgenetiikka	753607S	4 op
-----------------	---------	------

Muiden aineiden opintoja esim. ekologiasta

Jos aikoo suorittaa maisteritutkinnon genetiikasta, suositellaan että Molekyyli evoluutio ja Populaatiogenetiikan perusteet sisällytetään jo kandidaattivaiheen opintoihin

**Kasviekologian maisteriopinnnot**

Kokonaislaajuus 120 op kasviekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut kasviekologi

- Hallitsee yleiset sekä kasviekologiset tieteellisen tutkimuksen perusmenetelmät.
- Kykenee soveltamaan ekofysiologian, molekyyli-, populaatio- ja yhteisöekologian teorioita ja menetelmiä kasvien ympäristöön sopeutumista ja kasviyhteisöjen rakennetta ja suojelua koskeviin kysymyksiin.
- Vankka peruskoulutus pohjoisten kasviyhteisöjen ja ekosysteemien toiminnasta sekä kyky arvioida ihmistoiminnan ympäristövaikutuksia.
- Laaja lajistollinen yleissivistys sekä syvällisempi tuntemus yhdestä erityisryhmästä.
- Hyvät suulliset ja kirjalliset vuorovaikutustaidot ottaen huomioon kontekstin.

**Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	752699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	756602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
Ekologiset menetelmät II	750647S	7 op
Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset	752609S	2 op
Erikoisseminaari	752695S	2 op

**Valinnaiset opinnot:**

Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5 op
-----------------------------------	---------	--------

***Populaatio- ja evoluutioekologia***

Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
Kasvien sopeutummat herbivoriaan	756621S	2 op
Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia	756619S	2-4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op

***Ekofysiologia ja ympäristöekologia***

Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750625S	3-8 op
Molekyyliökologia	750645S	2-5 op
Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla	750643S	4-7 op

Maaperäekologia	756612S	3-5 op
Maaperäbiologia	756633S	3 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Ekosysteemiekologia	750631S	3 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	5 op
Korjaava ekologia	756607S	2-6 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op
Hydrobiologian perusteet (jos ei ole LuK -tutkinnossa)	754308A	3 op
Virtavesiekologia	754620S	4 op
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S	4 op
Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	754613S	4 op
<b><i>Yhteisöekologia ja biodiversiteetti</i></b>		
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

Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752605S	4-7 op
Ranta- ja vesikasvillisuus	752677S	3,5 op
Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast	756639S	3 op
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
<i>Kasvifysiologia:</i>		
Kasvien sekundaarimetabolia	756618S	4 op
<i>Eläinekologia:</i>		
Populaatioekologia	755607S	7 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyyliomenetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op
<i>Maantieteen opintoja (suositellaan)</i>		
GIS-perusteet ja kartografia	790101P	5 op

### **Kasvifysiologian maisteriopinnot**

Kokonaislaajuus 120 op kasvifysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

FM-tutkinnon suorittanut kasvifysiologi

- 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 hyödyntää molekyylibiologian, bioalan, mikroskopian ja tilastotieteen menetelmiä laaja-alaisesti sekä tiedostaa nopeasti kehittyvien bioalan teknikoiden haasteet.

- Osaa laajentaa kasvibiologian tietämystään biotekniikan sovelluksiin, kasvien kloonaukseen sekä geenimuunneltujen kasvien tuottoon ja niiden hyödyntämiseen tutkimuksessa.
- Pystyy oman alansa erikoisosajana toimimaan linkkinä tieteen/tutkimuksen ja yhteiskunnan välillä esimerkiksi opetustehtävissä, asiantuntijatehtävissä, tiedotuksessa tai tutkimukseen liittyvissä tehtävissä.

## **Funktionaalinen kasvibiologia ja biotekniikka**

### **Pakolliset opinnot:**

Harjoittelu	750615S	5-9 op
Maisteriseminaari	750696S	4 op
Syventävien aineiden loppukuulustelu	752699S	10 op
Pro gradu -tutkielma	756602S	40 op
Kypsyysnäyte	750632S	0 op
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	756625S	4-8 op

**Valinnaiset opinnot** (\* merkityistä toinen pakollinen toinen valinnainen, \*\* merkitty pakollinen):

Erikoisseminaari	752695S	2-4 op
------------------	---------	--------

### ***Molekulaarinen kasvifysiologia***

Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi*	752682S	9 op
Erikoisopintojakso/Kasvien signaalin välitys	752691S	4 op
Kasvihormonit	756627S	4 op

### ***Kasvibiotekniikka***

Kasvien geneettinen transformaatio*	756625S	4-8 op
-------------------------------------	---------	--------

Kasvien solukkoviljelyn perusteet ** (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	752688S	5 op
Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi	756629S	4 op
Kasvihormonit	756627S	4 op
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op

### ***Soveltava kasvibiologia***

Metsäpuiden fysiologia	756615S	4 op
Kasvien sekundaarimetabolia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756618S	4 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	756604S	5-10 op
Kasvien stressifysiologia	756626S	4 op
Symbioosi	756638S	4 op

Muista opintosuunnista on myös mahdollista valita opintoja tukevia vaihtoehtoisia opintojaksoja. Tarjottuja opintojaksoja voi myös korvata kirjatenteillä. Lisäksi tarjotaan vaihtuva-alaisia luentosarja

### **Aineenopettajan opinnot maisterivaiheessa**

Kokonaislaajuus 120 op, pääaineen (eläinekologia, eläinfysiologia, genetiikka, kasviekologia tai kasvifysiologia) 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.

...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 Animal Ecology 120 ECTS***

**Compulsory major studies (72 ECTS):**

Master of science seminar	750696S	4 ECTS
Final examination in zoology	751699S	10 ECTS
Master of science thesis in zoology	755602S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Methods in ecology I	750644S	6 ECTS
Methods in ecology II	750647S	7 ECTS
Molecular ecology	750645S	2-5 ECTS

**Optional major studies (minimum 8 ECTS):**

Lectures on special topics in zoology	751690S	2-4 ECTS
Practical training	750615S	5-9 ECTS
Basic identification of animals	751673S	5 ECTS
Field course in aquatic animals	751607S	4 ECTS
Field course in terrestrial animals	751606S	4 ECTS
Conservation of biodiversity	750621S	3 ECTS
Examination on optional topics	751654S	2-6 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-4 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS

Winter ecology and physiology	750625S	3-8 ECTS
Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic	750643S	4-7 ECTS
Functional animal ecology	751678S	6 ECTS
Special course in ornithology	755614S	2 ECTS
Biodiversity in human changed environments	750635S	6 ECTS
Optional examinations in environmental protection	750699S	2-6 ECTS

**Compulsory studies (genetics 12 ECTS):**

Molecular methods I	750664S	4 ECTS
Basics in population genetics	753614S	8 ECTS

**Optional studies (minimum 28 ECTS)**

Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
--	---------	--------

***Specialisation Ecology, Major Plant Ecology 120 ECTS***

**Compulsory major studies (72 ECTS):**

Master of science seminar	750696S	4 ECTS
Final examination in botany	752699S	10 ECTS
Master of science thesis in botany	756602S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS



Methods in ecology I	750644S	6 ECTS
Methods in ecology II	750647S	7 ECTS
Molecular ecology	750645S	2-5 ECTS

**Optional major studies (minimum 8 ECTS):**

Special topics in plant ecology	752667S	2-5 ECTS
Practical training	750615S	5-9 ECTS
Plant ecology	752600S	7 ECTS
Population biology of plants	756623S	5 ECTS
Identification of plant species	752603S	3 ECTS
Field course in ecological botany	752604S	6 ECTS
Conservation of biodiversity	750621S	3 ECTS
Examinations on optional topics	752652S	2-6 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-4 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Winter ecology and physiology	750625S	3-8 ECTS
Ecological responses to global change and air pollution in the subarctic	750643S	4-7 ECTS
Soil ecology	756612S	3-5 ECTS
Plant ecophysiology in changing environments	756604S	5-10 ECTS
Restoration ecology	756607S	2-6 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
Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast	756639S	3 ECTS
Biodiversity in human changed environments	750635S	6 ECTS
Botanical collection	752662S	2-6 ECTS
Plant symbiosis	756638S	4 ECTS

**Compulsory studies (genetics 12 ECTS):**

Molecular methods I	750664S	4 ECTS
Basics in population genetics	753614S	8 ECTS

**Optional studies (minimum 28 ECTS)**

Information skills for foreign degree students	030008P	1 ECTS
--	---------	--------

***Specialisation Bioscience, Major Genetics 120 ECTS***

**Compulsory major studies (76 ECTS):**

Master of science seminar	750696S	4 ECTS
Final examination in genetics	753699S	10 ECTS

Pro gradu thesis	757602S	40 ECTS
Maturity exam	750632S	0 ECTS
Molecular methods I	750664S	4 ECTS
Basics in population genetics	753614S	8 ECTS
DNA analysis in population genetics, lectures	753616S	4 ECTS
DNA analysis in population genetics, exercises	753631S	6 ECTS

**Optional major studies (minimum 4 ECTS):**

Practical training	750615S	5-9 ECTS
Special seminar in genetics	753613S	4 ECTS
Genetics research seminar	753630S	2 ECTS
Examinations on optional topics	753651S	2-6 ECTS
Research training	750613S	2-14 ECTS
Research group seminar	750661S	2-4 ECTS
Thursday seminar in biology	750618S	2 ECTS
Kaamos symposium	750629S	2 ECTS
Basics of bioinformatics	750640S	3 ECTS
Advanced course in bioinformatics	753629S	4 ECTS
Experimental course in evolutionary genomics	753624S	4 ECTS
Methods in genomics and genomics evolution	753612S	6 ECTS
Quantitative genetics and plant and animal breeding	753694S	6 ECTS

**Optional studies (minimum 39 ECTS)**

## Hydrobiologia

Hydrobiologia tutkii järvien, virtaavien vesien ja merien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia sekä vesieläinten systematiikkaa, morfologiaa ja fysiologiaa. Hydrobiologian opetukseen sisältyy vesieläinten 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 koulutusohjelmaan 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.** 780109      Kemian perusteet      4 op  
(myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)

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

750160      Biologian sivuaineloppukuulustelu 4 op

**C.** Opintokokonaisuuteen pakollisena

754308      Hydrobiologian perusteet      3 op

750616      Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö tai      5 op

488101      Ympäristölainsäädäntö      5 op

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

751307	Vesieläimistön tuntemus ja ekologia	4 op
754320	Virtavesiekologia	4 op
754621	Hydrobiologian erikoiskurssi	4 op
752677	Ranta- ja vesikasvillisuus	3,5 op
751648	Vesiselkärangattomien erikoiskurssi	2-4 op
781625	Luonnonvesien kemia	4 op
754613	Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta	4 op
754616	Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	4 op
<b>E. 754612</b>	<b>Hydrobiologian loppukuulustelu</b>	<b>7 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 opintosihteerin 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 koulutusohjelman opinto-oppaasta.

Tutkintoon kuuluvista ympäristönsuojelun opintojaksoista voi saada erillisen opintokokonaisuutta kuvaavan todistuksen.

## Opiskelu ulkomailla

Biologian laitoksella 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 suoritettavat opinnot hyväksytään tutkintoon - pakollisten opintojen korvaaminen on kuitenkin selvítettävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian koulutusohjelman 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 Lundin yliopistot.

## Kansainvälinen opetus

Biologian koulutusohjelma järjestää säännöllisesti kursseja, joilla opetuskielenä on englanti, ja parikymmentä ulkomaista opiskelijaa opiskeleekin vuosittain biologiaa Oulussa. Koulutusohjelman 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 (eläinekologia, kasviekologia ja genetiikka).

## Biologia sivuaineena

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

Sivuaine kokonaisuuteen lasketaan koodeilla 750xxx, 751xxx, 752xxx, 753xx 753xxx, 755xxx, 756xx ja 757xxx-suoritettavat kurssit.

## Kuulustelut ja arvosanat

Yleiset tenttipäivät

Loppukuulusteluja, muita kirjatenttejä sekä monia uusintatenttejä voi suorittaa yleisinä tenttipäivinä. Niihin ilmoittaudutaan viimeistään tenttiviikkoa edeltävänä viikonloppuna.

Kuulustelut järjestetään klo 8.15 pe 6.9., 20.9., 4.10., 18.10., 1.11., 15.11., 29.11., 13.12.2013 ja 10.1., 24.1., 7.2., 21.2., 7.3., 21.3., 4.4., 25.4., 9.5., 23.5.2014.

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

Biologian koulutusohjelman opiskelijan FM -tutkinnon pääaineopintojen (eläinekologia, eläinfysiologia, kasviekologia, kasvifysiologia tai genetiikka) on koostuttava syventävistä opinnoista.

Biologian opiskelijan on mahdollista saada pääaineensa lisäksi biologian sivuaineita FM –tutkintoonsa seuraavasti:

Eläintiede 751xxx, 755xxx koodilla oleva opintojaksot

Kasvitiede 752xxx, 756xxx koodilla oleva opintojaksot

Genetiikka 753xxx, 757xxx koodilla oleva opintojaksot

Opintojen on oltava laajuudeltaan vähintään 15 opintopistettä ja ne voivat olla tasoltaan perus- aine- tai syventäviä opintoja.

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

FM -tutkinnon pääaineen laajuus (eläinekologia, eläinfysiologia, genetiikka, kasviekologia, kasvifysiologia) on oltava vähintään 60 op (AO sv) ja 80 op (BT ja EKO sv).

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

Eläinekologiassa, fysiologisessa eläintieteessä, genetiikassa, kasviekologiassa ja kasvifysiologiassa lasketaan pääaineeseen kaikki 751xxx, 755xxx (BTe, EKOe), 752xxx, 756xxx (BTk, EKO), 753xxx, 757xxx (G) -koodien opintojaksot. Arvosanaksi tulee opintopisteillä painotettu keskiarvo arvostelluista opintojaksoista. Muut opintojaksot lasketaan mukaan opintopistemäärään.

Merkinnän opintokokonaisuuksista saa luonnotieteellisen tiedekunnan opintoasiain palvelupisteestä Erja Vaaralalta.

# Kurssikuvaukset

## Opintojaksot aihepiireittäin

### Yleinen biologia ja metodiikka

750x18A/S Biologian torstaiseminaari

750x22A/S Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka

750619S Mikroskooppinen tekniikka

750340A Bioinformatiikan perusteet

750363A Eliömaantiede

750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

750396A LuK -seminaari

750696S Maisteriseminaari

751373A Eläinten lajintuntemus

751642S Maastolajintuntemus

751651S Eläinten syventävä lajintuntemus

751660S Hyönteiskokoelman laatiminen

752303A Kasvien lajintuntemus

752609S Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset

752337A, 756340A Kasvimorfologian perusteet (lu, harj)

752x88A/S Kasvien solukkoviljelyn perusteet

756629S Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi 753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset

753x07A/S Ihmisgenetiikka

753612S Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

750629S Kaamos –symposium

### **Solu- ja molekyylibiologia**

750121P Solubiologia

750364A Molekyyli menetelmien harj. I

750365A Molekyyli menetelmien harj. II

750645S Molekyyli ekologia

751388A, 755318A Eläinfysiologia (lu, harj)

751367A, 755317A Kehitysbiologia-histologia (lu, harj)

756625S Kasvien geneettinen transformaatio

753124P Genetiikan perusteet

753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset

753327A Molekyyli evoluutio

753624S Evolutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset

753629S Bioinformatiikan jatkokurssi

753630S Genetiikan tutkijaseminaari

753612S Evolutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät

### **Fysiologia**

751388A, 755318A Eläinfysiologia (lu, harj)

751635S Eläinfysiologian jatkokurssi

751x84A/S Vertaileva eläinfysiologia

752345A, 756341A Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu, harj)

752682S Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi

752691S Erikoisopintojakso / Kasvien signaalin välitys



756615S Metsäpuiden fysiologia

756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä

756x38A/S Symbioosi

756618S Kasvien sekundaarimetabolia

756626S Kasvien stressifysiologia

756627S Kasvihormonit

## **Ekologia**

750124P Ekologian perusteet

750347A Ekologiset menetelmät I

750647S Ekologiset menetelmät II

750631S Ekosysteemiekologia

751306A Maaeläimistön tunt. ja ekologia

751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia

750336A Evoluutioekologia

751x66A/S Eläinten käyttäytyminen

755313A Lintujen maastolajintuntemus

755607S Populaatioekologia

755x10A/S Yhteisöekologia

755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen

755614S Lintuekologian erikoiskurssi

750645S Molekyyliekologia

752300A Kasviekologia

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi

754618S Kalaekologian tutkimusseminaari

754619S Kalaekologian erikoiskurssi

756612S Maaperäekologia

756633S Maaperäbiologia

756639S Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast

752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

## **Populaatiobiologia**

750124P Ekologian perusteet

750347A Ekologiset menetelmät I

750604S Metapopulaatiodynamiikka

750647S Ekologiset menetelmät II

752300A Kasviekologia

752321A Luonnon monimuot. suoj.

756323A Kasvien populaatiobiologia

753x14A/S Populaatiogenetiikan perusteet

753616S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (luennot)

753631S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (harjoitukset)

### **Evoluutiobiologia ja systematiikka**

750642S Optimointi- ja peliteoriat

750307A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka

755312A Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset

750336A Evoluutioekologia

751x66A/S Eläinten käyttäytyminen

751x78A/S Funktionaalinen eläinekologia

755609S Elinkiertojen evoluutio

752609S Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset

752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi

756619S Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia

753327A Molekyylievoluutio

753624S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset

750645S Molekyyliekologia

### **Ympäristöalan opintojaksot**

750x03A/S Luonnonsuojelu ja maankäyttö

750x99P/A Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut

750635S Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä

750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö

750x43A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

750604S Metapopulaatiodynamiikka

750631S Ekosysteemiekologia

754308A Hydrobiologian perusteet

754x20A/S Virtavesiekologia

754621S Hydrobiologian erikoiskurssi

754616S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

751388A, 755318A Eläinphysiologia (lu, harj)

751x68A/S Riistaeläinekologia

750626S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi

754612S Hydrobiologian loppukuulustelu

752321A Luonnon monimuot. suojelu

752175P Ympäristöekologia

756607S Korjaava ekologia

*Mahdollisesti ympäristöopintoihin kuuluvat opintojaksot (vaihteleva aihealue):*

751690S Eläintieteen erikoisluento

753613S Vaihtuva-alainen erikoisseminaari

Erikoisseminaarit

Valinnaiset kuulustelut

752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

### **Maa- ja metsätalous**

751x68A/S Riistaeläinekologia

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi

752x16A/S Sienikurssi

752359A Metsätalouden kasviekologia

756615S Metsäpuiden fysiologia

753x94A/S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka

### **Pohjoisuus**

751306A Maaeläimistön tunt. ja ekologia

751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia

752304A Kasvitieteen kenttäkurssi

750x25A/S Talviekologia ja -fysiologia

752x42A/S Tunturiekologia

752672S Kasvien kartoitus

752692S Suokurssi

750x43A/S Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueilla

## Hydrobiologia

754x20A/S Virtavesiekologia

754621S Hydrobiologian erikoiskurssi

754308A Hydrobiologian perusteet

754612S Hydrobiologian loppukuulustelu

754616S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät

754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta

754618S Kalaekologian tutkimusseminaari

754619S Kalaekologian erikoiskurssi

751307A Vesieläimistön tunt. ja ekologia

751648S Vesiselkärangatt. erikoiskurssi

## Opintojaksojen kuvaukset

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

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

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomat opintokokonaisuudet ja -jaksot

750640S: Basics of bioinformatics, 3 op

750635S: Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä, 3 - 6 op

753629S: Bioinformatiikan jatkokurssi, 4 op

750340A: Bioinformatiikan perusteet, 3 op

750160P: Biologian sivuaineloppukuulustelu, 4 op

750618S: Biologian torstaiseminaari, 2 op

750318A: Biologian torstaiseminaari, 2 op

755608S: Bird ecology and conservation, 2 op

750621S: Conservation of biodiversity, 3 op

753616S: DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, 4 op

753631S: DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, harjoitukset, 6 op

750124P: Ekologian perusteet, 5 op

750347A: Ekologiset menetelmät I, 6 op

750647S: Ekologiset menetelmät II, 7 op

750631S: Ekosysteemiekologia, 3 op

755609S: Elinkiertojen evoluutio, 4 op

750307A: Eliökunnan evoluutio ja systematiikka, 4 op

750363A: Eliömaantiede, 4 op

755318A: Eläinfysiologia, harjoitukset, 4 op

751388A: Eläinfysiologia, luennot, 4 op

- 751635S: Eläinfysiologian jatkokurssi, 8 op  
755312A: Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset, 4 op  
751666S: Eläinten käyttäytyminen, 5 op  
751366A: Eläinten käyttäytyminen, 5 op  
751373A: Eläinten lajintuntemus, 5 op  
751651S: Eläinten syventävä lajintuntemus, 4 - 8 op  
755602S: Eläintieteen Pro gradu -tutkielma, 40 op  
751690S: Eläintieteen erikoisluento, 2 - 4 op  
752691S: Erikoisopintojakso/Kasvien signaalinvälitys, 2 - 4 op  
755616S: Erikoisseminaari, 2 - 4 op  
752695S: Erikoisseminaari, 2 op  
752605S: Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily, 4 - 7 op  
752305A: Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily, 4 - 7 op  
753612S: Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät, 6 op  
753624S: Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset, 4 op  
750336A: Evoluutioekologia, 5 op  
751607S: Field course in aquatic animals, 4 op  
752604S: Field course in ecological botany, 5 - 6 op  
756639S: Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast, 3 op  
751606S: Field course in terrestrial animals, 4 op  
751678S: Funktionaalinen eläinekologia, 6 op  
751378A: Funktionaalinen eläinekologia, 6 op  
756341A: Funktionaalisen kasvibiologian perusteet, harjoitukset, 5 op  
752345A: Funktionaalisen kasvibiologian perusteet, luennot, 4 op  
757602S: Genetiikan Pro gradu -tutkielma, 40 op  
753124P: Genetiikan perusteet, 4 - 7 op  
753104P: Genetiikan perusteiden harjoitukset, 6 op  
753630S: Genetiikan tutkijaseminaari, 2 op  
750343A: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella, 4 - 7 op  
750643S: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella, 4 - 7 op  
750615S: Harjoittelu, 10 - 15 op  
754621S: Hydrobiologian erikoiskurssi, 4 op  
754612S: Hydrobiologian loppukuulustelu, 7 op  
754308A: Hydrobiologian perusteet, 3 op  
751660S: Hyönteiskokoelman laatiminen, 2 - 6 op  
751673S: Identification of animals, 5 op  
752603S: Identification of plant species, 3 op  
753607S: Ihmisgenetiikka, 4 op  
753307A: Ihmisgenetiikka, 4 op  
750329A: Kaamos-symposium, 2 op  
750629S: Kaamos-symposium, 2 - 4 op  
754619S: Kalaekologian erikoiskurssi, 8 op  
754618S: Kalaekologian tutkimusseminaari, 2 - 4 op  
752656S: Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi, 2 - 4 op  
752300A: Kasviekologia, 7 op  
752667S: Kasviekologian erikoisopintojakso, 2 - 5 op  
756304A: Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä, 5 op  
756604S: Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä, 5 op  
752609S: Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset, 2 op  
756625S: Kasvien geneettinen transformaatio, 4 - 8 op  
752672S: Kasvien kartoitus, 2 - 5 op  
756332A: Kasvien kehitysbiologia, 4 op  
752303A: Kasvien lajintuntemus, 2 - 3 op  
756619S: Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia, 2 - 4 op  
756323A: Kasvien populaatiobiologia, 5 op  
756618S: Kasvien sekundaarimetabolia, 4 op  
756629S: Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi, 4 op  
752688S: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op  
752388A: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op  
756621S: Kasvien sopeutumet herbivoriaan, 2 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

752662S: Kasvikokoelman laatiminen, 2 - 6 op  
 752362A: Kasvikokoelman laatiminen ja digikasvio, 2 - 6 op  
 756340A: Kasvimorfologian perusteet, harjoitukset, 2 op  
 752337A: Kasvimorfologian perusteet, luennot, 2 op  
 756602S: Kasvitieteen Pro gradu -tutkielma, 40 op  
 752304A: Kasvitieteen kenttäkurssi, 5 - 6 op  
 756622S: Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka, 5 op  
 755317A: Kehitysbiologia-histologia, harjoitukset, 5 op  
 751367A: Kehitysbiologia-histologia, luennot, 4 op  
 757606J: Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta, 4 op  
 755614J: Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta, 4 op  
 756632J: Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta, 4 op  
 040910S: Koe-eläinurssi, 6 op  
 756607S: Korjaava ekologia, 2 - 6 op  
 753394A: Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka, 6 op  
 753694S: Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka, 6 op  
 750632S: Kypsyysnäyte, 0 op  
 750332A: Kypsyysnäyte, 0 op  
 750622S: Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka, 5 op  
 750322A: Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka, 5 op  
 755614S: Lintuekologian erikoiskurssi, 2 op  
 755313A: Lintujen maastolajintuntemus, 1 - 5 op  
 750366A: LuK-loppukuulustelu, 5 op  
 750396A: LuK-seminaari, 3 op  
 750367A: LuK-tutkielma, 10 op  
 750626S: Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi, 5 op  
 752321A: Luonnon monimuotoisuuden suojelu, 3 op  
 750303A: Luonnonsuojelu ja maankäyttö, 3 op  
 750603S: Luonnonsuojelu ja maankäyttö, 3 op  
 751306A: Maaelämistön tuntemus ja ekologia, 4 op  
 756633S: Maaperäbiologia, 3 op  
 756612S: Maaperäekologia, 3 - 5 op  
 751642S: Maastolajintuntemus, 2 op  
 750696S: Maisteriseminaari, 4 op  
 750604S: Metapopulaatiodynamiikka, 4 op  
 750644S: Methods in ecology I, 6 op  
 756615S: Metsäpuiden fysiologia, 5 op  
 752359A: Metsätalouden kasviekologia, 3,5 op  
 750619S: Mikroskooppinen tekniikka, 4 op  
 750664S: Molecular methods I, 4 op  
 752682S: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi, 9 op  
 750645S: Molekyyliekologia, 2 - 5 op  
 753327A: Molekyylievoluutio, 4 op  
 750364A: Molekyylimenetelmien harjoitukset I, 4 op  
 750365A: Molekyylimenetelmien harjoitukset II, 4 op  
 755105P: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja, 0 op  
 755305A: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja, 0 op  
 755605S: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja, 0 op  
 757105P: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja, 0 op  
 757305A: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja, 0 op  
 757605S: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja, 0 op  
 756105P: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja, 0 op  
 756305A: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja, 0 op  
 756605S: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja, 0 op  
 750600J: Opetustehtävät, 1 - 4 op  
 750642S: Optimointi- ja peliteoriat, 3 op  
 750031Y: Orientoivat opinnot, 1 op  
 750033Y: Pienryhmäohjaus, 1 op  
 752600S: Plant ecology, 7 op  
 756623S: Plant population biology, 5 op  
 755607S: Populaatioekologia, 7 op  
 753614S: Populaatiogenetiikan perusteet, 8 op  
 753314A: Populaatiogenetiikan perusteet, 8 op  
 750613S: Projektityö, 2 - 15 op

750313A: Projektityö, 2 - 15 op  
 756311A: Puutarhakasvien lajintuntemus, 5 op  
 752677S: Ranta- ja vesikasvillisuus, 3,5 op  
 751668S: Riistaeläinekologia, 6 op  
 751368A: Riistaeläinekologia, 6 op  
 752316A: Sienikurssi, 3 op  
 752616S: Sienikurssi, 3 op  
 754616S: Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät, 4 op  
 750121P: Solubiologia, 5 op  
 752692S: Suokurssi, 5 op  
 752392A: Suokurssi, 5 op  
 750346A: Symbioosi, 4 op  
 750646S: Symbioosi, 4 op  
 751699S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op  
 752699S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op  
 753699S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op  
 750625S: Talviekologia ja -fysiologia, 3 - 8 op  
 750325A: Talviekologia ja -fysiologia, 3 - 8 op  
 300002M: Tiedonhankinta opinnäytetyössä, 1 op  
 030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op  
 752342A: Tunturiekologian kurssi, 5 op  
 752642S: Tunturiekologian kurssi, 5 op  
 750661S: Tutkimusryhmäseminaari, 2 - 4 op  
 750662J: Tutkimussuunnitelma ja seminaari, seminaari, 1 - 2 op  
 752186P: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 751193P: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 753193P: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 751393A: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 753393A: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 752386A: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 752686S: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 753693S: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 751693S: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op  
 753613S: Vaihtuva-alainen erikoisseminaari, 4 op  
 752652S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 751354A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 753651S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 752352A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 753351A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 751654S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 751384A: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op  
 751684S: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op  
 751307A: Vesieläimistön tuntemus ja ekologia, 4 op  
 751648S: Vesiselkärangattomien erikoiskurssi, 2 - 4 op  
 754620S: Virtavesiekologia, 4 op  
 754320A: Virtavesiekologia, 4 op  
 755310A: Yhteisöekologia, 3 - 4 op  
 755610S: Yhteisöekologia, 3 - 4 op  
 752175P: Ympäristöekologia, 5 op  
 750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op  
 750316A: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op  
 750199P: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 750399A: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op  
 750699S: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

## Opintojaksojen kuvaukset

## Tutkintorakenteisiin kuulumattomien opintokokonaisuuksien ja -jaksojen kuvaukset

### 750640S: Basics of bioinformatics, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

3 ECTS credits / 80 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN 1st spring.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student knows and is able to use the basic methods for handling the nucleotide and protein sequences. The aim is that the student learns how to use the databases, understands the background and principles of the analytic methods, is able to take up a critical attitude towards the used methods and gets a good background for applying new methods that are developed continuously.

**Sisältö:**

Searching of material from the databases, inferring the function of a gene and structure of a protein based on sequence data, comparing the sequences and evaluating the differences between them as well as examining the evolution history of the genes.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

12 h lectures, 2 h seminar, 20 h exercises, independent work.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

Course Concepts of genetics (753124P) compulsory, also Molecular evolution (753327A) is recommended or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Given in the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Reports, exercises, reports, seminar presentation, independent working.  
Read more about [assessment criteria](#) at the University of Oulu webpage.

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

### 750635S: Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä, 3 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso



**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755631S Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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. Molekyyligeneettisten menetelmien käyttö populaatorakenteen selvittämisessä on korostetusti esillä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

34 h lu ja harj., internet-työskentelyä ja te.

**Kohderyhmä:**

Erikoiskurssi, joka sopii sekä ekologeille että geneetikoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirja: Gaston, K.J. & Spicer, J.I. 2004. Biodiversity. An introduction, 2. painos. Blackwell. 191 s. Muu kirjallisuus sopimuksen mukaan.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyö ja tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

Harjoitustyö: hyväksytty / hylätty ja tentti: 1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell, Timo Muotka ja Jouni Aspi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753629S: Bioinformatiikan jatkokurssi, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Mikko Sillanpää

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757619S Bioinformatiikan jatkokurssi 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / (englanti).

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija on perehtynyt genomien ja geenisekvenssien analyysin laskennallisiin menetelmiin genetiikan näkökulmasta.

**Sisältö:**

Genomien sisällön analysoinnin bioinformaattiset menetelmät, sekvenssien evoluution tutkimusmenetelmät, uusien sekvensointimenetelmien aineistojen analysointi. Kurssi liittyy kiinteästi kurssiin Molekyyli evoluution harjoitukset.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 12 h seminaari, itsenäistä työskentelyä 60 h, te tai oppimispäiväkirjan laatiminen.

**Kohderyhmä:**

BTg, mieluiten samana lukukautena kuin Bioinformatiikan ja Molekyyli evoluution harjoitukset (753634S).

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina kurssien Molekyyli evoluutio (753327A) ja Bioinformatiikan perusteet (750340A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edellytyksenä kurssille Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset (753624S) osallistumiselle

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu tai oppimispäiväkirja.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Sillanpää.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750340A: Bioinformatiikan perusteet, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2016

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

757314A Bioinformatiikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. vsk, kl.

**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, sekä geenien evoluutiohistorian selvittäminen.

**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 perusteet (753124P), Molekyylievoluution (753327A) suorittamista edeltävänä opintona suositellaan.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jaetaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luennot, harjoitukset, raportit, seminaariesitys, itsenäistä työskentelyä.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750160P: Biologian sivuaineloppukuulustelu, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750179P Biologian sivuaineloppukuulustelu 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 koulutusohjelman 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750618S: Biologian torstaiseminaari, 2 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 laitoksen englanninkielinen tutkijaseminaari, jossa esitelmöijinä tutkijoita Suomesta ja ulkomailta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Torstaisin klo 12-13 Kuusamonsalissa (YB210) 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 laitos

**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 laitoksen englanninkielinen tutkijaseminaari, jossa esitelmöijinä tutkijoita Suomesta ja ulkomailta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Torstaisin klo 12-13 Kuusamonsalissa (YB210) 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:**

-

## 755608S: Bird ecology and conservation, 2 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**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 Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750621S: Conservation of biodiversity, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

756647S Conservation of biodiversity 5.0 op

**Laajuus:**

3 ECTS credits / 80 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN 1st autumn.

**Osaamistavoitteet:**

Students know the central concepts of biodiversity, threats to biodiversity, and methods of conservation of biodiversity.

**Sisältö:**

Biodiversity and its components. Major theories of the ecological control of biodiversity. Habitat fragmentation and habitat destruction and their consequences. Metapopulation theory and networks of nature reserves. Current issues in the conservation of biodiversity.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

14 h lectures, literature, exam.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Hanski I. 2005: The Shrinking World. International Ecology Institute, Oldendorf/Luhe, Germany.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 753616S: DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757618S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi 10.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää populaatiogenetiikan syvennettyä teoriaa ja siihen perustuvia populaatiogeneettisten aineistojen analyysimenetelmiä.

**Sisältö:**

Koalesenssiteorian perusteet, tärkeimmät populaatiogeneettiset sekvenssien analyysimenetelmät, populaation rakenteen tutkimus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 12 h sem ja laskuharj, itsenäistä työskentelyä 60 h, te.

**Kohderyhmä:**

BTg: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää kurssin Populaatiogenetiikan perusteet (753x14A/S) suorittamista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Muodostaa teoriataustan harjoitustyökurssille DNA:n populaatiogeneettinen analyysi.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**753631S: DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, harjoitukset, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Savolainen Outi, Jouni Aspi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757618S DNA:n populaatiogeneettinen analyysi 10.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida tuman ja mitokondrioiden sekvenssi- ja merkkipäätösmuuntelua populaatiogeneettisin menetelmin. Opiskelija osaa kuvata muuntelun määrää ja kytkentäepätasapainoa, sekä havaita sellaiset piirteet aineistosta jotka voivat olla seurausta lisääntymissysteemistä, erilaisista valinnan muodoista, populaatiokoon muutoksista tai populaatorakenteesta. Opiskelija osaa testata nollahypoteesia (panmiktinen, neutraali, vakaa populaatio) asianmukaisilla testeillä sekä koalesenssimulaatioilla.

**Sisältö:**

Menetelmät ja tietokoneohjelmat, joita käytetään sekvenssi- ja genotyyppiaineistojen analysointiin. Työ tehdään valtaosin tietokoneluokassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Raportoidut harjoitustyöt

**Kohderyhmä:**

BTg: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edellyttää kurssin DNA:n populaatiogeneettinen analyysi 4 op (753616S) luennot suorittamista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-



**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportit.

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

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750124P: Ekologian perusteet, 5 op****Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen, Orell, Markku Ilmari**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. Populaatitasolla 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:**

-

**750347A: Ekologiset menetelmät I, 6 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Kari Koivula**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

755325A Ekologiset menetelmät I 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl.

**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:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Koivula, Seppo Rytönen ja Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

## 750647S: Ekologiset menetelmät II, 7 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755329A Ekologiset menetelmät II 5.0 op

755629S Methods in ecology II 5.0 op

**Laajuus:**

7 op / 187 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Luennot suomi, harjoitukset suomi, tarvittaessa englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Jatko-osa kurssille Ekologiset menetelmät I 6 op (750347A). 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. Kurssi päättyy pro gradu -seminaariin, jossa opiskelijoilla on mahdollisuus kehittää ja viimeistellä opinnäytesuunnitelmiaan sekä muiden kurssilaisten että opettajien kanssa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Lu, harj, sem ja te.

**Kohderyhmä:**

EKOe ja EKOk: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona Ekologiset menetelmät I 6 op (750347A): Suositeltavat esitiedot: Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Moniste Rytönen S. (toim.) 2001: Ekologiset menetelmät. – Biologian laitoksen monisteita 1/2001. Oulun yliopisto, Oulu.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen ja Seppo Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750631S: Ekosysteemiekologia, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. vsk.

**Osaamistavoitteet:**

Osaa selittää ekosysteemiekologian keskeiset oppirakennelmat ja tulokset ja osata soveltaa ekosysteemiekologiaa ekologisten ja ympäristöongelmien analyysissä.

**Sisältö:**

Keskeiset terrestristen ekosysteemiin prosessit, kuten veden, hiilen ja ravinteiden kiertokulut ja energian virta. Ekosysteemien säätelyprosessit ja ympäristön heterogeenisuuden vaikutukset. Ihmisen vaikutus ekosysteemien prosesseihin maailmanlaajuisesti ja paikallisesti.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 24 h, loppukuulustelu.

**Kohderyhmä:**

Ekologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona opintojakson Ekologian perusteet (750124P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Chapin, F.S, Matson, P. A. & Mooney H. A. 2002: Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer Verlag.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755609S: Elinkiertojen evoluutio, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari, Kari Koivula

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa selittää kattavasti klassisen elinkiertojen evoluution teorian käsitteistön, tutkimusmenetelmät sekä esimerkkeihin perustuen menetelmien sovellutukset.

**Sisältö:**

Opintojaksolla käsitellään niitä osin lajipesifisiä tärkeitä vaiheita, joiden kautta eliö tuottaa kaltaisiaan jälkeläisiä. Kurssin pääpaino on perehtyä syvällisesti elinkiertojen evoluution kannalta tärkeisiin mikroevoluutiivisiin prosesseihin, mutta myös makroevoluutiivisiin prosesseihin viitataan. Keskeinen esille tuleva asia liittyy resurssien suuntaamiseen organismin omaan ylläpitoon ja toisaalta jälkeläisten tuottamiseen. Resursseja tarkastellaan sekä proksimaattisina että ultimaattisina tekijöinä. Elinkiertojen evoluution selittämiseksi kurssilla tarkastellaan myös populaatioiden demografisia tekijöitä kelpoisuuden kannalta. Opiskelijat perehtyvät yksilön kelpoisuuden tärkeisiin osatekijöihin, joita ovat lisääntymisen aloittamisikä, eliniän pituus, tuotettu jälkeläismäärä lisääntymiskerralla sekä jälkeläisten koko ja kunto. Opintojaksolla tarkastellaan myös, miten erilaisissa ympäristöissä lisääntymisstrategiat vaihtelevat ja pohditaan vaihtelun evolutiivisia syitä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

48 h lu + harj.

**Kohderyhmä:**

EKO.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell ja Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750307A: Eliökunnan evoluutio ja systematiikka, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750372A Eliökunnan evoluutio ja systematiikka 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 megaluoluitivisia 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:**

48 h lu.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Luennot antavat perusvalmiuksia useille biologian eri osa-alueille erikoistuville.

**Oppimateriaali:**

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:**

Luentotentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Arja Kaitala, Jari Oksanen ja Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750363A: Eliömaantiede, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750373A Eliömaantiede 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 106 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 1. sl – 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Muita aiheeseen liittyviä kursseja: Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä (750635S), Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka (756622S).

**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.

**Vastuhenkilö:**

Laura Kvist ja Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755318A: Eläinfysiologia, harjoitukset, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Saarela, Seppo Yrjö Olavi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755327A Eläinfysiologian harjoitukset 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 (751388A) 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Saarela.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751388A: Eläinfysiologia, luennot, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Saarela, Seppo Yrjö Olavi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755323A Eläinfysiologia luennot 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 (755318A) 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:**

Seppo Saarela.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751635S: Eläinfysiologian jatkokurssi, 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 (751388, 755318A), vertailevan eläinfysiologia (751x84A/S) ja laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka (750x22A/S) tai vastaavat.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tarvittava tieteellinen kirjallisuus ja muu materiaali jaetaan kursseilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen laboratoriotyöskentelyyn, raporttien laadintaan ja loppuseminariin.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755312A: Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset, 4 op****Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jukka Forsman**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750374A Eliökunnan evoluutio, systematiikka ja rakenne 3.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 eläinten erot ja yhtäläisyydet rakenteissa ja toiminnassa ovat kehittyneet.

**Sisältö:**

Oleellinen osa kurssia ovat eläinnäytteiden tarkastelu ja anatomiset työt sekä muut aiheisiin liittyvät oheistehtävät. Kurssitöissä käsitellään eläinten sekä niiden elinten rakennetta kehitysopillisessa järjestyksessä ja tehdään vertailevia katsauksia rakenneominaisuuksiin. Näytteiden avulla tutustutaan tärkeimpiin pääjaksoihin ja selkärangaisryhmiin. Töihin liittyy demonstraatioita, joiden tarkoitus on sitoa eläinten rakenteiden tarkastelu laajempaan evolutiiviseen viitekehukseen. Tiiviin opintopaketin tavoitteena on tarjota opiskelijoille perustietoa käsiteltävistä eläinryhmistä ja olemassaololle välttämättömien mekanismien toteutumisesta niissä, havainnollistaa erilaisten rakenteiden merkitystä eläimille niiden elinympäristössä ja opettaa eläinten luokittelun perusteita.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

36 h pakolliset harjoitustyöt (preparoinnit ja demonstraatiot), harjoitustentti.

**Kohderyhmä:**

EKO: pakollinen, AOeko: vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Eliökunnan evoluutio ja systematiikka (750307A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssimoniste on ostettavissa ennen harjoituskurssin alkua opettajalta. Oheislukemisto; 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.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751666S: Eläinten käyttäytyminen, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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, pariutumisjärjestelmät 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: Krebs, J. R. & Davies, N.B. (1993) An Introduction to Behavioural Ecology, 4s painos Oxford: 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 laitos

**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, pariutumisjärjestelmät 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 esitelmää 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: *Krebs, J. R. & Davies, N.B. (1993) An Introduction to Behavioural Ecology*, 4s painos Oxford: 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 laitos

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

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

**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 (selkärangaiset) ja -heimoja (selkärangattomat) museonäytteistä. Samalla opitaan myös perusteita lajien ekologiasta sekä eliöiden luokittelusta.

**Sisältö:**

Syyslukukaudella (2 h lu, 16 h harj., te) perehdytään kotimaisiin selkärangaisiin eläinlajeihin museonäytteiden avulla. Kevätlukukaudella (14 h lu, 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 (751306A ja 751307A) pääsemiseksi.

**Oppimateriaali:**

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

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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:**

-

## 755602S: Eläintieteen Pro gradu -tutkielma, 40 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Loppu työ

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750657S Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma 20.0 op

750658S Biologian pro gradu -tutkielma 40.0 op

**Laajuus:**

20-40 op / 533-1067 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 laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin omalta laitokselta. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Tutkielman aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Aiheesta on myös informoitava oppiaineen vastuuprofessoria. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai teoreettista työskentelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte (tiivistelmä). Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Pro gradu -työryhmä hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

**Kohderyhmä:**

AO: pakollinen 20 op; BT ja EKO: pakollinen 40 op.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen loppu työ.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751690S: Eläintieteen erikoisluento, 2 - 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750654S Biologian erikoisluento 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto BTe ja EKOe, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy syvällisesti eläintieteen ajankohtaisiin erityisaiheisiin.

**Sisältö:**

Luennoista ilmoitetaan erikseen.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Valinnainen opintojakso BT ja EKO.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Vaihtelee kurseittain.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee kurseittain.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752691S: Erikoisopintojakso/Kasvien signaalinvälitys, 2 - 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa kasvibiologian ja molekyylibiologian tärkeään ja nopeasti kehittyvään kasvisolujen signaalinvälitykseen liittyvät perusmekanismit. Kurssin käytyään opiskelija osaa soveltaa tietojaan myös muihin signaalinvälitysreitteihin.

**Sisältö:**

Kurssilla käydään läpi signaalinvälityksen perusteet ja sen lisäksi eri vuosina perehdytään eri aihealueisiin kuten erilaisen valon aikaansaamaan signalointia, kasvihormoneihin, ilmarakojen toiminnan säätelyyn, kasvien kehitysbiologisiin ilmiöihin ja biologisiin vuorovaikutuksiin liittyvään signalointiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja (20 h), itsenäisiä kirjallisia tehtäviä, keskustelua spesifisiltä aihealueilta, joita edeltävät opiskelijoiden alustukset ja lopussa luennoitsijan yhteenveto.

**Kohderyhmä:**

Suunnattu lähinnä BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävät funktionaalisen kasvibiologian (752345A, 756341A) ja kasvien kehitysbiologian (756332A) ja Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssin (752682S) luennot helpottavat luentojen seuraamista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Taiz, L. & Zeiger, E.: Physiology, 5 painos, 2010, luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.



**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755616S: Erikoisseminaari, 2 - 4 op****Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750653S Biologian erikoisseminaari 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM ja FT -tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat perehtyvät eläinfysiologian tai eläinekologian ajankohtaisiin aiheisiin.

**Sisältö:**

Ajankohtaisia eläintieteen erityisongelmia, asiantuntijaluentoja, alan uusinta kirjallisuutta. Aihepiiri vaihtelee vuosittain.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee kurseittain.

**Kohderyhmä:**

BTe ja EKOe.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee kurseittain.

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

1-5 / hylätty tai Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752695S: Erikoisseminaari, 2 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750653S Biologian erikoisseminaari 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM ja FT –tutkinto. EKOok FM 1. sl - 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat perehtyvät kasvifysiologian tai kasviekologian ajankohtaisiin aiheisiin.

**Sisältö:**

Ajankohtaisia kasviekologian tai kasvifysiologian erityisongelmia, asiantuntijaluentoja, alan uusinta kirjallisuutta ja pohdintaa pienryhmissä. Aihepiiri vaihtelee vuosittain.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee kurseittain.

**Kohderyhmä:**

EKOok pakollinen FM-tutkinto, BTK valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Vaihtelee kurseittain.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee kurseittain.

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

**Arviointiasteikko:**

Vaihtelee kurseittain.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752605S: Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily, 4 - 7 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4-7 op / 107-187 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Tutustua kasvistoon, kasvillisuuteen ja luonnonolosuhteisiin Oulun alueen ulkopuolella.

**Sisältö:**

Maastoekskursio.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Dem, maastoharj, te.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Kasvien lajintuntemus (752303A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752305A: Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily, 4 - 7 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4-7 op / 107-187 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Tutustua kasvistoon, kasvillisuuteen ja luonnonolosuhteisiin Oulun alueen ulkopuolella.

**Sisältö:**

Maastoekskursio.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Dem, maastoharj., te.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Kasvien lajintuntemus (752303A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753612S: Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Savolainen Outi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757620S Evoluutiivinen genomiikka ja genomiikan menetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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 70 h, te, raportteja.

**Kohderyhmä:**

BTg.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportit ja tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753624S: Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757621S Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 2. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa analysoida lajien välisiä sekvenssieroja, soveltaen aikaisemmissa opinnoissa saatuja tietoja bioinformatiikasta ja molekyyli evoluutiosta. Opiskelija osaa hakea tietoa sekvenssi- ym. tietokannoista, karakterisoida sekvenssejä, arvioida nukleotidikorvautumisia, tehdä sekvenssien rinnastuksia, rakentaa fylogeneettisia puita ja arvioida niiden luotettavuutta. Opiskelija osaa tehdä molekyyli evoluutioon liittyvän tieteellisen kysymyksenasettelun ja testata sitä sekvenssiaineistoa käyttäen.

**Sisältö:**

Sekvenssitietokannat, menetelmät ja tietokoneohjelmat joilla käsitellään ja analysoidaan tietokannoista haettavia DNA- tai aminohapposekvenssejä, sekä ajankohtaiset tieteelliset artikkelit. Työ tehdään valtaosin tietokone luokassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

48 h harj., dem, itsenäistä laboratoriotyöskentelyä sisältäen kotitehtävät ja raportit.

**Kohderyhmä:**

BTg.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina Molekyyli evoluutio (753327A) ja Bioinformatiikan jatkokurssi (753629S).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportoitu harjoitustyö, kotitehtävät.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750336A: Evoluutioekologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 peruseriaatteet, kelpoisuuteen ja sopeutumiseen vaikuttavat prosessit ja lajiutumisen ja lajikäsitteen peruseriaatteet.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKO ja BT: pak, AOeko: vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

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:**

-

## 751607S: Field course in aquatic animals, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kaisa-Leena Huttunen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

755621S Field course in aquatic animals 5.0 op

**Laajuus:**

4 ECTS credits / 107 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN ECOz 1 st summer.

**Osaamistavoitteet:**

To learn basic methods in identifying and sampling of freshwater animals.

**Sisältö:**

Identification of the most important freshwater fishes and invertebrates. Demonstrations of the most frequently-used sampling methods.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Summer: 6 h lectures in Oulu and 70 h of field work and demonstrations at the Oulanka research station.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

Basic identification of animals (751373A) or equivalent knowledge (if necessary, selection to the course 751307A can be based on success in course 751373A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is a prerequisite to course Winter ecology and physiology (750325A).

**Oppimateriaali:**

Handouts and lectures given during the course.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

On the final course day species identification exam on the species met during the course, practical exam on the sampling methods and theoretical exam based on the literature and demonstration material.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

M.Sc. Kaisa-Leena Huttunen.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**752604S: Field course in ecological botany, 5 - 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

756643S Field course in ecological botany 5.0 op

**Laajuus:**

6 cr.

**Opetuskieli:**

6 ECTS credits / 160 hours of work.

**Ajoitus:**

ECOGEN ECOz and ECOb 1 st summer.

**Osaamistavoitteet:**

Student is able to identify most common boreal plant species in the field, to plan and conduct ecological field experiments and use basic methods in vegetation analyses.

**Sisältö:**

Vegetation in the coast of Bothnian Bay (4 days) and basics of boreal forest and mire vegetation classification and types at Oulanka Research Station (8 days).

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 10 h, field demonstrations and exercises 70 h. Field exams for plant identification and mire ecology. Seminar, report.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

Identification of plant species (752603S) 3 cr. or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course has capacity for 32 or 40 students. Possible elimination of the candidates is done by study success and Plant identification (752603S) grade. This course is a prerequisite for courses Plant ecology (756300S), Mire ecology (752692S) and Field course in Arctic-Alpine ecology and vegetation (752642S).

**Oppimateriaali:**

Laitinen et al. 2012: Field course in ecological botany; Hanhela, P. & Halonen, P. 1995: Plant identification; Huttunen, A: 1995: Introduction to forest types; Eurola, S., Hicks, S. and Kaakinen, H. 1994: Key to Finnish mire types, pp. 12-117 in: Moore, P. D. (ed.), 1994 European mires, London Academic Press, London, 367 p. The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Reports, field exams.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 756639S: Field course in plant ecological research on the Bothnian Bay coast, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Laajuus:**

3 ECTS credits / 80 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

M.Sc. 1-2 summer. ECOGEN.

**Osaamistavoitteet:**

Student understands basic ecological dynamics and interactions between plants and other organisms on primary successional seashores.

**Sisältö:**

Vegetational succession on the coast of Bothnian Bay, soil formation, plant-fungal interactions, ecology of halophytes, endangered plant species, plant population dynamics in the field.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures 6 h, field demonstrations, exercises and excursions 40 h. Seminar, report.

**Kohderyhmä:**

ECO.

**Esitietovaatimukset:**

Identification of plant species (752303A) 3 cr. or equivalent knowledge, Field course in ecological botany (752304A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**



Current literature.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Report, field exam.

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

**Arviointiasteikko:**

Pass / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 751606S: Field course in terrestrial animals, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

755622S Field course in terrestrial animals 5.0 op

**Laajuus:**

4 ECTS credits / 107 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN ECOz 1st summer.

**Osaamistavoitteet:**

The aim of the course is to learn the basics of field identification and ecology of terrestrial animals in northern Finland. The student will understand that proper skills in species identification and knowledge of species' ecology are the basis of ecological research.

**Sisältö:**

The fauna in different kinds of terrestrial habitats is studied using several ecological sampling and research methods. The course is held at the Oulanka Research Station, Kuusamo, and deals with identification and ecology of invertebrates, mammals (especially small mammals), gallinaceous birds and birds of prey. The exercises take place partly in the field and partly in the laboratory. Data gained during the course is analyzed. The results are reported (in PowerPoint) and presented in the final seminar in Kuusamo.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

70 h demonstrations and practicals, one species and theory exam, seminar.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

Basic identification of animals (751373A) or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

This course is a prerequisite to course Winter ecology and physiology (750325A). Recommended course after this is Special course in ornithology (755614S).

**Oppimateriaali:**

Compulsory at Oulanka: 1) Rytönen, S. ym. 2003: 751306 Maaeläimistön tuntemus ja ekologia. - Biologian laitoksen monisteita 3/2003. Oulun yliopisto, Oulu. 2), Itämies, J. & Viro, P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. Eläintieteen laitoksen monisteita 1/1995, Oulun yliopisto, Oulu. Insect book recommended: Chinery, M. 1988 Pohjois-Euroopan hyönteisheimojen määrittämisopas, Tammi, Helsinki, 2. painos. The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam, seminar presentation.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Seppo Rytönen.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

Binoculars, bird identification book, suitable outfit. Preparation knife, preparation scissors and sharp cusp tweezers.

## 751678S: Funktionaalinen elänekologia, 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755624S Funktionaalinen elänekologia 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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 välinen suhde ekomorfologian yleisen mallin avulla. Opiskelija saa sekä teoreettiset että käytännön perustiedot ekomorfologisen (tai yleensä tieteellisen) tutkimuksen suorittamisesta: hypoteesien asetelusta, aineiston keräämisestä, aineiston analysoinnista, sekä tulosten esittämisestä ja arvioinnista.

**Sisältö:**

Kurssilla käsitellään eläinten fenotyypin ja ekologian toiminnallista suhdetta ja perehdytään erityisesti eläinten rakenteen (morfolgia) 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 tutkimusseminaarin 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:**

Suosittelaa elänekologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelavat esitiedot: Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset 755312A, Tilastotieteen perusmenetelmät I 806109P.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Essee tai tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Rytkönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751378A: Funktionaalinen eläinekologia, 6 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Seppo Rytkönen, Kari Koivula, Jukka Forsman**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

755324A Funktionaalinen eläinekologia 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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 (morfolgia) 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:**

Suositellaan eläinekologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Suosittelaa Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne, harjoitukset (755312A), Tilastotieteen perusmenetelmät I (806109P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Essee tai tentti.

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

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**  
Seppo Rytkönen.  
**Työelämäyhteistyö:**  
Ei.  
**Lisätiedot:**  
-

## 756341A: Funktionaalisen kasvibiologian perusteet, harjoitukset, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 on selvillä kasvien toiminnan ja rakenteen välisistä peruskysymyksistä ja kasvien kasvua ja kehitystä säätelevistä tekijöistä.

### **Sisältö:**

Käytännön töiden avulla perehdytään kasvifysiologisiin perusilmiöihin, kuten fotosynteesiin, typpiaineenvaihduntaan, kasvihormonivaikutuksiin ja ravinteiden mobilisointiin. Opitaan peruslaborointitaitoja ja tutkimustulosten kirjallista raportointia.

### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

### **Toteutustavat:**

45 h lab.harj., joita edeltää Optima -ympäristössä tehtävä alkukuulustelu (oppimateriaali: Hohtola ym. Harjoitustyömoniste). Harjoituksissa työskennellään pareittain ja myös työselostukset tehdään yhdessä työparin kanssa.

### **Kohderyhmä:**

BT: pakollinen, AObt: valinnainen.

### **Esitietovaatimukset:**

Solubiologia (750121P) ja Funktionaalisen kasvibiologian perusteiden luennot (752345A). Kasvimorfologian perusteiden (752337A, 756340A) hallinta helpottaa asioiden omaksumista.

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Funktionaalisen kasvibiologian perusteiden luennot ja harjoitukset (752345A, 756341A) tulee suorittaa ennen opintojaksoa Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S).

### **Oppimateriaali:**

Taiz, L. & Zeigler, E. 2010: Plant Physiology (parts), Sinauer Ass., Sunderland Mass.; Hohtola ym.:

Harjoitustyömoniste.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Laboratorioharjoitukset, työselostukset.

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

### **Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

### **Vastuhenkilö:**

Anna Maria Pirttilä.

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

### **Lisätiedot:**

-

## 752345A: Funktionaalisen kasvibiologian perusteet, luennot, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756346A Kasvibiologian perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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, kasvihormonivaikutuksiin ja ravinteiden mobilisointiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

26 h lu ja te.

**Kohderyhmä:**

BIOL pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintojaksona vaaditaan Solubiologia (750121P) ja opetuksen seuraamista helpottaa myös Kasvimorfologian perusteiden (752337A, 756340A) hallinta. Funktionaalisen kasvibiologian perusteet tulee suorittaa ennen seuraavaa opintojaksoa: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Taiz, L. & Zeigler, E. 2010: Plant Physiology (osia), Sinauer Ass., Sunderland Mass.

Kurssikirjojen saatavuuden voi [tarkistaa täältä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757602S: Genetiikan Pro gradu -tutkielma, 40 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750657S Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma 20.0 op

750658S Biologian pro gradu -tutkielma 40.0 op

**Laajuus:**

20-40 op / 533-1067 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 laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin omalta laitokselta. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Tutkielman aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Aiheesta on myös informoitava oppiaineen vastuuprofessoria. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai teoreettista työskentelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte (tiivistelmä). Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Pro gradu -työryhmä hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

**Kohderyhmä:**

AO: pakollinen 20 op; BT ja EKO: pakollinen 40 op.

**Esitietovaatimukset:**

-

**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:**

-

## 753124P: Genetiikan perusteet, 4 - 7 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintopakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena, Savolainen Outi, Heidi Aisala-Aalto

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757109P Genetiikan perusteiden luennot 5.0 op

**Laajuus:**

4-7 op / 107-187 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 kehitys-genetiikan ja terveyden sekä sairauksien genetiikan alueilta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

72 h Lu ja sem, 115 h itsenäistä opiskelua, te.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen (7 op), BIOD: osat 1 ja 3 (4 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:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753104P: Genetiikan perusteiden harjoitukset, 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Päivi Forsman, Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757110P Genetiikan perusteiden harjoitukset 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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, mikrobigenetiisin menetelmin promootorin säätelyn ja rekombinaation tutkiminen, sytogeneettisin menetelmin mitoosin ja meioosin tutkiminen sekä DNA-tekniikan perusmenetelmien (DNA:n eristämisen, DNA:n pilkkomisen restriktioentsyymeillä, PCR:n, elektroforeesin ja kloonauksen) opiskelu.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

18 h dem ja 45 h harj., itsenäisiä töitä, te.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Genetiikan perusteet (753124P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintokokosiin:**

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:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753630S: Genetiikan tutkijaseminaari, 2 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750653S Biologian erikoisseminaari 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v., FT-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on integroitunut tutkijayhteisöön ja osaa keskustella genetiikan alan ajankohtaisista tutkimusaiheista.

**Sisältö:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on saanut käsityksen genetiikan alan ajankohtaisista tutkimusaiheista.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**



Kuuntelu ja raportit. Torstaisin klo 12-13 erillisen ilmoituksen mukaan.

**Kohderyhmä:**

BTg, sopii hyvin jatkokoulutettaville.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

10 osallistumista raportoineen.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Sillanpää.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750343A: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella, 4 - 7 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

756348A    Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset    5.0 op

**Laajuus:**

4-7 op / 107-187 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 loppuentti sekä 15 h omatoimista opiskelua (essee ja seminaarityö) (4 op); **(2)** 4-5 pv retkeily ja loppuseminaari (3 op); retkeilyn suorittaminen edellyttää ensimmäisen osion hyväksytyjä suorituksia.

**Kohderyhmä:**

Ekologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-ACIA (2005) Arctic Climate Impact Assessment, Cambridge University Press, 1042 p.

-AMAP Assessment 2006: Acidifying Pollutants, Arctic Haze, and Acidification in the Arctic. Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), Oslo, Norway. Xii + 112pp. Bell JNB & Trehov M (eds.) 2002. Air pollution and plant life. Wiley. 2nd edition. 480 pages.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Retkeily järjestetään resurssien salliessa.

**750643S: Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset kalottialueella, 4 - 7 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

756648S    Globaalimuutoksen ja ilmansaasteiden ekologiset vaikutukset    5.0 op

**Laajuus:**

4-7 op / 107-187 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK, FM tai FT –tutkinto, (retkeily järjestetään resurssien salliessa).

**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. Kurssilla perehdytään tavallisimpiin käytössä oleviin ilman laadun tarkkailu- ja bioindikaattorimenetelmiin (näytteenotto, neulas- ja sammalanalyysit sekä jäkälät ilmalaadun bioindikaattoreina). Retkeilyssä opiskelija perehtyy pohjoisten alueiden erityispiirteisiin ja tutustuu pohjoisten tutkimusasemien toimintaan ja siellä tehtävään tutkimukseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

**(1)** 24 h lu ja loppuentti sekä 15 h omatoimista opiskelua (essee ja seminaarityö) (4 op); **(2)** 4-5 pv retkeily ja loppuseminaari (3 op); 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.

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

**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 laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5-9 op / 435-870 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 5 op:n merkinnän. Jos harjoittelu-aika on vähintään kolme kuukautta, siitä voidaan harkinnan mukaan antaa 7 op:n merkintä edellyttäen, että harjoittelu on ollut hyvin tarkoitustaan vastaavaa ja monipuolista. Ulkomailla suoritetusta 3 kk harjoittelusta annetaan 9 op. Harjoitteluun voi yhdistää vaihto-opiskelukauden ulkomailla. Kahden kuukauden kokopäiväisestä ulkomaan harjoittelusta saa 7 op:n merkinnän.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Harjoitteluajalta tulee pitää päivittäin kirjaa tapahtumista ja niiden taustatekijöistä sekä jakson loputtua jättää nähtäväksi alkuperäinen päiväkirja sekä 6-8 konekirjoitusliuskan mittainen yhteenveto, joka sisältää mm. taustatietoja harjoittelupaikasta, siellä meneillään olevista tutkimusprojekteista sekä tiivistelmän omasta työstä ja sen tuloksista. Yhteenvedon hyväksymisen jälkeen alkuperäinen päiväkirja palautetaan ja opiskelija saa suoritusmerkinnän. Harjoittelusta on aina saatava työtodistus. Harjoitteluun 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 (EK0e), prof. Hely Häggman (BTK), prof. Juha Tuomi (EK0k), 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.

## 754621S: Hydrobiologian erikoiskurssi, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754624S Hydrobiologian erikoiskurssi 5.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v., järjestetään resurssien salliessa.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleva-aiheisiin syventäviin hydrobiologian alan erikoiskursseihin.

**Sisältö:**

Pääasiassa lajintunnistuskursseja.

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Laboratorioharjoituksia, näytteenottoa kentällä, n. 20 h.

**Kohderyhmä:**

EKOe, EKOk.

**Esitietovaatimukset:**

Hydrobiologian perusteet (754308A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tarkemmin kunkin kurssin yhteydessä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee kurssikohtaisesti.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754612S: Hydrobiologian loppukuulustelu, 7 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754623S Hydrobiologian loppukuulustelu 5.0 op

**Laajuus:**

7 op / 187 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754308A: Hydrobiologian perusteet, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754322A Hydrobiologian perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

3 op / 80 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.

**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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jouni Aspi

**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:**

Jouni Aspi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2016

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 identify Finnish animal species (vertebrate) and families (invertebrate) from museum samples. Basics of species' ecology and classification of organisms.

**Sisältö:**

During the autumn semester (2 h lectures, 16 h exercises, exam), the Finnish vertebrate fauna is studied using stuffed museum samples. In the spring semester (14 h lectures, 24 h exercises, exam) the invertebrate taxons (mostly family- or genus-level) common in Finland are studied using museum samples.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

16 h lectures, 40 h exercises, 2 exams.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

This course is needed for attending courses Field course in terrestrial animals (751306A) and Field course in aquatic animals (751307A).

**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:**

-

## 752603S: Identification of plant species, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

756642S Identification of plant species 3.0 op

**Laajuus:**

3 ECTS credits / 80 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

M.Sc. 1st autumn ECOGEN ECOB.

**Osaamistavoitteet:**

Student is able to identify most common boreal plant species in herbarium specimens.

**Sisältö:**

Demonstrations (18 h) and/or independent study of ca. 350 vascular plants, mosses and lichens in the boreal vegetation zone. 3 cr. without the literature in the exam and 2 cr. with the literature in the exam. In the identification exam student has to know specimens scientific name and family in latin.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

18 h demonstrations and learning from the herbarium samples. In the identification exam student has to know specimens scientific name and family in latin.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Course is prerequisite for the Field course in ecological botany (752304A) and for the advanced plant species identification courses.

**Oppimateriaali:**

Booklet Hanhela, P. & Halonen, P. 1995: Plant Identification.

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Species exam.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**



No.

**Lisätiedot:**

-

**753607S: Ihmisgenetiikka, 4 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

757615S Ihmisgenetiikka 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / 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 kotitehtäviä.

**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 (753124P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Vapaaehtoinen, yleissivistävä.

**Oppimateriaali:**

Suositeltava lukemisto: Jobling et al. (2004) Human evolutionary genetics. Origins, peoples &amp; disease. Garland Publishing, ISBN 08153 41857.

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

Kotitentti, valvottu tentti.

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

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**753307A: Ihmisgenetiikka, 4 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757315A Ihmisgenetiikka 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 kotitehtäviä.

**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 (753124P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Vapaaehtoinen, yleissivistävä.

**Oppimateriaali:**

Suosittelava lukemisto: Jobling et al. (2004) Human evolutionary genetics. Origins, peoples & disease. Garland Publishing, ISBN 08153 41857.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitentti, valvottu tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750329A: Kaamos-symposium, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.2011 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**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:**

Osallistuminen ja viisi referaattia esitelmistä = 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:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**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.

**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:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**754619S: Kalaekologian erikoiskurssi, 8 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

8 op / 213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englantia.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. vsk, järjestetään resurssien salliessa.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija oppii itsenäisen tutkimustyön teon ohjauksessa.

**Sisältö:**

Kurssi koostuu neljästä osasta: 1. kenttäkursiosuus, jonka aikana opiskelijat työpareittain/-ryhmittäin keräävät kokeellisia tai korrelatiivisia kenttäaineistoja; 2. aineistojen tilastollinen analysointi; 3. tutkimusraportin laatiminen; 4. tulosten suullinen esittely kurssin päätteeksi pidettävässä seminaarissa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kenttätyöskentelyä 40-60 h, ohjattuja ATK-harjoituksia 4-6 h, itsenäistä työskentelyä (analyysit, raportin laatiminen) 80 h, loppuseminaari 10-15 h.

**Kohderyhmä:**

EKOe.

**Esitietovaatimukset:**

Vesielämistön tuntemus ja ekologia (751307A) ja Kalaekologian tutkimusseminaari (754618S).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkimusraportti.

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

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754618S: Kalaekologian tutkimusseminaari, 2 - 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750653S Biologian erikoisseminaari 2.0 op

**Laajuus:**

2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. vsk.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee Oulun yliopistossa ja sen sidosorganisaatioissa tehtävää kalaekologista tutkimusta ja osaa jäsentää analyttisesti alan tieteellisiä julkaisuja.

**Sisältö:**

Eri aihepiirejä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennoitsijoina toimivat laitoksen omat alan tutkimusta harjoittavat opettajat sekä vierailevat tutkijat. Luennot 20 h.

Opiskelijat laativat esseen 2-4 luennon aihepiiristä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssiesset.

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 laitos

**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, määrittämis- ja harjoitukset ja mahdollisuuksien mukaan maasto-opetusta.

**Kohderyhmä:**

EKO.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**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).

## 752300A: Kasviekologia, 7 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori, Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756344A Kasviekologia 5.0 op

**Laajuus:**

7 op / 187 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Luennot suomi, harjoitukset suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. sl.

**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 34 h luentoja ja niihin liittyen loppukuulustelu. Lisäksi pakollisia osuuksia ovat 12 h kirjallisuusseminaareja, missä työryhmissä tutustutaan alan kirjallisuuteen, 40 h harjoituksia, missä perehdytään kasviekologisiin perusmenetelmiin ja laboratorio työskentelyyn sekä 4 h loppuseminaareja. Ulkomaalaisilla opiskelijoilla luennot korvaa kirja Ridge, I. 2002: Plants, Oxford Univ. Press.

**Kohderyhmä:**

EKO: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintoina Ekologian perusteiden (750124P) ja Kasvitieteen kenttäkurssin (752304A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ridge, I. 2002: Plants.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu, laboratoriopäiväkirja ja seminaariesitys.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

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

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752667S: Kasviekologian erikoisopintojakso, 2 - 5 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750654S Biologian erikoisluento 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-5 op / 53-133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM -tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy syvällisesti kasviekologian ajankohtaisiin erityisaiheisiin.

**Sisältö:**

Aiheet vaihtelevat vuosittain ja niistä ilmoitetaan erikseen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee kurseittain.

**Kohderyhmä:**

EKO.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Vaihtelee kurseittain.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai Hyv / hyl.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5-10 op / 133-267 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 (abioottiset) 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:**

24 h luentoja + 35 h ekofysiologian menetelmät -harjoitukset, loppukuulustelu ja harjoitusraportti.

**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:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5-10 op / 133-267 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:**

24 h luentoja + 35 h ekofysiologian menetelmiä -harjoitukset, loppukuulustelu, harjoitusraportti ja loppuseminaari.

**Kohderyhmä:**

EKOok, 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:**

-

## 752609S: Kasvien evoluutio ja systematiikka, harjoitukset, 2 op

**Voimassaolo:** - 31.08.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssilla opitaan hahmottamaan kasvien lisäksi useiden muiden kuntien (esim. aitosienten, sukasiimaisten ja bakteerien) monimuotoisuutta sekä evolutiivisia prosesseja.

**Sisältö:**

Kurssi antaa kattavan kuvan kasvikunnan evoluutiohistoriasta ja siitä, millaisia evolutiivisia prosesseja kasvikunnan systemaattinen luokittelu kuvastaa. Opintojakso täydentää kasvien, sienten ja levien rakenteen tuntemusta ja tutustuttaa eri eliöryhmien elämänkiertoon. Harjoituksissa syvennyttään kasvikunnan systemaattiseen luokitteluun, kasvien rakenteisiin ja elinkiertoon demonstraatioiden ja näytteiden avulla.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

30 h dem ja harj.

**Kohderyhmä:**

FM -tutkinto EKOk: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Eliökunnan evoluutio ja systematiikka (750307A) 4 op.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa perusvalmiuksia useille biologian eri osa-alueille erikoistuville.

**Oppimateriaali:**

Kurssimonisteet: Eskelinen, A., Taulavuori, K., Kauppi, M., Kauppi, A. & Markkola, A. 2008. 752309 Kasvien evoluutio ja systematiikka: itiöllisten eliöiden rakenne ja elinkierrot. 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.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756625S: Kasvien geneettinen transformaatio, 4 - 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756625S Kasvien geneettinen transformaatio 5.0 op

### **Laajuus:**

4-8 op /107-212 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 (756625S) 8 op.

### **Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona opintojakson Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssin (752682S) luento-osuus, joka käsittelee geeniekspressiota helpottaa kurssin suorittamista.

### **Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

### **Oppimateriaali:**

Työmoniste ja luennoilla / kurssilla jaettava oheismateriaali.

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportti, seminaari ja luentokuulustelu.

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

### **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 laitos

**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 (752303A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A) 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:**

-

## 756332A: Kasvien kehitysbiologia, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756353A Kasvien kehitysbiologia 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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:**

Kasvimorfologian perusteiden luennot (755337A).

**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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752303A: Kasvien lajintuntemus, 2 - 3 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori, Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

ay752303A Kasvien lajintuntemus (AVOIN YO) 2.0 op

**Laajuus:**

2-3 op / 53-80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Yleisimpien kotimaisten kasvilajien tuntemus herbaarionäytteistä.

**Sisältö:**

Noin 350 lajia demonstroidaan (18 h) ja opiskellaan herbaarionäytteistä. Tentissä on tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi ja heimon tieteellinen nimi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Lajit demonstroidaan (18 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 3 op; BT: pakollinen 2 op.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Vaaditaan edeltävänä suorituksena 3 op:n laajuusena kasvitieteen kenttäkurseille 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. 3 op ilman kirjallisuutta tentittynä ja 2 op kirjoja ja muistiinpanoja apuna käyttäen.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Annamari Markkola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756619S: Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia, 2 - 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2-4 op / 53-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM- tai FT-tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Saada perustieto kasvien lisääntymistavoista.

**Sisältö:**

Kurssilla syvennyttään kasvien evoluutioekologian erityiskysymyksiin, erityisesti erilaisten lisääntymistapojen evoluutioon sekä näihin vaikuttaviin ekologisiin ja geneettisiin mekanismeihin. Esimerkkejä kurssilla käsiteltävistä aihepiireistä ovat resurssien kohdentaminen naaras- ja koirastoimintoihin, pölytysmenestys, sukusiitosheikkous ja sen välttäminen tai frekvenssistä riippuvan valinnan merkitys kasvien lisääntymissysteemien evoluutiossa. Lisääntymispanoksen ja siemenkoon evoluutio ovat klassisia evoluutioekologisia ongelmia. Kurssi on jatkoa Kasvien populaatiobiologian kurssille.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kurssi koostuu luennoista, seminaarityyppisestä työskentelystä ja aiheeseen liittyvien tieteellisten artikkelien käsittelystä.

**Kohderyhmä:**

Kurssi sopii FM-tutkinto- ja jatko-opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756323A: Kasvien populaatiobiologia, 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756351A Populaatioekologian peruskurssi 5.0 op

756651S Populaatioekologian peruskurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Perustaito populaatiobiologisista menetelmistä.

**Sisältö:**

Kurssilla opitaan kasvien populaatiobiologian perusteet ja luonnonsuojelubiologian kannalta keskeiset populaatiotutkimuksen menetelmät. Kurssin käyneillä on taito käsitellä demografisia aineistoja ja soveltaa matriisimalleja populaatioiden elinkykyanalyysiin. Luennoilla perehdytään kasvipopulaatioiden dynamiikkaan ja opitaan arvioimaan, johtaako tiheysriippuvuus vakaaseen tasapainoon, sykleihin vai kaaokseen. Demografisista aineistoista johdetaan perusparametrit (populaation kasvunopeudet, vakaat ikäjakaumat ja lisääntymisarvot) ja opitaan perusanalyysit (mm. sensitiivisyys- ja elastisuusanalyysit). Metapopulaatiodynamiikan merkitystä pohditaan kasvien suojelubiologian kannalta. Evoluutiivisesta genetiikasta tarkastellaan kasvien 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756618S: Kasvien sekundaarimetabolia, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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:**

Opintojakson käytyään opiskelija osaa kertoa, mitä ja minkälaisia ovat kasvien sekundaarimetaboliatuotteet, mikä on niiden merkitys kasveille ja miten metaboliitteja voidaan hyödyntää. Kurssin käytyään opiskelijalla on valmiuksia uusien hyödyntämismahdollisuuksien ideointiin.

**Sisältö:**

Luennoilla käydään läpi kasvien sisältämiä sekundaarimetaboliatuotteita sekä niiden hyödyntämistä lääkkeinä sekä käyttöä elintarvike- ja kemianteollisuudessa. Tutustutaan siihen, miten ihmisen kannalta hyödyllisten tuotteiden määriä kasvissa voidaan lisätä sekä miten aineita eristetään ja jatkojalostetaan. Asioita valotetaan runsailla käytännön esimerkeillä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luentoja 18 h ja seminaareja 4 h, te.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sovitetaan luennolla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.



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

## 756629S: Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija osaa soveltaa monipuolisesti erilaisia solukkoviljelytekniikoita ja osaamistaso itsenäiseen tekniikoiden valintaan ja töiden suunnitteluun syvenee.

**Sisältö:**

Luennoilla käydään läpi solukkoviljelytekniikoihin ja tutkimustyöhön liittyviä asioita, jotka laajentavat tietämystä menetelmän soveltamismahdollisuuksista kasvibioteekniikan alalla. Laboratorio-osuudessa tutustutaan protoplastien eristykseen ja fuusiointiin sekä jatkokasvatukseen, kylmäsäilytykseen, bioreaktoreihin ja erilaisiin kasvatusmenetelmiin ym. muihin tekniikoihin aina käytettävissä olevien opettajavoimien erityisosaamisen mukaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Lu, harj.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Kasvien solukkoviljelyn perusteet (752388A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luennoilla ja kurssilla jaettu materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752688S: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**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., te. Pareittain tehtävä kirjallinen työ omavalintaisesta aiheesta itsenäisenä työskentelynä.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia mm. myöhempiin molekyylibiologisiin opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Harjoitustyömoniste. Oppikirja: Collin, H.A. & Edwards, S. 1998: Plant Cell Culture, kappaleet 7-12.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anja Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752388A: Kasvien solukkoviljelyn perusteet, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**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., te. Pareittain tehtävä kirjallinen työ omavalintaisesta aiheesta itsenäisenä työskentelynä.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssi antaa valmiuksia mm. myöhempisiin molekyylibiologisiin opintoihin.

**Oppimateriaali:**

Course handout the book: Collin, H. A. & Edwards, S. 1998: Plant Cell Culture. Bios Scientific Publ.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756621S: Kasvien sopeutumet herbivoriaan, 2 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM -tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Perustieto kasvien puolustuskeinoista herbivoreja vastaan.

**Sisältö:**

Kasvit voivat erilaisin keinoin välttää joutumasta kasvinsyöjien saaliiksi, vähentää tai kestää kasvinsyöjien aiheuttamaa kulutusta. Kurssilla tarkastellaan erityisesti kemiallisten puolustusmekanismien merkitystä ja evoluutiota. Peruslähtökohtana on optimaalisen puolustuksen teoria, jonka mukaan puolustustapojen evoluutio määräytyy niistä saatavan hyödyn ja niistä aiheutuvien kustannusten välisen taseen mukaan. Kurssilla tarkastellaan myös sitä, miten herbivoria voi vaikuttaa kasvilajien välisiin kilpailusuhteisiin ja kasviyhteisöjen lajirunsauteen.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

20 h lu, 10 h sem.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintoina Kasviekologia (752300A) ja Kasvien populaatiobiologia (756323A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Aihepiiri liittyy läheisesti myös kurssiin Kasvien sekundaarimetabolia (756618S).

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756626S: Kasvien stressifysiologia, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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:**

Eryteisesti BT-linjan opiskelijoille, mutta soveltuu myös ekologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja kurssilla 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 laitos

**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:**

Edeltävänä opintojaksona Kasvien lajintuntemus (752303A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**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 laitos

**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 (752303A).

**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 laitos

**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. Pyritään järjestämään joka toinen vuosi.

**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:**

Erityisesti BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Funktionaalisen kasvibiologian perusteiden luennot ja harjoitukset (752345A, 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.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 vastuuhenkilön kanssa.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä suorituksena Kasvien lajintuntemus (752303A).

**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.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752362A: Kasvikokoelman laatiminen ja digikasvio, 2 - 6 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**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 (752303A).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**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.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Liisa Ruotsalainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756340A: Kasvimorfologian perusteet, harjoitukset, 2 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot



**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa versokasvien perusrakenteet makro- ja mikroskooppisella tasolla ja osaa jatkossa yhdistää kyseiset rakenteet kasvin keskeisiin elintoimintoihin.

**Sisältö:**

Opiskelija saa käsityksen kasvien perusrakenteista ja rakenteellisesta monimuotoisuudesta ja oppii havaitsemaan rakenteellisia keinoja, joiden avulla kasvit sopeutuvat erityyppisiin kasvuolosuhteisiin. Harjoitustöiden avulla tutustutaan omakohtaisesti luennoilla läpikäytyihin juuren, varren lehden, kukan ja hedelmän rakenteisiin. Kasvinsien makro- ja mikroskooppinen tunteminen on välttämätöntä kokonaisten kasvien elintoimintojen ja solutason molekyylibiologisten ilmiöiden selittämiseksi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Mikroskopiointia ja kasvien makroskooppista tutkimista 30 h, rakenteiden piirtämistä.

**Kohderyhmä:**

BT: pakollinen, AOBT valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä kasvimorfologian perusteiden luennot (752337A).

**Yhteydet muihin opintokokonaisuuksiin:**

Funktionaalisen kasvibiologian luennot (752345A) ja harjoitukset (756341A).

**Oppimateriaali:**

Harjoitustyömoniste sekä oheislukemistona Terävä, E. & Kanervo, E. 2008: Kasvianatomia.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752337A: Kasvimorfologian perusteet, luennot, 2 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson jälkeen opiskelija tunnistaa versokasvien perusrakenteet makro- ja mikroskooppisella tasolla ja osaa jatkoksa yhdistää kyseiset rakenteet kasvin keskeisiin elintoimintoihin.

**Sisältö:**

Opiskelija saa käsityksen kasvien perusrakenteista ja rakenteellisesta monimuotoisuudesta ja oppii havaitsemaan rakenteellisia keinoja, joiden avulla kasvit sopeutuvat erityyppisiin kasvuolosuhteisiin. Kasvinosien makro- ja mikroskooppinen tunteminen on välttämätöntä kokonaisten kasvien elintoimintojen ja solutason molekyylibiologisten ilmiöiden selittämiseksi.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

16 h lu ja te.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Luennot vaaditaan esitietona kasvimorfologian harjoituksille (756340A) 2 op.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja oheislukemistona Terävä, E. & Kanervo, E. 2008: Kasvianatomia.

Kurssikirjojen saatavuuden voi [tarkistaa täältä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anja Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756602S: Kasvitieteen Pro gradu -tutkielma, 40 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Lopputyö

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750657S Biologian aineenopettajan pro gradu -tutkielma 20.0 op

750658S Biologian pro gradu -tutkielma 40.0 op

**Laajuus:**

20-40 op / 533-1067 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 laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin omalta laitokselta. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Tutkielman aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Aiheesta on myös informoitava oppiaineen vastuuprofessoria. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai teoreettista työskentelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte (tiivistelmä). Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Pro gradu -työryhmä hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

**Kohderyhmä:**

AO: pakollinen 20 op; BT ja EKO: pakollinen 40 op.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjallinen loppu työ.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professori.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**752304A: Kasvitieteen kenttäkurssi, 5 - 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Annamari Markkola

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756343A Kasvitieteen kenttäkurssi 5.0 op

**Laajuus:**

5-6 op / 133-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. kesä.

**Osaamistavoitteet:**

Kenttäkurssin 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 70 h Oulussa ja/tai Hailuodossa sekä Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa. Maastokuulustelut kasvilajeista ja kasvillisuudesta sekä kirjallinen yhteenveto harjoitustöistä.

**Kohderyhmä:**

LuK -tutkinto EKO 6 op pakollinen ja AOeko ja AOBT: 5 op pakollinen, (väh. 9 op kenttäkurseja pak AOBT biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian).

**Esitietovaatimukset:**

Kasvien lajintuntemus (752303A) 3 op:n laajuisena.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssille mahtuu 32 tai 40 opiskelijaa. Karsintaperusteina ovat pakollisuus omalla opintosuunnalla sekä menestys opintojaksossa 752303A. Vaaditaan edeltävänä suoritukseksi opintojaksoille: Kasviekologia (752300A), Suokurssi (752692S) ja Tunturiekologian kurssi (752642S).

**Oppimateriaali:**

Markkola ym. Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A); 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:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 lopputyö.

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 laitos

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

**Opettajat:** Saarela, Seppo Yrjö Olavi

**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., itsenäistä työskentelyä mikroskoopilla. Piirtoharjoitukset mikroskooppisista preparaateista.

**Kohderyhmä:**

BT: pakollinen, AObt: vaihtoehtoinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina vaaditaan kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kehitysbiologia-histologia luentojen (751367A) Kehitysbiologia-histologia luennot (751367A) suoritetaan samanaikaisesti harjoitusten kanssa.

**Oppimateriaali:**

Harjoitusmonisteet.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Harjoitustyökuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Saarela.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751367A: Kehitysbiologia-histologia, luennot, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755320A Kehitysbiologia-histologia, luennot 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 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:**

-

## 757606J: Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Jatko-opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750659J Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta 4.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FT-tutkinto 1. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija on perehtynyt tutkimusalansa teorioihin, menetelmiin ja edistykseen.

**Sisältö:**

Jatko-opiskelijan oman tutkimusalansa teoriat, menetelmät ja viimeaikainen edistys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely, mutta ohjaajan tukemana.

**Kohderyhmä:**

FT-tutkinto: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tutkimusaiheeseen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kymmenen sivun mittainen englanninkielinen kirjallisuuskatsaus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professorit ja opiskelijan ohjaajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755614J: Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Jatko-opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750659J Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta 4.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FT-tutkinto, 1. lukukausi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija on perehtynyt tutkimusalansa teorioihin, menetelmiin ja edistykseen.

**Sisältö:**

Jatko-opiskelijan oman tutkimusalansa teorat, menetelmät ja viimeaikainen edistys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely, mutta ohjaajan tukemana.

**Kohderyhmä:**

FT-tutkinto pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tutkimusaiheeseen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kymmenen sivun mittainen englanninkielinen kirjallisuuskatsaus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professorit ja opiskelijan ohjaajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756632J: Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Jatko-opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750659J Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta 4.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FT-tutkinto, 1. lukukausi.



**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija on perehtynyt tutkimusalansa teorioihin, menetelmiin ja edistykseen.

**Sisältö:**

Jatko-opiskelijan oman tutkimusalansa teorat, menetelmät ja viimeaikainen edistys.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Itsenäinen työskentely, mutta ohjaajan tukemana.

**Kohderyhmä:**

FT-tutkinto: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Tutkimusaiheeseen liittyvä kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kymmenen sivun mittainen englanninkielinen kirjallisuuskatsaus.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professorit ja opiskelijan ohjaajat.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**040910S: Koe-eläinkurssi, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2012

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Koe-eläinkeskus

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

**Opettajat:** Voipio Hanna-marja

**Opintokohteen kielet:** suomi

Ei opintojaksokuvauksia.

**756607S: Korjaava ekologia, 2 - 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

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

esimerkkikohteen ennallistamistarpeen ja kyvyn palautua sekä soveltaa oppimiaan korjaamismenetelmiä käytännön suunnittelussa.

**Sisältö:**

Maankäytön vaikutukset luonnossa, ekosysteemihäiriöt, korjaamisen ekologiset periaatteet, haittavaikutusten ja vaurioiden ennaltaehkäisy ja korjaaminen. Esimerkkejä korjaamisvaihtoehdoista ja teknisistä korjausmenetelmistä maa- ja vesiekosysteemeissä sekä kulttuuriympäristöissä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, harj. ja retkeily yht. 45 h.

**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:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Tolvanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753394A: Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Mikko Sillanpää

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757616S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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:**

Molekyylievoluution (753327A) ja populaatiogenetiikan perusteiden (753x14A/S) opintojaksojen jälkeen.

**Oppimateriaali:**

Aineisto jaetaan luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitentti ja valvottu tentti, kotitehtävät, seminaari.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Sillanpää.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**753694S: Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka, 6 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2009 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Mikko Sillanpää

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757616S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl tai FM-tutkinto. Järjestetään parillisina vuosina syyslukukaudella.

**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-kartointi, assosiaatiokartointi, 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:**

Molekyylievoluution (753327A) ja populaatiogenetiikan perusteiden (753x14A/S) opintojaksojen jälkeen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Aineisto jaetaan luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitentti ja valvottu tentti, kotitehtävät, seminaari.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Mikko Sillanpää.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750632S: Kypsyysnäyte, 0 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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:**

-

**750332A: Kypsyysnäyte, 0 op****Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**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 käsiteltyihin kysymyksiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Tarkemmat ohjeet ilmoitustaululla. 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:**

-

**750622S: Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka, 5 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani**Opintokohteen kielet:** suomi**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl , FM-tutkinto 1. sl., joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija 1) osaa luetella biologiassa käytetyt muuttujatyypit, niiden mitta-asteikot ja mittauksien virhelähteet, 2) osaa selittää biologisissa mittauksissa yleisesti käytettyjen antureiden toimintaperiaatteen ja niiden tuottamien signaalien tallennusmenetelmät, 3) osaa soveltaa näitä tietoja kokonaisten mittausjärjestelmien suunnittelussa ja rakentamisessa, 4) osaa työskennellä laboratorion työturvallisuusohjeita noudattaen.

**Sisältö:**

Luento-osuus: Muuttujat, jakaumat, asteikot; satunnaisvirheen ja systemaattisen virheen käsitteet. Tärkeimmät biologiset anturityypit: elektrodit, lämpötila-, paine-, virtaus-, voima-, liike-, säteily- ja kaasuanturit. Mittausten häiriöt, mittaussignaalien rekisteröinti ja tallennus, signaalianalyysin alkeet. Elektroniikan peruskäsitteet. Harjoitukset: Tutustuminen eri anturityyppeihin ja laajempiin mittaus-, analyysi- ja tiedonkeruulaitteistoihin. Mikroskopiaa ja kemiallisia mittausmenetelmiä. Omakohtaista laitteiden testausta ja käyttöä. Työturvallisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 64 h harj. + dem, te.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edellytys Eläinfysiologian jatkokurssille (751635S) osallistumiseen.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja harjoitustyömoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Sisältää mahdollisuuksien mukaan tutustumiskäyntejä tutkimus- ja analyysilaboratorioissa.

## 750322A: Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka, 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Hohtola, Esa Juhani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl. tai FM-tutkinto 1. sl., joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson suoritettuaan opiskelija 1) osaa luetella biologiassa käytetyt muuttujatyypit, niiden mitta-asteikot ja mittauksien virhelähteet, 2) osaa selittää biologisissa mittauksissa yleisesti käytettyjen antureiden toimintaperiaatteen ja niiden tuottamien signaalien tallennusmenetelmät, 3) osaa soveltaa näitä tietoja kokonaisten mittausjärjestelmien suunnittelussa ja rakentamisessa, 4) osaa työskennellä laboratorion työturvallisuusohjeita noudattaen.

**Sisältö:**

Luento-osuus: Muuttujat, jakaumat, asteikot; satunnaisvirheen ja systemaattisen virheen käsitteet. Tärkeimmät biologiset anturityypit: elektrodit, lämpötila-, paine-, virtaus-, voima-, liike-, säteily- ja kaasuanturit. Mittausten häiriöt, mittaussignaalien rekisteröinti ja tallennus, signaalianalyysin alkeet. Elektroniikan peruskäsitteet. Harjoitukset: Tutustuminen eri anturityyppeihin ja laajempiin mittaus-, analyysi- ja tiedonkeruulaitteistoihin. Mikroskopiaa ja kemiallisia mittausten menetelmiä. Omakohtaista laitteiden testausta ja käyttöä. Työturvallisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 64 h harj. + dem, te.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Edellytys Eläinfysiologian jatkokurssille (751635S) osallistumiseen.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja harjoitustyömoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Sisältää mahdollisuuksien mukaan tutustumiskäyntejä tutkimus- ja analyysilaboratorioissa.

## 755614S: Lintuekologian erikoiskurssi, 2 op

**Voimassaolo:** 01.08.2010 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM -tutkinto 1. kesä.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on kehittää ja laajentaa opiskelijan perustietoja ja -taitoja lintujen maastolajintuntemuksesta, lintulaskentamenetelmistä ja lintuekologian perusteista. Kurssilla osoitetaan, että hyvä lajintuntemus ja lajien ekologian tuntemus ovat ekologisen tutkimuksen perusta. Kurssilla kiinnitetään erityishuomiota siihen, miten linnuston luonnonsuojelullista arvoa voidaan määrittää (esim. YVA-selvityksiä varten).

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan erilaisten elinympäristöjen (kaupunki, pellot, vesistöt ja kosteikot, metsät, suot) linnustoon ja opetellaan maastolajintuntemusta näkö- ja kuulohavaintojen perusteella. Linnuston laskemista harjoitellaan kuhunkin ympäristöön soveltuvilla menetelmillä (linja-, kartoitus-, pistelaskentamenetelmät). 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:**

12 h lu, 18 h harj., seminaari.

**Kohderyhmä:**

EKO valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso: Eläinten lajintuntemus (751373A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suosittelavat lisäopintojaksot: Maaelämistön tuntemus ja ekologia (751306A), Lintujen maastolajintuntemus (755313A), Maastolajintuntemus (751642S).

**Oppimateriaali:**

Kurssilla pakolliset monisteet: 1) Rytkönen, S. ym. 2003: 751306 Maaelämistön tuntemus ja ekologia. - Biologian laitoksen monisteita 3/2003. Oulun yliopisto, Oulu.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitys.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Rytkönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kiikarit, lintukirja (maastokäyttöön tarkoitettu) ja normaalit maastovarusteet.

**755313A: Lintujen maastolajintuntemus, 1 - 5 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2010 -

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Seppo Rytkönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

2 op / 53 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK -tutkinto 1. kesä.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin tavoitteena on saavuttaa lintujen maastolajintuntemuksen perustaso.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Monimuoto-opetus.

**Toteutustavat:**

Informaatiotilaisuus keväällä, omatoiminen opiskelu ja maastohavaintokirjanpito ( [Tiira](#)).

**Kohderyhmä:**

EKO valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Pakollinen edeltävä opintojakso: Eläinten lajintuntemus 751373A.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Valinnainen lisäsuoritus kurssille: Maaelämistön tuntemus ja ekologia (751306A). Suositeltava edeltävä opintojakso FM-opintojen kurssille: Lintuekologian erikoiskurssi (755614S).

**Oppimateriaali:**

Kurssilla pakolliset monisteet: 1) Rytkönen, S. ym. 2003: 751306 Maaelämistön tuntemus ja ekologia. - Biologian laitoksen monisteita 3/2003. Oulun yliopisto, Oulu. Lisätietoa ja -materiaalia: [wiki oulu.fi](http://wiki oulu.fi) à Animal ecology à Teaching à Lintujen maastolajintuntemus.



Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Havaintopäiväkirja.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Seppo Rytkönen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kiikarit, lintukirja (maastokäyttöön tarkoitettu) ja normaalit maastovarusteet.

## 750366A: LuK-loppukuulustelu, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 teoriat.

**Sisältö:**

Kuulustelu LuK-tutkielman alan oppiaineen professorin kanssa sovittavista kirjoista. Vuosittain vahvistettavat kirjaluetellot laitoksen ilmoitustauluilla ja verkossa. Lopputentti suoritetaan yhtenä kokonaisuutena.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

**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 vaihtoehdoista voidaan sopia erityistapauksissa

**BTg**

- Klug, W. S., Cummings, M. R., Spencer, C.A ja Palladino M.A.: Concepts of Genetics (9. painos). Pearson & Prentice Hall, 2009

**BTk**

- Vaihtoehto 1: Ridge, I. 2002. Plants. Oxford University Press, 344p. ISBN 0-19-925548-2
- Vaihtoehto 2: Mauseth, J.D. 2003. An introduction to plant biology. Third Edition 848p. ISBN 0-7637-2134-4
- Tai muuta erikseen sovittavaa kirjallisuutta.

**EKOe**

Tentittävä kokonaisuus (5 op, n. 200 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.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. 1993. An introduction to behavioural ecology. – Blackwell, 386 s. (3 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. 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 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.
- Terävä E. ja Kanervo E. 2008. Kasvianatomia. EDITA, 205 sivua.
- Scott Peter 2008. Physiology and Behaviour of Plants. Wiley, 305 sivua.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

### **Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

### **Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola, Hely Häggman, Juha Tuomi, Outi Savolainen ja Markku Orell.

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

### **Lisätiedot:**

-

## **750396A: LuK-seminaari, 3 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750376A LuK-seminaari ja tutkielma 10.0 op

### **Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

### **Opetuskieli:**

Suomi.

### **Ajoitus:**

LuK-tutkinto, 3. vuosi.

### **Osaamistavoitteet:**

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.

**Sisältö:**

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.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot, tietokoneharjoitukset, ryhmä- ja vertaistyöskentely, seminaari- tai posteriesitys.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti, pienryhmätyöskentely ja esitys.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola (sl) ja Jari Oksanen (kl).

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750367A: LuK-tutkielma, 10 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

10 op / 267 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto, 3. vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa etsiä ja arvioida kriittisesti tieteellistä lähdeaineistoa sekä suunnitella ja toteuttaa kirjallisen katsauksen itseään kiinnostavasta biologian osa-alueesta.

**Sisältö:**

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, ohjaaja voi olla myös muualta kuin omalta laitokselta. 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.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Noin 20 sivun mittainen tutkielma.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Tehdään valmiiksi kevään LuK -seminaarin pienryhmätyöskentelyn yhteydessä.

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tutkielma.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen professori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h luentoja, 18 h seminaareja.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyöraportti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752321A: Luonnon monimuotoisuuden suojele, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756347A Conservation of biodiversity 5.0 op

ay752321A Luonnon monimuotoisuuden suojele (AVOIN YO) 3.0 op

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. sl.

**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 linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750303A: Luonnonsuojelu ja maankäyttö, 3 op****Voimassaolo:** 01.08.2009 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jäkäläniemi, Anne Marjatta**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

756342A Kasvien lajintuntemus 3.0 op

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. v. ja FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa luonnonsuojelun kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään luonnonsuojelun ekologiin ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin. Sen keskeisinä teemoina ovat (1) lajiston ja kasvillisuustyypien uhanalaisuus ja niiden seurantamenetelmät, (2) suojelun sosiaaliset vaikutukset ja (3) maankäytön suunnittelu. Aihepiirit luotsaavat luonnonsuojelun erikoiskysymyksiä niin paikallisella tasolla kuin maailmanlaajuisestikin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**Opiskelijat valmistavat sovitusta aiheesta etukäteen pareittain elektronisen posterin, jonka esittelevät kurssilla. Kurssimateriaalia ja kurssi-infoa ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä (<https://optima.oulu.fi>). Kurssi pidetään Oulangan tutkimusasemalla.**Kohderyhmä:**

Biologian ja maantieteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Pakolliset edeltävät opinnot biologeilla Luonnon monimuotoisuuden kurssin (752321A), perusopetuksen kenttäkurssit (751306A, 751307A, 752304A). Maantieteilijöillä Luonnon monimuotoisuuden kurssi (752321A), Luonnonmaantieteen kenttäkurssi (790310A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Listaa oheismateriaalista ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Anne Jäkäläniemi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Järjestetään resurssien salliessa.

## 750603S: Luonnonsuojelu ja maankäyttö, 3 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jäkäläniemi, Anne Marjatta

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. v. ja FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tunnistaa luonnonsuojelun kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.

**Sisältö:**

Kurssilla perehdytään luonnonsuojelun ekologiin ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin. Sen keskeisinä teemoina ovat (1) lajiston ja kasvillisuustyypien uhanalaisuus ja niiden seurantamenetelmät, (2) suojelun sosiaaliset vaikutukset ja (3) maankäytön suunnittelu. Aihepiirit luotsaavat luonnonsuojelun erikoiskysymyksiä niin paikallisella tasolla kuin maailmanlaajuisestikin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Opiskelijat valmistavat sovitusta aiheesta etukäteen pareittain elektronisen posterin, jonka esittelevät kurssilla. Kurssimateriaalia ja kurssi-infoa ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä (<https://optima.oulu.fi>). Kurssi pidetään Oulangan tutkimusasemalla.

**Kohderyhmä:**

Biologit ja maantieteen opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Pakolliset edeltävät opinnot biologeilla Luonnon monimuotoisuuden kurssin (752321A), perusopetuksen kenttäkurssit (751306A, 751307A, 752304A). Maantieteilijöillä Luonnon monimuotoisuuden kurssi (752321A), Luonnonmaantieteen kenttäkurssi (790310A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Listaa oheismateriaalista ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anne Jäkäläniemi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Järjestetään resurssien salliessa.

## 751306A: Maaelämistön tuntemus ja ekologia, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755322A Maaeläimistön tuntemus ja ekologia 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. kesä.

**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. Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa suoritettava kurssi painottuu puoliiksi selkärangattomien tuntemukseen ja ekologiaan, puoliiksi nisäkkäiden (erityisesti pikkunisäkkäiden), metsäkana- ja petolintujen tuntemukseen ja ekologiaan. Kurssilla tutustutaan käytännössä yhteisö-, populaatio- ja käyttäytymisekologisiin kysymyksiin ja tutkimuksiin. Työt tehdään osaksi maastossa ja osaksi laboratoriossa. Harjoituksissa kerätty materiaali analysoidaan kurssin aikana, ja tulokset muokataan kirjalliseen asuun (PowerPoint-esitys) ja esitetään seminaarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä opintojaksoissa 751373A käytetään karsintaperusteena.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

70 h harj. ja dem., 1. laji- ja teorialentti, seminaari.

**Kohderyhmä:**

EKO pak 4 op, AOeko: valinnainen biologian pääaineopintopakso tai valinnainen ekologia sivuaineopintopakso, kuitenkin siten, että LuK-tutkinnossa on suoritettuna pakollisena vähintään joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4 op tai vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op, AObt: valinnainen biologia pääaineen opintopakso, kuitenkin siten että joko maaeläimistön tuntemus ja ekologia 4 op tai vesieläimistön 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:**

Pakollinen edeltävä opintopakso: Eläinten lajintuntemus 751373A.

**Yhteydet muihin opintopaksoihin:**

Edellytys kurssille Talviekologia- ja fysiologia 750325A osallistumiselle. Suositeltava lisäopintopakso: 755614S Lintuekologian erikoiskurssi.

**Oppimateriaali:**

Kurssilla pakolliset monisteet: 1) Rytönen, S. ym. 2003: 751306 Maaeläimistön tuntemus ja ekologia. – Biologian laitoksen monisteita 3/2003. Oulun yliopisto, Oulu. 2) Itämies, J. & Viro, P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. - Eläintieteen laitoksen monisteita 1/1995. Oulun yliopisto, Oulu. Suositeltava hyönteiskirja: Chinery, M. 1988. Pohjois-Euroopan hyönteiset. Pohjois-Euroopan hyönteisheimojen määrittämissopas. Tammi, Hki. 2. painos.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

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.



## 756633S: Maaperäbiologia, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Sutinen, Marja-Liisa Kaarina

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Metsäbiologian erikoiskurssin tavoitteena on, että kurssin suoritettuaan opiskelija pystyy maaperäominaisuuksien perusteella suosittelemaan, missä kannattaa harjoittaa intensiivistä metsätaloutta ja mitkä alueet tulee rauhoittaa metsätaloudelta luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi.

**Sisältö:**

Kurssilla käydään läpi metsämaan fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet pääpiirteissään. Kurssin pääteemoja ovat jäätikön kuljettama maa-aines ja muodostumat, maaperäilmasto, maan vesiolosuhteet, maaperän ravinteisuus, maaperän ominaisuudet kasvien levinneisyyttä ohjaavana tekijänä, metsien uudistuminen ja maaperätekijät kasvien levinneisyyttä ohjaavana tekijänä metsänrajalla. Seminaarissa kukin opiskelija esittelee aiheeseen liittyvää uusinta kirjallisuutta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

16-18 h lu, 2-4 h seminaaria ja loppukuulustelu.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Varsinaisia pääsyvaatimuksia ei ole, mutta tämän kurssin suorittamista suositellaan ennen kurssin Maaperäekologia (756612S) käymistä.

**Oppimateriaali:**

Mälkönen, E., (2003) Metsämaa ja sen hoito. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Marja-Liisa Sutinen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 756612S: Maaperäekologia, 3 - 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2019

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 mikrobiekologinen, mykorrhiza- 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:**

Loppukoulustelu.

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 laitos

**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 selkärankaiseliöt 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:**

-

**750696S: Maisteriseminaari, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750678S Maisteriseminaari 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 vastuuolettajien kanssa. Ks. tarkemmat ohjeet laitoksen ilmoitustaululta.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Seminaariesitykset, opponoinnit ja seminaareihin osallistuminen. Ks. tarkemmat ohjeet laitoksen ilmoitustaululta. Lue lisää [opintosuoritusten arvostelusta](#) yliopiston verkkosivulta.

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750604S: Metapopulaatiodynamiikka, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2009 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto, järjestetään resurssien salliessa.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää metapopulaatioteorian pääpiirteet ja soveltaa teoriaa testattavien ekologisten ennusteiden laatimiseen, mm. uhanalaisten lajien suojelussa.

**Sisältö:**

Metapopulaatioiden yleinen teoria, spatiaalisesti eksplisiittiset (eli luonnonmukaiset) metapopulaatiomallit, metapopulaatioiden geneettinen rakenne, metapopulaatiomallien soveltaminen uhanalaisten lajien suojeluun.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu + 16 harj. ja sem. Kurssin pitämiseen osallistuu lukuisia opettajia eri oppiaineista.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona Kasvien populaatiobiologia (756323A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford. 313 s ja ajankohtaisia artikkeleita, monisteita, jotka päivittävät oppikirjan nykyisen tietämyksen mukaiseksi.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750644S: Methods in ecology I, 6 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha, Kari Koivula, Seppo Rytönen

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

755625S    Methods in ecology I    5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN ECOz and ECOb 1 st autumn.

**Osaamistavoitteet:**

Students are familiar to scientific method and can separate scientific information from other contents of culture. Students have learned to assess the uncertainty of information and can evaluate the quality of information with respect to its applied value. Students also learn the build a valid theoretical or empirical strategy to solve scientific problems.

**Sisältö:**

The aim of the course is to introduce the students in scientific modes of argumentation and research methods in modern ecology. Both the empirical and theoretical methods and their relationship in theory formation are discussed. Hypothesis testing; observational method, experimental method and comparative method are the empirical methods introduced. Autumn period ends in a seminar where scientific publications are analysed.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

Lectures, seminar, exercises and exam.

**Kohderyhmä:**

Compulsory to ECOGEN ECOz and ECOb.

**Esitietovaatimukset:**

Basics in ecology (750124P) or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Dr. Kari Koivula, Dr. Seppo Rytönen and Prof. Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 756615S: Metsäpuiden fysiologia, 5 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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:**

Funktionaalisen kasviologian luennot (752345A) helpottavat opetuksen seuraamista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Sovitaan luennoilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752359A: Metsätalouden kasviekologia, 3,5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kubin, Eero

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3,5 op / 93 op opiskelijan työtä

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. tai 3. kl., (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Opintojakson käynyt osaa selittää metsänkasvatuksen ja metsänkasvupaikkojen ominaisuuksien pääpiirteet sekä metsätalouden ympäristövaikutukset ja osaa hyödyntää saamiaan tietoja esim. erilaisissa luontoinventoinneissa ja kartoitustehtävissä.

**Sisältö:**

Opintojaksolla perehdytään metsien rakenteeseen sekä metsäpuiden kasvuun ja luontaiseen kehityskulkuun eri metsätyypeillä. Lisäksi tarkastellaan metsänkasvatustoimenpiteiden ajoittamista ja vaikutusta metsikön kehitykseen, metsätalouteen ja ympäristöön. Tarkastelussa otetaan huomioon pohjoisten alueiden ekologiset erityispiirteet ja luonnonvarojen kestävä käyttö.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

18 h lu, te. Maastoretki toukokuussa, tentti.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus 1997, 130 s.; Snellman, V. (toim.) 1994: Tutkimus metsien kestävän käytön perustana. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 253, 192 s.; Meriluoto, M. ja Soinen, T. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti Kustannus, 192 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi [tarkistaa täältä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Eero Kubin.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750619S: Mikroskooppinen tekniikka, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2014

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

4 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto sl joka toinen vuosi. Järjestetään resurssien salliessa.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tavallisimmat menetelmät kasvi- ja eläinnäytteen valmistuksesta mikroskooppista tutkimusta varten. Hän saavuttaa perustiedon erilaisista mikroskoopeista ja niiden sovellusmahdollisuuksista.

**Sisältö:**

Harjoituksissa demonstroidaan valo- ja elektronimikroskooppinäytteiden fikseeraus ja valu, jää-, paraffiini- ja muovileikkeiden leikkaus ja värjäys. Aiheet vaihtelevat, käytettävissä olevan opetushenkilökunnan erityisosaamisen mukaan, valomikroskopian tekniikoista vaativampiin erikoistekniikoihin kuten analyttiseen ja immuno-elektronimikroskopiaan, konfokaali-, kryotekniikoihin ja kuva-analyysiin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, ohjattuja lab. harj., dem, te, näytteiden mikroskopointi.

**Kohderyhmä:**

Suunnattu lähinnä BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Kurssilla opittuja menetelmiä ja kädentaitoja voi hyödyntää monilla eri tieteen aloilla.

**Oppimateriaali:**

Luentomateriaali ja harjoitustyömoniste. Muu kurssin aiheeseen liittyvä oheismateriaali ja kirjallisuus kerrotaan kurssilla.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Järjestetään joka toinen vuosi resurssien sallimissa rajoissa.

**750664S: Molecular methods I, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

757611S Molecular methods I 5.0 op

**Laajuus:**

4 ECTS credits / 107 hours of work.

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN 1st autumn.

**Osaamistavoitteet:**

After the course the student is able to use the basic methods of DNA work. The student can isolate DNA from different organisms, estimate the quality and quantity of the DNA, amplify DNA fragments with the polymerase chain reaction, design PCR primers, sequence DNA, and do fragment analysis. The student is able to evaluate his results and optimize methods to some degree.

**Sisältö:**

Isolation of genomic DNA, amplification of DNA by PCR, primer design, DNA sequencing, and fragment analysis (for example, microsatellites). Computer programs needed for DNA-sequence and fragment analysis.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**



48 h exercises including demonstrations, 50 h independent work including homework and reports.

**Kohderyhmä:**

Compulsory to ECOGEN students.

**Esitietovaatimukset:**

Concepts of genetics (753104A) or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Reports.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 752682S: Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi, 9 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2018

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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.

**Toteutustavat:**

30 h lu ja seminaari, 68 h dem/lab, työselostukset, te.

**Kohderyhmä:**

BTK: pakollinen opinto FM-tutkinnossa on joko Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (752682S) 9 op tai Kasvien geneettinen transformaatio (756625S) 8 op.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Funktionaalisen kasvibiologian perusteiden luentojen ja harjoitusten (752345A, 756341A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Taiz, L. & Zeiger, E.: Plant Physiology, 5 painos, 2010 sekä luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Työselostukset, tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Hely Häggman ja Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750645S: Molekyyliökologia, 2 - 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2012 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kvist, Laura Irmeli

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756650S Introduction to molecular ecology 5.0 op

**Laajuus:**

2-5 op / 53-133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1. kl.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tutustuu ekologisessa tutkimuksessa sovellettaviin molekyylibiologiisiin menetelmiin ja geneettisiin teorioihin. Kurssin käytyään opiskelija osaa selittää laboratoriossa käytettävät perusmenetelmät, osaa soveltaa niitä ekologisten ongelmien tutkimisessa sekä osaa populaatio- ja fylogeneetiikan perusteita riittävästi kyetäkseen analysoimaan ja tulkitsemaan geneettistä aineistoa.

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan proteiinien ja DNA:n rakenteeseen ja evoluutioon ja opiskellaan molekyyli- ja populaatiomenetelmien käyttöä lajin, sukupuolen ja yksilön tunnistuksessa sekä käyttäytymisekologiassa (pariutumis-systeemit, yhteistyö, lisääntymismenestys). Lisäksi perehdytään populaatiogenetiikan perusteisiin (muuntelu, efektiivinen populaatiokokoo, pullonkaulat, populaatorakenne ja geenivirta), molekulaarisen ja adaptiivisen muuntelun suhteeseen, fylogeneettiin menetelmiin, fylogeografiaan ja systematiikkaan sekä luonnonsuojelugenetiikkaan.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

20 h lu, 4 h kirjallisuusseminaareja, 21 h laboratorioharjoituksia, 16 h tietokoneharjoituksia.

**Kohderyhmä:**

EKOe, EKOk.

**Esitietovaatimukset:**

Genetiikan perusteet (753124P) tai vastaavat tiedot.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Muita suositeltavia opintojaksoja: Populaatioökologia (755607S), Kasvien populaatiobiologia (756323A), Populaatiogenetiikan perusteet (753314A), Molekyyli- ja populaatiogenetiikka (753327A).

**Oppimateriaali:**

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:**

Luento-osuudesta kirjallinen kuulustelu, seminaari, osallistumisen laboratorio- ja tietokoneharjoituksiin.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Laura Kvist.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753327A: Molekyylievoluutio, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Savolainen Outi, Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757312A Molekyylievoluutio 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 määritellä alan keskeiset käsitteet ja kykenee lukemaan tieteellisiä artikkeleita molekyylievoluution alalta.

**Sisältö:**

Nukleotidikorvautumisnopeuksien estimointi, fylogeneettisten puiden rakentaminen parsimonia- ja etäisyyksiin perustuvien menetelmin. Genomin rakenteen ja koon evoluutio. Ajankohtaisia artikkeleita molekyylievoluution alalta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 12 h laskuharj./sem, 40 h itsenäistä opiskelua, luentopäiväkirja/te.

**Kohderyhmä:**

BIOL: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona opintojakso Genetiikan perusteet (753124P).

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitehtävät, tentti/kotitentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750364A: Molekyyli­menetelmien harjoitukset I, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kuittinen, Helmi Helena

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757311A Molekyyli­menetelmien harjoitukset I 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

BT: LuK -tutkinto 2. sl. EKO: FM -tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Genomisen DNA:n eristys, DNA-jaksojen monistaminen (PCR), alukkeiden suunnittelu, DNA:n sekvensointi Sangerin dideoksimenetelmällä ja fragmenttianalyysi (esim. mikrosatelliitit), sekä sekvenssien käsittelyyn ja fragmenttianalyysiin tarvittavat tietokoneohjelmat.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

48 h dem ja harj., 50 h itsenäistä työskentelyä sisältäen kotitehtävät ja raportit.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona Genetiikan perusteiden harjoitukset (753104P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Raportoidut harjoitustyöt.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750365A: Molekyyli­menetelmien harjoitukset II, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757617S Molekyyli­menetelmien harjoitukset II 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

BT: LuK 3. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa tutkia geenien toimintaa eri tasoilla (transkriptio, translaatio) ja tulkita eri menetelmien edut ja rajoitukset.

**Sisältö:**

Kurssi koostuu laboratoriotöistä jotka havainnollistavat geenien toiminnan periaatteita molekyylibiologisin menetelmin.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

50 h dem ja harj., itsenäistä työskentelyä 50 h, raportit.

**Kohderyhmä:**

BT: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Molekyyli­menetelmien harjoitukset I (750364A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssimoniste.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Osallistuminen demonstraatioihin ja harjoituksiin, raporttien laatiminen.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755105P: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750155P Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin eläintieteessä.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755305A: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja, 0 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750355A Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin eläintieteessä.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**755605S: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja, 0 op**

Voimassaolo: - 31.07.2015

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biologian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: suomi

**Leikkaavuudet:**

750655S Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin eläintieteessä.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei

**Lisätiedot:**

**757105P: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja, 0 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750155P Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin genetiikassa.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**757305A: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja, 0 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Aineopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**



750355A Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat perehtyvät vaihteleviin aihealueisiin genetiikassa.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 757605S: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750655S Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin genetiikassa.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756105P: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja, 0 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha, Tuomi Juha**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750155P Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin kasvitieteessä.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756305A: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja, 0 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha, Häggman, Hely Margaretha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750355A Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin kasvitieteessä.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**756605S: Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja, 0 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen, Tuomi Juha, Häggman, Hely Margaretha**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750655S Kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin kasvitieteessä.

**Sisältö:**

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimukseen kuuluvia opintojaksoja.

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Hyväksilukeminen.

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

1-5 / hylätty tai hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750600J: Opetustehtävät, 1 - 4 op****Opiskelumuoto:** Jatko-opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

1-4 op / 27-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FL- tai FT-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat osoittavat hallitsevansa käytännön opetustyön valmistelemisen ja viimeisimmän tutkimustiedon sisällyttämisen opetettavaan aineeseen. Lisäksi opiskelijat osaavat toimia opetustilanteissa opettajana.

**Sisältö:**

Toimiminen opettajana erikseen sovitulla biologian laitoksen opintojaksolla. Mitoituksesta sovitaan oppiaineen vastuuprofessorin kanssa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Opetuksen valmistelu ja opettaminen.

**Kohderyhmä:**

Jatko-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Vähintään 2 op korkeakoulupedagogiikan opintoja.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Toimiminen opettajana.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Oppiaineen vastuuprofessori.

**Työelämäyhteistyö:**

Kyllä. Opetuskokemusta.

**Lisätiedot:**

-

## 750642S: Optimointi- ja peliteoriat, 3 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3 op / 80 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto, (järjestetään resurssien salliessa).

**Osaamistavoitteet:**

Optimointimenetelmien perusteisiin tutustuminen.

**Sisältö:**

Kurssilla tutustutaan optimointiperiaatteen soveltamisen ekologisiin ongelmiin. Pääpaino on evoluutio- ja käyttäytymisekologisissa kysymyksissä ja niiden analysoimisessa eri optimointimenetelmin. Kurssilla tutustutaan myös evolutiiviseen peliteoriaan ja opitaan ratkaisemaan evolutiivisesti vakaa strategia (ESS).

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

14 h lu, 14 h harj., te.

**Kohderyhmä:**

Ekologian opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Kurssi edellyttää tietoa ekologian ja evoluutioekologian peruskäsitteistä, mutta erityisiä matemaattisia taitoja ei vaadita. Derivaatan käsite on keskeinen eri optimointimenetelmissä.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Mallinnusprojekti ja tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

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

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Yleisopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 opiskelijärjestelmän ja ympäristön, yliopistokoulutuksen yhteiskunnallisen merkityksen sekä osaa tehdä omia tavoitteita koulutusohjelman 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 laitos

**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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Opinto-opas ja pienryhmäohjaajakoulutuksessa jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Minna Vanhatalo.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752600S: Plant ecology, 7 op****Voimassaolo:** 01.08.2011 - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opettajat:** Annamari Markkola, Kari Taulavuori**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

756644S Plant ecology 5.0 op

**Laajuus:**

7 ECTS credits / 187 hours of work

**Opetuskieli:**

Lectures Finnish, Exercises English.

**Ajoitus:**

M.Sc. 1 st autumn ECOGEN ECOB.

**Osaamistavoitteet:**

Student will get basic knowledge how plants adapt to different environmental factors.

**Sisältö:**

The main subject of this course is the heterogeneity of environment and the capacity of plants to adapt flexibly to different light and nutrient conditions. For carbon economy the main questions are variation in photosynthetic potential, extrinsic factors which restrict the photosynthesis and the structural and physiological adaptations to different light conditions. Nutrient economy is not only dependent on the soil of the habitat but also on the capacity of plant to change the ions from the surface of soil particles. Symbiosis has a great importance on nutrient economy of boreal plants. The balance between benefits and costs defines whether the symbiosis with the nitrogen fixation bacteria or with mycorrhizal fungi is beneficial for the plant or not. There is competition between plants for soil nutrients and for light. How is it possible that plants competing for the same basic nutrients can live in the same habitat? Isn't the niche theory valid for plants?

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

34 h lectures and exam, 40 h demonstrations and exercises in field and laboratory (basic methods in plant ecology and laboratory work), 12 h seminars on the literature of plant ecology; 4 h final seminars. International students will compensate lectures by reading book Ridge, I. 2002: Plants, Oxford Univ. Press.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN ECOB.

**Esitietovaatimukset:**

Basics of ecology (750124P) and Field course in ecological botany (752304A), or equivalent knowledge.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Ridge, I. 2002: Plants.

The availability of the literature can be checked from [this link](#).**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Lecture exam, laboratory diary and seminar presentation.

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

1-5 / Fail.

**Vastuhenkilö:**

Kari Taulavuori, Annamari Markkola (lectures) and Dr. Kari Taulavuori (exercises).

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

**756623S: Plant population biology, 5 op****Voimassaolo:** - 31.07.2019



**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 ECTS credits / 133 hours of work

**Opetuskieli:**

English.

**Ajoitus:**

ECOGEN ECOB 1st autumn.

**Osaamistavoitteet:**

Basic skills in methods of population biology.

**Sisältö:**

Demography and life history strategies of plants with emphasis on dynamics of structured plant populations in space and time. Moreover, ecological and evolutionary genetics of plants and interactions between plants and their environment are addressed. In exercises dynamics of populations is analysed with matrix models and simulation programs.

**Järjestämistapa:**

Face-to-face teaching.

**Toteutustavat:**

32 h lectures, 18 h computer exercises, seminar, final exam.

**Kohderyhmä:**

ECOGEN.

**Esitietovaatimukset:**

No.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Silvertown & Charlesworth 2001: Introduction to Plant Population Biology (4 th edition), Blackwell Science. The availability of the literature can be checked from [this link](#).

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Exam.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / Fail.

**Vastuuhenkilö:**

Prof. Juha Tuomi.

**Työelämäyhteistyö:**

No.

**Lisätiedot:**

-

## 755607S: Populaatioekologia, 7 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Orell, Markku Ilmari

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755626S Populaatioekologian jatkokurssi 6.0 op

**Laajuus:**

7 op / 187 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:**

36 h lu ja 33 h harj. kotitehtäviä, te.

**Kohderyhmä:**

EKOe: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753614S: Populaatiogenetiikan perusteet, 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

757613S Populaatiogenetiikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

8 op / 213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. sl-kl BT: vaihtoehtoinen, FM-tutkinto 1. sl-kl BTg: pakollinen. Pakollinen ECOGEN opiskelijoille.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää populaatiogenetiikan teorian perusteet ja pystyy soveltamaan tietojaan aineiston käsittelyssä. Opiskelija oppii käyttämään keskeisiä laboratoriomenetelmiä.

**Sisältö:**

Populaatiogenetiikan keskeinen teoria, geneettinen ajautuminen, sukusiitos, valinta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h luentoja, 30 h laskuharjoituksia, 90 h harjoituksia + 4 h seminaaria + raportti ja esseet, itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

LuK-tutkinto BT: vaihtoehtoinen 2. sl-kl, FM-tutkinto 1. sl-kl. BTg: pakollinen.

Soveltuu myös mm. ekologeille sekä molekyylibiologiaan suuntautuneille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina Genetiikan perusteiden harjoitukset (753104P) ja Molekyyli evoluutio (753327A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suositteluaan suoritettavaksi ennen kurssia Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka (753x94A/S). Kursseille Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset (753624S), Bioinformatiikan jatkokurssi (753629S), DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (753616S) ja DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, harjoitukset (753631S) osallistumisen edellytys.

**Oppimateriaali:**

Hedrick 2005: Genetics of populations 3. tai 4. painos tai Hamilton 2009: Population Genetics.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitentti, luentojen tentti, seminaari, essee ja työselostukset.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753314A: Populaatiogenetiikan perusteet, 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Tanja Pyhäjärvi

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

757313A Populaatiogenetiikan perusteet 5.0 op

**Laajuus:**

8 op / 213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. sl-kl tai FM-tutkinto 1. sl-kl.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää populaatiogenetiikan teorian perusteet ja pystyy soveltamaan tietojaan aineiston käsittelyssä. Opiskelija oppii käyttämään keskeisiä laboratoriomenetelmiä.

**Sisältö:**

Populaatiogenetiikan keskeinen teoria, geneettinen ajautuminen, sukusiitos, valinta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h luentoja, 30 h laskuharjoituksia, 90 h harjoituksia + 4 h seminaaria + raportti ja esseet, itsenäistä työskentelyä.

**Kohderyhmä:**

LuK-tutkinto BT: vaihtoehtoinen 2. sl-kl, FM-tutkinto 1. sl-kl. BTg: pakollinen.

Soveltuu myös mm. ekologeille sekä molekyylibiologiaan suuntautuneille.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävinä opintoina Genetiikan perusteiden harjoitukset (753104P) ja Molekyyli evoluutio (753327A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Suositteluaan suoritettavaksi ennen kurssia Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka (753x94A/S). Kursseille Evoluutiivisen genomiikan syventävät harjoitukset (753624S), Bioinformatiikan jatkokurssi (753629S), DNA:n populaatiogeneettinen analyysi (753616S) ja DNA:n populaatiogeneettinen analyysi, harjoitukset (753631S) osallistumisen edellytys.

**Oppimateriaali:**

Hedrick 2005: Genetics of populations 3. tai 4. painos tai Hartl 2009: Population Genetics, Sinauer, Massachusetts.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kotitentti, luentojen tentti, seminaari, essee ja työselostukset.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Tanja Pyhäjärvi.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750613S: Projektityö, 2 - 15 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 tutkimusryhmässä laitoksella 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 opintojaksoihin:**

-

**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:**

-

**750313A: Projektityö, 2 - 15 op**

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Työharjoittelu

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 tutkimusryhmässä laitoksella 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 opintojaksoihin:**

-

**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 laitos

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

**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:**

Lähiopetus.

**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. Kurssi on itsenäinen opintojakso, mutta liittyy aiheensa puolesta kasvien evoluution ja systematiikan harjoituksiin (752609S).

**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:**

N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752677S: Ranta- ja vesikasvillisuus, 3,5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

3,5 op / 93 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija oppii tunnistamaan ranta- ja vesikasveja, ja hiukan niiden ekologisista vaatimuksista.

**Sisältö:**

Vesien ja rantojen putkilokasvit, sammelet ja makrolevät ja niiden tuntemus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

10 h lu, 26 h harj., kirjall., te. Kurssiin sisältyy maastoretkeilyä Oulun ympäristössä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751668S: Riistaeläinekologia, 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jouni Aspi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755628S Riistaeläinekologia 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Aspi ja Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751368A: Riistaeläinekologia, 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jouni Aspi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755328A Riistaeläinekologia 5.0 op

**Laajuus:**

6 op / 160 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jouni Aspi ja Kari Koivula.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752316A: Sienikurssi, 3 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

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

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 laitos

**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 opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssimoniste. Salo, P. & Nummela-Salo, U. 2002. Sienikurssi (752316). Toinen uusittu painos. Lajiesittelyt.

Biologian laitoksen monisteita 2/2002. 41 s. Oheislukemistona jokin sieniopas, esim. Salo, P., Niemelä, T. & Salo, U. 2006. Suomen sieniopas. WSOY. Helsinki. 512 s.

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:**

-

## 754616S: Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754626S Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 (751307A) sekä Hydrobiologian perusteet (754308A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Internet-materiaali, näytteenoton standardit ja ohjeistot.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Ryhmätyö.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750121P: Solubiologia, 5 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2020

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Saarela, Seppo Yrjö Olavi

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. sl.

**Osaamistavoitteet:**

Opintojaksolle osallistuva opiskelija osaa määritellä solutason rakenteet, toiminnan mekanismit ja niitä ylläpitävän geneettisen järjestelmän erityispiirteet, osaa luokitella kasvi- ja eläinsolujen ominaispiirteet ja tunnistaa solu- ja molekyyllitason 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 korkeaaenergiaa yhdisteitä syntyy mitokondrioissa tai miten muut solun organelit hyödyntävät energiaa. Solun ja soluorganellien rakennetta tarkastellaan toiminnallisesta näkökulmasta monien fysiologisten esimerkkien avulla. Solukalvon, kalvorakenteiden ja ionikanavien toimintaan perehtymällä opitaan ymmärtämään, miten kemialliset yhdisteet tai viestit siirtyvät soluun, kulkevat solun sisällä, soluorganellien välillä, käynnistävät synteesi- tai 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. **Kasvitieteen osuudessa** perehdytään kasvisolujen ja soluorganellien kemiallisiin, rakenteellisiin ja molekyyllitason 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 tuottamiaan 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, mitosi, meiosis, lisääntymisjärjestelmät.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

72 h lu, sisältää eläintieteen, kasvitieteen ja perinnöllisyystieteen 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, BOK: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Hyvät perustiedot lukion biologiasta ja erityisesti kemiasta edistävät oppimista.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Solubiologia vaaditaan edeltävänä suorituksena seuraaville kursseille: Kehitysbiologia-histologia (751367A, 755317A), Eläinfysiologia (751388A, 755318A), Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (752345A, 756341A) ja Genetiikan perusteet (753124P). Kurssi antaa valmiuksia myös molekyylibiologian ja biokemian opiskeluun.

**Oppimateriaali:**

Oppikirja Alberts, B. ym. 2008: Molecular Biology of the Cell (5e). Garland Science Publishing, London, 1268 s. ISBN: 0815341067. (Lodish et al. 2008: Molecular Cell Biology (6e). Freeman, New York, 1150 s.). Heino J. & Vuento M. 2004: Solubiologia (2. painos), WSOY, Porvoo 306 s. <http://cc.oulu.fi/~ssaarela/>.

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:**

Seppo Saarela, Hely Häggman ja N.N.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

## 752692S: Suokurssi, 5 op

**Voimassaolo:** 01.08.2003 -

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 sammaleet) ja niiden ekologia. Suokasvillisuuden alueellinen vaihtelu, suotyypit ja taustalla olevat ekologiset vaihtelusuunnat. Soiden hydrotopografia ja kehitys. Suokasvillisuuden muutokset ja uhanalaisuus.

### **Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

### **Toteutustavat:**

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

### **Kohderyhmä:**

EKOok.

### **Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Kasvitieteen kenttäkurssin (752304A) 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 laitos

**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 sammaleet) ja niiden ekologia. Suokasvillisuuden alueellinen vaihtelu, suotyyppit ja taustalla olevat ekologiset vaihtelusuunnat. Soiden hydrotopografia ja kehitys. Suokasvillisuuden muutokset ja uhanalaisuus.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

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

**Kohderyhmä:**

EKO.

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssin Kasvitieteen kenttäkurssin (752304A) 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 suotyyppi- ja lajitentillä. Asteikko 1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Risto Virtanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Kurssi järjestetään yhdessä Itä-Suomen yliopiston kanssa.

## 750346A: Symbioosi, 4 op

**Voimassaolo:** 01.08.2013 - 31.07.2015

**Opiskelumuo:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756649S Symbioosi 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. kl, FM-tutkinto 1. tai 2. kl.

**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 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750646S: Symbioosi, 4 op**

**Voimassaolo:** 01.08.2013 - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Anna-Maria Pirttilä

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

756649S Symbioosi 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. kl, FM-tutkinto 1. tai 2. kl.

**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 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.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Anna Maria Pirttilä.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751699S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750656S Syventävien aineiden loppukuulustelu 10.0 op

**Laajuus:**

10 op / 267 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Kirjavalinnasta riippuva, tenttivastaukset suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

BTe ja AObe: Opiskelija kykenee selittämään syvällisesti jonkin (yleensä pro gradu -tutkielman aihepiiriin liittyvän) eläinfysiologian osa-alueen keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teorit. EKOe ja AOekoe: Opiskelija kykenee selittämään syvällisesti eläinekologian keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teorit.

**Sisältö:**

Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovittava professorin kanssa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti.

**Kohderyhmä:**

AOe, BTe ja EKOe: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-



**Oppimateriaali:**

EKOe:

Begon, M., Townsend, C.R. &amp; Harper, J.L. 2006: Ecology. From Individuals to Ecosystems. - Blackwell, 658 s., (8 op)

Hätätilassa voi tenttiä vanhan painoksen: Begon, M., Townsend, C.R. &amp; Harper, J.L. 1996: Ecology. - Blackwell, ss. 135-952., (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).

BTe:

Paikallinen kirja: Willmer, Stone, Johnston: Environmental Physiology of Animals, 2. painos, Blackwell, 754 s.

Pro gradun aiheeseen liittyvää kirjallisuutta 200-250 sivua.

Kirjoista on aina käytävä sopimassa ennen tenttiin ilmoittautumista!

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

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

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

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752699S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** suomi**Leikkaavuudet:**

750656S Syventävien aineiden 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 kasviekologian tai kasvifysiologian keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teoriat.

**Sisältö:**

Tenttikirjaluetelo laitoksen ilmoitustaululla. Tentitään kokonaisuutena tai useammassa osassa.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

AOK, BTK ja EOK: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

EOK:

- 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.
- Salonen, V. kasviekologia. Wsoy
- BTK:
- 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
- Osborn, 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 saatavuude voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753699S: Syventävien aineiden loppukuulustelu, 10 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750656S Syventävien aineiden loppukuulustelu 10.0 op

**Laajuus:**

10 op / 267 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Kirja englanniksi, tenttivastaukset suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija kykenee selittämään syvällisesti yleis- ja molekyyli-genetiikan ja jonkin toisen genetiikan alan keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teorit.

**Sisältö:**

Kuulustelussa syvennytään johonkin genetiikan osa-alueeseen tavoitteena hyvän yleiskuvan saaminen alalta. Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovittava professorin kanssa. Suositeltavista kirjoista on luettelo ilmoitustaululla, mutta ne voidaan sopimuksen mukaan korvata muulla kirjallisuudella.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti.

**Kohderyhmä:**

AOg ja BTg: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Lewin Genes (VIII tai IX) (tai vastaava)

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu biologian yleisinä tenttipäivinä.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750625S: Talviekologia ja -fysiologia, 3 - 8 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750677S Talviekologia ja -fysiologia 5.0 op

**Laajuus:**

3-8 op / 80-213 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 kolmesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Talviekologian ja -fysiologian kurssi (7 h luentoja and 13 h laboratorioharj ja 4 h seminaari Oulussa, ja 4 päivän kenttäkurssi Oulangan Tutkimusasemalla (yhteensä n. 50 h, 3 op); (2) valinnainen kirjatentti Havas & Sulkava: Suomen Luonnon Talvi (yl tenttipäivänä, erikseen sovittava, 2 op); (3) Termobiologian ja energetiikan valinnainen kirjakuulustelu (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 (751306A), Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A), Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu) (752345A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Havas, P. & Sulkava S. 1987: Suomen luonnon talvi. Kirjayhtymä, 222 s.

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.

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

**Arviointiasteikko:**

Talviekologian ja -fysiologian kurssi+seminaari: hyväksytty / hylätty, kirjatentti: 1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori, Esa Hohtola ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750325A: Talviekologia ja -fysiologia, 3 - 8 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750377A Talviekologia ja -fysiologia 5.0 op

**Laajuus:**

3-8 op / 80-213 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

Kurssi koostuu kolmesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Talviekologian ja -fysiologian kurssi (7 h luentoja and 13 h laboratorioharj ja 4 h seminaari Oulussa, ja 4 päivän kenttäkurssi Oulangan Tutkimusasemalla

(yhteensä n. 50 h, 3 op); (2) valinnainen kirjatentti Havas & Sulkava: Suomen Luonnon Talvi (yl tenttipäivänä, erikseen sovittava, 2 op); (3) Termobiologian ja energetiikan valinnainen kirjakuulustelu (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 (751306A), Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A), Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (lu) (752345A).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Havas, P. & Sulkava S. 1987: Suomen luonnon talvi. Kirjayhtymä, 222 s.

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.

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

**Arviointiasteikko:**

Talviekologian ja –fysiologian kurssi+seminaari: hyväksytty / hylätty, kirjatentti: 1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori, Esa Hohtola ja Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 30002M: 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; luennot, verkkomateriaali ja monivalintatehtävät, omatoimisesti suoritettava tiedonhakutehtävä ja siihen liittyvä henkilökohtainen tapaaminen informaattikon kanssa.

**Toteutustavat:**

Luento-opetus 6-12h, itsenäistä työskentelyä 20h, henkilökohtainen tapaaminen 1h

**Kohderyhmä:**

Vapaaavalintainen kaikille luonnontieteellisen tiedekunnan laitosten ja teknillisen tiedekunnan osastojen opiskelijoille.

**Esitietovaatimukset:**

Ei ole

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

Ei ole

**Oppimateriaali:**

Osia Tutkimuksen työkalupakin luvuista:

<https://wiki oulu.fi/display/jotut/1.1+Tieteellinen+tiedonhankinta>

<https://wiki oulu.fi/display/jotut/1.3.1+Tieteellisiin+julkaisuihin+pohjautuva+arviointi>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin suorittaminen edellyttää läsnäoloa luennoilla (6h), henkilökohtaista tapaamista sekä kurssitehtävien suorittamista.

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

**Arviointiasteikko:**

hyväksytty / hylätty

**Vastuuhenkilö:**

Tiedekirjasto Telluksen informaattikot, tellustieto@oulu.fi

**Työelämäyhteistyö:**

Ei ole

**030005P: Tiedonhankintakurssi, 1 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Teknillinen tiedekunta

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

**Opettajat:** Sassali, Jani Henrik, Koivuniemi, Mirja-Liisa

**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 syyslukukausi, 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 tiedonhakatulosten 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:**

TTK - pakollinen kaikille arkkitehtuuriolosaston, konetekniikan, prosessi- ja ympäristötekniikan, sähkötekniikan, tietoliikennetekniikan, tietotekniikan ja tuotantotalouden osastojen opiskelijoille. LuTK - pakollinen biologian, fysiikan, geotieteiden, kemian, maantieteen ja tietojenkäsittelytieteiden opiskelijoille sekä vapaaavalintainen

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:**

-

## 752342A: Tunturiekologian kurssi, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 (752304A) suoritus.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**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

**Opiskelumuuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 (752304A) 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**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Aktiivinen osallistuminen seminaaritapaamisiin.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Professorit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750662J: Tutkimussuunnitelma ja seminaari, seminaari, 1 - 2 op**

**Opiskelumuoto:** Jatko-opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

920004J-02 Tutkimussuunnitelma ja seminaari, seminaari 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Englanti.

**Ajoitus:**

Kokoaikaisen tohtoriopiskelijan, jonka opinto-oikeus alkoi 1.1.2012 tai sen jälkeen on suoritettava osat 1 ja 2 ensimmäisen opintovuoden aikana. Osan 3 on suoritettava kahden ensimmäisen vuoden kuluessa. Osa-aikaisten tohtoriopiskelijoiden on suoritettava osat 1, 2 ja 3 kahden vuoden kuluessa opintojen aloitusajankohdasta. Kaikkien niiden opiskelijoiden, jotka ovat aloittaneet ennen 1.8.2011, ja jotka haluavat noudattaa UniOGS:in uusia vaatimuksia, tulee suorittaa osat 1 ja 2 osana siirtohakemustaan ja suorittaa osa 3 vuoden kuluessa siirtymisestä.

**Osaamistavoitteet:**

Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa tehdä ja esittää tohtorikoulutussuunnitelman, raportoida tutkimuksen edistymisestä kirjallisesti ja suullisesti sekä on oppinut keskustelemaan tutkimuksesta kriittisesti. Opiskelija on laatinut nelivuotisen suunnitelman (sisältäen tutkimussuunnitelman, rahoituksen ja aikataulun) opintojaan varten.

**Sisältö:**

Kurssi jakautuu kolmeen osaan:

Osa 1: Tohtorikoulutussuunnitelman laatiminen ja kirjoittaminen, sisältäen yksityiskohtaisen opinto- ja tutkimussuunnitelman sekä suppeamman urasuunnitelman.

Osa 2: Tohtorikoulutussuunnitelman esittäminen ja hyväksyttäminen opiskelijan seurantaryhmällä. Suunnitelman hyväksyy virallisesti opiskelijan tohtorinkoulutustoimikunta.

Osa 3: Tutkimussuunnitelman esitys tutkimussuunnitelmaseminaarissa.

Osat 1&2 = 3 op ja osa 3 = 1 op.

**Järjestämistapa:**

Itsenäinen työskentely, kirjallinen ja suullinen esitys.

**Toteutustavat:**

Tohtorikoulutussuunnitelman laatiminen ja kirjoittaminen sekä sen esittäminen seurantaryhmälle (myös mahdollisten seurantaryhmän ehdottamien muutosten tekeminen); tutkimussuunnitelman esittäminen, siitä sekä tutkimuksen edistymisestä keskusteleminen varttuneiden tutkijoiden (seurantaryhmä) ja tohtoriopiskelijoiden (seminaarit) kanssa. Vähintään 10 osallistumiskertaa seminaariin, joista kaksi opponointia.

**Kohderyhmä:**

Jatko-opiskelijat: pakollinen.

**Esitietovaatimukset:**

Opiskelijalla on oltava opinto-oikeus UniOGS:ssa ja oma seurantaryhmä.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Oman tutkimusalan kirjallisuus.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tohtorikoulutussuunnitelman hyväksyttäminen seurantaryhmällä sekä virallinen hyväksyntä tohtorinkoulutustoimikunnalta; tutkimussuunnitelman esittäminen tutkimussuunnitelmaseminaarissa.

**Osallistumisen seuranta**: Osien 1 ja 2 suorittamisesta myönnetään 3 op, kun tohtorinkoulutustoimikunta on hyväksynyt täyden tohtorikoulutussuunnitelman. Osan 3 opintopisteen myöntää oppiaineen vastuuhenkilö tutkimussuunnitelmaseminaariesityksen ja osallistumisten täytyttyä (opiskelijan valmistaman osallistumislistan perusteella).

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

**Arviointiasteikko:**

Hyv / hyl.

**Vastuuhenkilö:**

Osat 1 ja 2: ohjaajat, seurantaryhmä ja tohtorinkoulutustoimikunta. Osa 3: tohtorinkoulutuksen vastuuhenkilöt prof. Timo Muotka ja Dos. Laura Kvist.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750133P Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin kasvitieteessä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751193P: Ulkomailta suoritettuja opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750133P Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin eläintieteessä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**753193P: Ulkomailta suoritettuja opintoja, 0 op****Voimassaolo:** - 31.07.2015**Opiskelumuoto:** Perusopinnot**Laji:** Opintojakso**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos**Arvostelu:** 1 - 5, hyv, hyl**Opintokohteen kielet:** englanti**Leikkaavuudet:**

750133P Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin genetiikassa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751393A: Ulkomailta suoritettuja opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750333A Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin eläintieteessä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753393A: Ulkomailta suoritettuja opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750333A Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin genetiikassa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752386A: Ulkomailta suoritettuja opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750333A Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin kasvitieteessä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## **752686S: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha, Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750633S Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin kasvitieteessä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**753693S: Ulkomailla suoritettuja opintoja, 0 op**

Voimassaolo: - 31.07.2015

Opiskelumuoto: Syventävät opinnot

Laji: Opintojakso

Vastuuyksikkö: Biologian laitos

Arvostelu: 1 - 5, hyv, hyl

Opintokohteen kielet: englanti

**Leikkaavuudet:**

750633S Ulkomailla suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

Voidaan suorittaa useasti: Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin genetiikassa.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**



Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751693S: Ulkomailta suoritettuja opintoja, 0 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** englanti

**Leikkaavuudet:**

750633S Ulkomailta suoritettuja biologian opintoja 1.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

-

**Opetuskieli:**

Vaihtelee.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija perehtyy vaihteleviin aihealueisiin eläintieteessä.

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Vaihtelee.

**Toteutustavat:**

Vaihtelee.

**Kohderyhmä:**

Vaihtelee.

**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:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 753613S: Vaihtuva-alainen erikoisseminaari, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750653S Biologian erikoisseminaari 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat perehtyvät genetiikan ajankohtaisiin aiheisiin.

**Sisältö:**

Erikoisseminaarisarja vaihtuvasta genetiikan ajankohtaisesta aiheesta.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, oheiskirjallisuutta, 40 h itsenäistä opiskelua.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Edellytyksenä kurssille on Genetiikan perusteiden (753124P) suorittaminen.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

-

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

-

**Vastuuhenkilö:**

Genetiikan professorit ja dosentit.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752652S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Häggman, Hely Margaretha, Tuomi Juha

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750649S Valinnaiset kuulustelut 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee itsenäisen opiskelun tuloksena syvällisesti jonkin kasvifysiologian tai kasviekologian erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

-

**Yhteydet muihin opintoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

BT: kirjallisuutta sopimuksen mukaan. Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan professorin kanssa.

EKO: kirjallisuutta sopimuksen mukaan, esim. Körner 1999: Alpine Plant Life, Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems. Springer-Verlag (2 op) ja Pohjoinen luontomme <http://www oulu.fi/northnature/Northnature.html> (2 op). Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan professorin kanssa.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751354A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750349A Valinnaiset kuulustelut 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 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 eläinfysiologian tai eläinekologian erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Akvaattinen ekologia:

Allan, J.D., &amp; Maria M. Castillo 2007: Stream Ecology: Structure and function of running waters. - Springer, 341 s. (3 op).

Lampert, W., Sommer, U. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams - Oxford Univ. Press. 285 s. (3 op).

Wootton, R.J. 1998: Ecology of teleost fishes. - Kluwer Academic Publishers, 320 s. (3 op).

Käyttäytymis- ja evoluutioekologia:

Clutton-Brock, T. 1991: The evolution of parental care. - Princeton Univ. Press. 265 s. (2 op).

Danchin, E., Giraldeau, L-A. &amp; Cézilly, F. 2008: Behavioural ecology. Oxford, 726 s. (7 op).

Stearns, S.C. &amp; Hoekstra, R.F. 2000: Evolution. An introduction. - Oxford Univ. Press. 340 s. (3 op).

Sovellettu eläintiede:

Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M. &amp; Caughley, G. 2006: Wildlife ecology, conservation and management. - Blackwell, 400 s. (4 op).

Huttu-Hiltunen, V., Nieminen, M., Valmari, A. &amp; Westerling, B. 1993: Porotalous. - Opetushallitus, 220 s. (1 op).

Leader-Williams, N. 1988: Reindeer on South-Georgia. The ecology of the introduced population. - Cambridge Univ. Press. 319 s. (2 op).

Woodroffe, R., Thirgood, S. &amp; Rabinowitz, A. (eds.) 2005: People and wildlife. Conflict or coexistence? - Cambridge University Press, Cambridge, 400 s. (3 op).

Biodiversiteetti ja restoraatioekologia:

Falk, D.A., Palmer, m., Zedler, J. &amp; Hobbs, R.J. 2006: Foundations of Restoration Ecology (The Science and Practice of Ecological Restoration Series). - Island Press. 346 s. (3 op).

Primack, R.B. 2006: Essentials of conservation biology. 2006. - Sinauer Associates, 530 s. (5 op).

Kirjoista on aina käytävä sopimassa ennen tenttiin ilmoittautumista!

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

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

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

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750649S Valinnaiset kuulustelut 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Ajoitus:**

FM-tutkinto 1.-2. v.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija tuntee itsenäisen opiskelun tuloksena syvällisesti jonkin genetiikan erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin 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:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 752352A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750349A Valinnaiset kuulustelut 2.0 op

ay752352A Valinnaiset kuulustelut (AVOIN YO) 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 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 kasvifysiologian tai kasviekologian erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

BT: kirjallisuutta sopimuksen mukaan. Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan professorin kanssa.

EKO: kirjallisuutta sopimuksen mukaan, esim. Körner 1999: Alpine Plant Life, Functional Plant Ecology of High Mountain Ecosystems. Springer-Verlag (2 op) ja Pohjoinen luontomme <http://www oulu.fi/northnature/Northnature.html> (2 op). Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan professorin kanssa.

Kurssikirjojen saatavuuden voi [tarkistaa tästä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Juha Tuomi tai Hely Häggman.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**753351A: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750349A Valinnaiset kuulustelut 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 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 genetiikan 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:**

Outi Savolainen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 751654S: Valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

750649S Valinnaiset kuulustelut 2.0 op

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 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 eläinfysiologian tai eläinekologian erikoisalan.

**Sisältö:**

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Akvaattinen ekologia:

- Allan, J.D., & Maria M. Castillo 2007: Stream Ecology: Structure and function of running waters. - Springer, 341 s. (3 op).
- Lampert, W., Sommer, U. Limnoecology: The Ecology of Lakes and Streams - Oxford Univ. Press. 285 s. (3 op).
- Wootton, R.J. 1998: Ecology of teleost fishes. - Kluwer Academic Publishers, 320 s. (3 op).
- Käyttäytymis- ja evoluutioekologia:
- Clutton-Brock, T. 1991: The evolution of parental care. - Princeton Univ. Press. 265 s. (2 op).
- Danchin, E., Giraldeau, L-A. & Cézilly, F. 2008: Behavioural ecology. Oxford, 726 s. (7 op).
- Stearns, S.C. & Hoekstra, R.F. 2000: Evolution. An introduction. - Oxford Univ. Press. 340 s. (3 op).
- Sovellettu eläintiede:
- Sinclair, A.R.E., Fryxell, J.M. & Caughley, G. 2006: Wildlife ecology, conservation and management. - Blackwell, 400 s. (4 op).
- Huttu-Hiltunen, V., Nieminen, M., Valmari, A. & Westerling, B. 1993: Porotalous. - Opetushallitus, 220 s. (1 op).
- Leader-Williams, N. 1988: Reindeer on South-Georgia. The ecology of the introduced population. - Cambridge Univ. Press. 319 s. (2 op).
- Woodroffe, R., Thirgood, S. & Rabinowitz, A. (eds.) 2005: People and wildlife. Conflict or coexistence? - Cambridge University Press, Cambridge, 400 s. (3 op).
- Biodiversiteetti ja restoraatioekologia:
- Falk, D.A., Palmer, m., Zedler, J. & Hobbs, R.J. 2006: Foundations of Restoration Ecology (The Science and Practice of Ecological Restoration Series). - Island Press. 346 s. (3 op).
- Primack, R.B. 2006: Essentials of conservation biology. 2006. - Sinauer Associates, 530 s. (5 op).
- Kirjoista on aina käytävä sopimassa ennen tenttiin ilmoittautumista!
- Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

### **Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kirjatentti biologian yleisinä tenttipäivinä.

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

### **Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

### **Vastuuhenkilö:**

Esa Hohtola tai Markku Orell.

### **Työelämäyhteistyö:**

Ei.

### **Lisätiedot:**

-

## **751384A: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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 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 johdantoluennoista sekä seminaareista. Harjoitustyöt käsittävät fysiologiaa, solufysiologiaa, neurobiologiaa ja histokemiallisia esimerkkiteitä em. aiheista. Mallilajeina selkärangattomat, sammakko, linnut ja nisäkkäät ihminen mukaan lukien.



**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

32 h lu, 128 h harj., te.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Solubiologia (750121P) ja Eläinfysiologia (751388A, 755318A).

**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:**

Satu Mänttari.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751684S: Vertaileva eläinfysiologia, 8 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2017

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Satu Mänttari, Saarela, Seppo Yrjö Olavi, 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, 128 h harj., te.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Edeltävänä opintona kurssien Solubiologia (750121P) ja Eläinfysiologia (751388A, 755318A) suoritus.

**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:**

Satu Mänttari.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**751307A: Vesieläimistön tuntemus ja ekologia, 4 op**

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kaisa-Leena Huttunen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755321A Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi / englanti.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 1. kesä.

**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.

**Toteutustavat:**

Kesä 6 h lu (Oulu) ja 70 h harj. ja dem. Oulangan tutkimusasemalla.

**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:**

Kurssille Talviekologia- ja fysiologia (750325A) osallistumisen edellytys

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Kurssin päätöspäivänä lajintunnistustentti tavatuista elämistä 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:**

-

## 751648S: Vesiselkärangattomien erikoiskurssi, 2 - 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kaisa-Leena Huttunen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754627S Vesiselkärangattomien erikoiskurssi 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 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 (751307A) sekä Hydrobiologian perusteet (754308A).

**Yhteydet muihin opintopakettiin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali.

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

-

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754620S: Virtavesiekologia, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754628S Virtavesiekologia 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. vsk. tai FM-tutkinto 1 vsk, järjestetään joka toinen vuosi.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelijat osaavat tulkita ja analysoida virtaavien vesien eliöryhmiä ja 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 20 h, kotiesseet.

**Kohderyhmä:**

EKOe, valinnainen.

**Esitietovaatimukset:**

Hydrobiologian perusteet (754308A).

**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.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 754320A: Virtavesiekologia, 4 op

**Voimassaolo:** - 31.12.2019

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

754628S Virtavesiekologia 5.0 op

**Laajuus:**

4 op / 107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 3. vsk. tai FM-tutkinto 1. vsk, järjestetään joka toinen vuosi.

**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 20 h, kotiesseet.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Hydrobiologian perusteet (754308A).

**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.

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

**Arviointiasteikko:**

Hyväksytty / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755310A: Yhteisöekologia, 3 - 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755630S Yhteisöekologia 5.0 op

**Laajuus:**

3-4 op / 80-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h, ATK-demonstraatiot, seminaari.

**Kohderyhmä:**

FM-tutkinto: EKOe pakollinen 3 op.

**Esitietovaatimukset:**

Ekologian perusteet (750124P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Morin, P. J. Community Ecology (1999). Blackwell, 424 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 755610S: Yhteisöekologia, 3 - 4 op

**Voimassaolo:** - 31.07.2015

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Muotka, Timo Tapani

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Leikkaavuudet:**

755630S Yhteisöekologia 5.0 op

**Laajuus:**

3-4 op / 80-107 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

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

**Osaamistavoitteet:**

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

**Sisältö:**

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

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Luennot 26 h, ATK-demonstraatiot, seminaari.

**Kohderyhmä:**

FM-tutkinto: EKOe pakollinen 3 op.

**Esitietovaatimukset:**

Ekologian perusteet (750124P).

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Morin, P. J. Community Ecology (1999). Blackwell, 424 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Luentokuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Timo Muotka.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**752175P: Ympäristöekologia, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**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, kasvihuoneilmiö, metsien häviäminen ja aavikoituminen. Kurssin tavoitteena on ekologian peruskäsitteiden ja keskeisten ekologisten ympäristöongelmien tunteminen. Harjoitustyön ja kirjatentin avulla on tarkoitus syventää tietoja Suomen ja Euroopan erityiskysymyksissä.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti ja harjoitustyö sopimuksen mukaan.

**Kohderyhmä:**

-

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Jarvis, P.J. 2000: Ecological Principles and Environmental Issues. Prentice Hall, 302 s.; Chiras D.D. 2001: Environmental Science 6th ed. tai uudempi painos. Jones and Bartlett Publishers n. 730 s.

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti ja harjoitustyö.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

**750616S: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op**

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Laajuus:**

5 op / 133 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

Suomi.

**Ajoitus:**

LuK-tutkinto 2. tai 3. sl tai FM-tutkinto 1. sl, joka toinen vuosi.

**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 suojelu, 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:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

## 750316A: Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö, 5 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Jari-Heikki Oksanen, 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, joka toinen vuosi.

**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 suojele, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

24 h lu, 18 h dem ja harj.

**Kohderyhmä:**

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

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintoihin:**

Pakollinen opintojakso luonnontieteellinen tiedekunnan ympäristönsuojelun perusteiden opintokokonaisuuteen.

**Oppimateriaali:**

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

Kurssikirjojen saatavuuden voi tarkistaa [tästä linkistä](#)

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti tai oppimispäiväkirja.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Jari Oksanen.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

## 750199P: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Voimassaolo:** - 31.12.2018

**Opiskelumuoto:** Perusopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

**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.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää biodiversiteetin suojelun maailmanlaajuisessa kehityksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti. Biologian yleisinä tenttipäivinä, myös kesäisin.

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirjallinen materiaali: <http://cc oulu.fi/~jarioksa/opetus/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750399A: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Aineopinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää biodiversiteetin suojelun maailmanlaajuisessa kehityksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti. Biologian yleisinä tenttipäivinä, myös kesäisin.

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirjallinen materiaali: <http://cc.oulu.fi/~jarioksa/opetus/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Loppukuulustelu.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-

## 750699S: Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut, 2 - 6 op

**Opiskelumuoto:** Syventävät opinnot

**Laji:** Opintojakso

**Vastuuyksikkö:** Biologian laitos

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

**Opettajat:** Kari Taulavuori

**Opintokohteen kielet:** suomi

**Voidaan suorittaa useasti:** Kyllä

**Laajuus:**

2-6 op / 53-160 h opiskelijan työtä.

**Opetuskieli:**

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

**Ajoitus:**

LuK- tai FM-tutkinto.

**Osaamistavoitteet:**

Opiskelija osaa selittää biodiversiteetin suojelun maailmanlaajuisessa kehityksessä.

**Sisältö:**

Kirjavalinnasta riippuva.

**Järjestämistapa:**

Lähiopetus.

**Toteutustavat:**

Kirjatentti. Biologian yleisinä tenttipäivinä, myös kesäisin.

**Kohderyhmä:**

Biologit, maantieteilijät, ympäristötekniikan opiskelijat, vaihto-opiskelijat.

**Esitietovaatimukset:**

Ei.

**Yhteydet muihin opintojaksoihin:**

-

**Oppimateriaali:**

Kirjallinen materiaali: <http://cc.oulu.fi/~jarioksa/opetus/>

**Suoritustavat ja arviointikriteerit:**

Tentti.

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

**Arviointiasteikko:**

1-5 / hylätty.

**Vastuhenkilö:**

Kari Taulavuori.

**Työelämäyhteistyö:**

Ei.

**Lisätiedot:**

-