

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 maatalous- ja metsätiede, riista- ja kalabiologia, ympäristönsuojelu sekä lääketiede.

Eläintiede on laaja tieteenala, joka voidaan jakaa moniin erikoisaloihin. Esimerkiksi eläinsystematiikka käsittelee eläinten luokittelua, eläinmaantiede levinneisyyttä, eläinekologia riippuvuussuhteita ympäristöstä (eläinten vaikutusta luonnontalouteen), ja eläinfysiologia elintoimintoja. Eläintieteilijä operoi sekä suoraan luonnosta saatavilla että kokeellisin järjestelyin saaduilla havainnoilla, jolloin tutkimustyö voi olla kenttä- ja/tai laboratoriotyöskentelyä. Ekologi saa tutkimusaineistonsa usein kenttähavainnoista ja -kokeista, ja täydentää havaintoja laboratorioskokein. Fysiologi tekee kokeellista tutkimustyötä useimmiten laboratoriossa, mutta voi suorittaa mittauksia myös maastossa. Fysiologin työhön kuuluu myös biokemiallisia ja fysikaalisia menetelmiä.

Eläintieteellisistä tutkimuksista saadun tiedon sovellutuskohteita ovat mm. biotekniikka, lääketiede, riistanhoito, koti- ja turkiseläinhoito, kalatalous, tuhoeläintiede, hydrobiologia ja luonnonsuojelu.

Eläintiedettä pääaineena lukeneet ovat pääosin sijoittuneet työelämässä koulutuksen ja tutkimuksen toimialoille sekä maatalouden ja kala- ja riistatalouden aloille.

Tutkimusaihepiirit:

Elinkiertöekologia ja isäntä-loissuhteiden evoluutio. Ryhmä tutkii vesiselkärangattomien elinkierto- ja eläinpiirteiden sopeutumista paikallisiin ympäristöoloihin sekä loisten ja isäntäeliöiden välistä yhteisevoluutiota. Erityisenä tutkimuskohteena ovat loisten rooli lisääntymisjärjestelmien evoluutiossa, ja loisresistenssin evoluutioekologia.

Petojen ja niiden saaliseläinten väliset suhteet. Ryhmä tutkii predaation merkitystä pohjoisten lintu- ja nisäkäspopulaatioiden dynamiikassa sekä petojen että niiden saaliseläinten näkökulmasta. Tutkittavia ilmiöitä ovat mm. petojen numeeriset ja toiminnalliset vasteet sekä saaliseläinten predaatorisikiin vaikuttavat tekijät.

Populaatio-, käyttäytymis- ja luonnonsuojelubiologia. Ryhmät tutkivat lintujen, nisäkkäiden ja kasvien sopeutumista pohjoisiin epäennustettaviin oloihin ekologisin, fysiologisin ja molekyylogeneettisin menetelmin. Kohteena ovat erityisesti vähentyneiden tai uhanalaisten lajien pirstoutuneiden populaatioiden elinkyky ja geenivirran määrä osapopulaatioiden välillä. Morfologisin ja molekyylogeneettisin menetelmin tutkitaan laajalle levinneiden lajien populaatioiden ja alalajien välisiä eroja ja fylogeniaa.

Selkärangattomien evoluutio, käyttäytyminen ja systematiikka. Ryhmä koostuu itsenäisistä tutkijoista, jotka tutkivat selkärangattomien eläinten evoluutiota monesta näkökulmasta. Ryhmä tutkii eläinten käyttäytymistä, seksuaalivalintaa ja populaatioiden välisiä elinkiertoeroja. Lisäksi tutkimme lisääntymisstrategioita, sukupuolten

Biologian koulutusohjelma

välisiä yhteistyötä ja ristiriitoja sekä herbivorien ja niiden ravintokasvien vuorovaikutuksia. Muita käynnissä olevia tutkimuksia ovat loisten ja niiden isäntien välisiä vuorovaikutussuhteita sekä perhosheimojen välisiä sukulaissuhteita selvittävät hankkeet. Kokeellisen menetelmän lisäksi käytetään molekyyli- ja materiaali- ja matemaattista mallintamista. Lisätietoja ks. <http://cc.oulu.fi/~inverteb/>

Ekologinen parasitologia ja immunologia. Ryhmä on kiinnostunut selvittämään loisten ja loisresistenssin merkitystä elinkiertokompromisseissa, seksuaalivalinnassa ja peto-saalis -interakzioissa. Mallilajeina käytetään selkärankaisia ja selkärangattomia eläimiä (pääasiassa hyönteisiä ja rapuja).

Hirvieläinten loiset ja taudit. Ryhmä tutkii hirvieläinten loisia ja tauteja, ja niiden merkitystä hirvieläinten ekologiaan. Pääasiallisina tutkimuskohteina ovat nematodisäälöiset ja ektoparasitit kuten hirvikärpänen. Työt tehdään tiiviissä yhteistyössä EVIRA:n Oulun tutkimusyksikön kanssa. Lisätietoja ks. <http://cc.oulu.fi/~lcervi/>

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.

Funktionaalinen solu- ja kehitysfysiologia. Tutkimuksen kohteina ovat luusto- ja sydänlihaksen ominaisuuksien kehittyminen erilaisten kehitysvaiheiden ja ympäristötekijöiden vaikutuksen aikana. Tutkimusaihepiirejä ovat mm. fyysisen rasituksen ja hormonaalisen vaikutuksen vaikutukset lihassoluille tyypillisten ionikanavien ja proteiinien ekspressioon. Tutkimuksen eläinmalleina ovat fylogeneettisesti erilaiset eläinryhmät, kuten nisäkkäät, kalat ja hyönteiset. Erityisesti kiinnitetään huomiota eri eläinten ekofysiologisiin ominaisuuksiin.

Endotermisten eläinten lämmönsäätely ja talveensopeutuminen. Ryhmä tutkii mm. lintujen ja nisäkkäiden tasalämpöisyyden säätelyä, kylmään sopeutumisen fysiologiaa ja energetiikkaa sekä sopeutumistapahtumien hormonaalista säätelyä. Tutkimuskohteina ovat myös eläinten vuodenaikais- ja vuorokausirytmit.

Kasvitieteen osa-alueista kasviekologia tarkastelee kasveja osana elinympäristöään, kasvifysiologia tutkii puolestaan kasvien toimintoja. Nämä osa-alueet sisältävät aineksia monelta eri tieteenalalta, esim. moderni systematiikka ja taksonomia sekä niihin liittyvä polveutumisoppi voivat käyttää morfologisten tuntomerkkien ohella mm. kemiallisia yhdisteitä ja molekyyli-biologiaa sukulaissuhteiden selvittelyssä; ekologinen tutkimus voi keskittyä kasvien ja eläinten, sienten tai mikrobien välisiin vuorovaikutuksiin. Oulussa kasvitieteellinen perustutkimus on painottunut erityisesti kasvien ekofysiologiaan, pohjoisten ekosysteemien ja eliöyhteisöjen ekologiaan sekä luonnonsuojelubiologiaan. Lisäksi sienten ja jäkäliden tutkimus on vahvasti edustettuna. Pohjois-Suomen alkuperäinen luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttätutkimuksiin. Kasvifysiologinen tutkimus on keskittynyt puiden ja varpuksien fysiologian selvittämiseen. Mielenkiinnon kohteina ovat tällöin kasvien aineenvaihdunta sekä sen geneettinen säätely, kylmänkestävyys, lepotila ja monenlaisten ympäristön stressitekijöiden sieto.

Perustutkimuksen ohella myös soveltava kasvitieteellinen tutkimus on noussut tärkeäksi. Luonnonvarojen käyttöön sekä ympäristön- ja luonnonsuojeluun liittyvien kysymysten ratkaisemisessa ekologinen, ekofysiologinen ja ekologis-kasvimaan-

Biologian koulutusohjelma

tieteellinen tieto on varsin keskeistä. Niinpä metsät, suot, vesiekosysteemit, ilman epäpuhtauksien vaikutukset, alkuperäisen luonnon suojelu ja maankäytön suunnittelun ekologinen tausta ovat eräitä soveltavan kasvitieteellisen tutkimuksen aihepiirejä. Uusia soveltavia aloja ovat mm. viherrakennus ja palauttava ekologia sekä kasvien sekundaarimetaboliatuotteiden hyödyntämismahdollisuudet. Opetuksen ja tutkimuksen tukena ovat kasvimuseon ja kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat sekä puutarhan koekentät.

Kasvitieteen syventävä opetus painottuu teoreettiseen kasviekologiaan, ekofysiologiaan, pohjoisten alueiden erityiskysymyksiin sekä kasvimolekyylibiologiaan. Pääosa kasvitieteilijöistä toimii opettajina ja/tai tutkijoina. Kasvitieteilijöitä on sijoittunut myös kuntien ympäristösihteereiksi, ympäristökeskusten tarkastajiksi ja tutkijoiksi sekä Metsähallituksen suunnittelijoiksi.

Tutkimusaihepiirit:

Pohjoinen kasvitiede ja ympäristöekologia. Tutkimus keskittyy pohjoisen luonnon häiriöherkkyyden, ilmastonmuutoksen ja ilman epäpuhtauksien vaikutusten tutkimukseen. Boreaalisten ja subarktisten kasvien stressinsietokyvyn 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.

Terrestristen ekosysteemien kasviekologia. Keskeisiä aiheita ovat boreaalisten havumetsien ekologia, maaperäekologia sekä kasvien elinkiertö-, kasvu-, lisääntymis- ja eloonjäämisstrategiat ja rakennetutkimukset.

Käyttökasvit ja kasvibiomassan tuotto pohjoisilla alueilla. Aihepiiri, jossa perustutkimuksen ja soveltavien tieteenalojen yhteistyö on merkittävä tulevaisuuden haaste. Samanlaisia haasteita kohtaa myös korjaava ja palauttava ekologia.

Kasvifysiologia. Tutkitaan pohjoisten kasvien fysiologiaa hyödyntäen molekyylibiologian ja biotekniikan menetelmiä. Tutkimusaiheet liittyvät kasvin kehitysbiologiaan ja niiden spesifisiä aiheita ovat ligniinin biosynteesi, polyamiinien merkitys männyn alkionkehityksessä, marjan kypsymiseen liittyvät säätelyprosessit sekä kasvin puolustautuminen ja mikrobi-vuorovaikutukset. Soveltavina, poikkitieteellisinä, tutkimuskohteina ovat geneettisesti muunneltujen kasvien ympäristövaikutukset ja kasvien bioaktiiviset sekundaarimetabolioiden 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 mullista-

Biologian koulutusohjelma

neet 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 syntymekanismeja. 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 väliillä. Erilaistuneiden populaatioiden välisissä risteilyksissä näkyy merkkejä geneettisestä yhteensopimattomuudesta. Geenikartoituksen ja sekvenssianalyysien avulla voidaan selvittää, millaiset geneettiset tekijät ja mitkä evoluutiovoimat aiheuttavat näitä merkkejä alkuvaiheen lajiutumisesta. Tämän aiheen tutkimusmahdollisuuksia parantaa kovasti se, että lajin koko genomi on juuri sekvensoitu.

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

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

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

Biologian koulutusohjelma

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 laitoksella toimivien tutkimusryhmien esittelyjä löydät laitoksen kotisivulta! <http://cc oulu.fi/~biolwww/>

Biologian koulutus

Koulutuksen tavoitteena on antaa biologian opiskelijoille käsitys elämän perusilmiöistä ja -mekanismeista molekyyalitasolta ekosysteemitasolle. Opiskelija saa perustiedot eliökunnan kehityksestä ja monimuotoisuudesta; geenien, solujen ja eliöiden ominaispiirteistä, rakenteesta, toiminnoista ja niiden säätelystä sekä eliöiden käyttäytymisestä ja vuorovaikutussuhteista niin elollisen kuin elottoman ympäristön kanssa. Opiskelija omaksuu keskeiset tieteellisen perustaidot, joiden avulla hän pystyy tuottamaan uutta biologista tutkimustietoa sekä suhtautumaan kriittisesti ja analyttisesti olemassa olevaan tietoon. Valmistuva biologi pystyy monipuolisten menetelmällisten taitojen ja hyvän tietopohjan avulla soveltamaan oppimaansa omalla erikoisalallaan ekologiassa, solu- ja molekyylibiologiassa, genetiikassa, fysiologiassa, ympäristötutkimuksessa tai ohjaamaan pätevästi oppilaitaan biologian eri osa-alueissa. **Oululainen biologi on monialainen osaaja!**

Suuntautumisvaihtoehdot, pääaineet ja tutkinnot

Alemmassa korkeakoulututkinnossa eli **luonnontieteiden kandidaatin (LuK) tutkinnossa** Biologian koulutusohjelma tarjoaa seuraavat suuntautumisvaihtoehdot:

- 1) Biotieteen sv (BT)
- 2) Ekologian sv (EKO) sekä
- 3) Aineenopettajan sv (AO)

LuK -tutkinnossa pääaine on biotieteen suuntautumisvaihtoehdossa biotiede ja

Biologian koulutusohjelma

ekologian suuntautumisvaihtoehdossa ekologia. Aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa pääaine on joko biotiede tai ekologia. Suuntautumisvaihtoehdon voi valita vapaasti opetusresurssien sallimissa rajoissa lukuun ottamatta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoa, johon järjestetään soveltuvuuskoe. Opintojen alussa suuntautumista voi vaihtaa vielä varsin helposti, mikäli valinta ei vastaa odotuksia.

Ylemmässä korkeakoulututkinnossa eli **filosofian maisterin (FM) tutkinnossa** biotieteen ja ekologian suuntautumisvaihtoehdoissa on valittavana kasvi- tai eläintiedepainotteinen vaihtoehto. Lisäksi valittavana on genetiikka.

Sv	Pääaine				
	Eläinekologia	Kasviekologia	Fysiologinen eläintiede	Kasvifysiologia	Genetiikka
Aineenopettaja	AOe	AOk	AOe	AOk	AOg
Ekologia	EKOe	EKOok			
Biotiede			BTe	BTK	BTg

Tutkinnon rakenne

LuK -tutkinto	Oppiaine	AObt	AOeko	BT1	BT2	EKO1	EKO2
Pääaine	Biotiede	78		102	99		
	Ekologia		72			92	92
Sivuaine	Biotiede		33-35			61-63	36-38
	Ekologia	33,5		60	25		
	Maant/Kem/ Psyk/TT	25-35	25-35				
	Kasvatust.	25	25				
Valinnainen sivuaine					25		25
Muut opinnot		8	8	8	8	8	8
Valinnaiset opinnot		7,5	16-17	10	23	19	19-21
Tutkinto (op)		180	180	180	180	180	180

Biologian koulutusohjelma

FM -tutkinto	Oppiaine	AO	BTe	BTg	BTk	EKOe	EKO k
Pääaine		60	75	81	73	83	70
Sivuaine	Maant/Kem/Psyk/TT	25-35					
	Kasvatust.	35					
Valinnaiset opinnot			53	39	47	37	50
Tutkinto (op)		120	120	120	120	120	120

Lyhenteet:

AO aineenopettajan sv

AObt biotieteeseen suunt. AO

AOeko ekologiaan suunt. AO

BT biotieteen sv

BT1 biotieteen sv, pääaine biotiede väh. 90 op ja ekologian sivuainekokonaisuus väh. 60 op

BT2 biotieteen sv, pääaine biotiede väh. 90 op ja ekologian sivuainekokonaisuus väh. 25 op sekä vaihtoehtoinen sivuainekokonaisuus väh. 25 op

EKO ekologian sv

EKO1 ekologian sv, pääaine ekologia väh. 90 op ja biotieteen sivuainekokonaisuus väh. 60 op

EKO2 ekologian sv, pääaine ekologia väh. 90 op ja biotieteen sivuainekokonaisuus väh. 25 op sekä vaihtoehtoinen sivuainekokonaisuus väh. 25 op.

e eläintiedepainotteinen linja

g genetiikkapainotteinen linja

k kasvitiedepainotteinen linja

Kaikille biologian koulutusohjelman opiskelijoille pakolliset opinnot

LuK -tutkinto:

Vieras kieli 1 Y90xxxx 2 op* (esim. Y902002 englanti, Y903003 saksa, Y904002 ranska tai Y904053 venäjä 1); Vieras kieli 2 Y90xxxx 2 op* (esim. Y902004 englanti, Y903005 saksa, Y904004 ranska tai Y904053 venäjä); Ruotsin kieli Y901004 2 op (ks. toisen kotimaisen kielen lähtötasovaatimukset Kielikeskuksen opintooppaasta); Orientoivat opinnot 750031Y 2 op; Solubiologia 750121P 5 op; Genetiikan perusteet 753124P 7 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 soveltuvuuskokeenmenestyksestä.
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 suuntautumisvaihtoehtojen opiskelijat ovat samanarvoisessa asemassa.
3. Opintomenestys- sekä soveltuvuuskoe pisteet lasketaan molempien osioiden lähtöpisteiden vaihteluvälin perusteella. Maksimipistemäärä molemmissa on viisikymmentä (50) pistettä.
4. Kokonaispisteet muodostetaan laskemalla opintomenestyspisteet ja soveltuvuuskokeenmenestyspisteet 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.

Opiskelija voi valita suuntautumisvaihtoehtokseen ja pääaineekseen LuK -tutkintovaiheessa joko ekologian tai biotieteen. FM -tutkintovaiheessa aineenopettajaopiskelijan suuntautumisvaihtoehdot ovat biotiede tai ekologia ja pääaineeksi voi valita eläinekologian, fysiologisen eläintieteen, genetiikan, kasviekologian tai kasvifysiologian. Toiseksi opetettavaksi aineeksi (väh. 60 op) soveltuu maantiede, kemia, psykologia tai terveystieto. Toisen opetettavan aineen opinnoista vähintään 25 op suoritetaan LuK -tutkinnon ja loput 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” osuudes-

Biologian koulutusohjelma

sa. 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 suuntautumisvaihtoehdossa:

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

LuK -tutkinto			BT	EKO
Tilastotieteen perusmenetelmät I	806109P	9 op	P	P
Solubiologia	750121P	5 op	P	P
Ekologian perusteet	750124P	5 op	P	P
Maaelämistön tuntemus ja ekologia	751306A	6,5 op	x	P
Vesielämistön tuntemus ja ekologia	751307A	4 op	x	P
Kehitysbiologia-histologia	751367A	9 op	P	Y
Eläinten lajintuntemus	751373A	7 op	P	P
Eläinfysiologia	751388A	4-8 op	P 8	P 4
Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne	755306A	7 op	xx	P
Kasvien lajintuntemus	752303A	3,5 op	P	P
Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	8 op	x	P
Kasvien evoluutio ja systematiikka -luennot	752309A	3 op	xx	Y
Kasvimorfologian perusteet	752337A	4 op	xx	Y
Kasvien kehitysbiologia	756332A	4 op	xx	Y
Funktionaalisen kasvibiologian perusteet	752345A	4-9 op	P 9	P 4
Genetiikan perusteet	753124P	7 op	P	P
Genetiikan perusteiden harjoitukset	753104P	8 op	P	
LuK -loppukuulustelu	750366A	5 op	P	P
LuK -seminaari	750396A	4 op	P	P

Biologian koulutusohjelma

LuK -tutkielma	750367A	10 op	P	P
Kypsyysnäyte	750332A	0 op	P	P
FM -tutkinto			BT	EKO
Sienikurssi	752616S	3 op		P
Syventävien aineiden loppukoulustelu	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 = BT -opiskelijan valittava vähintään 6 op ekologian kenttäkursseja opetettavaan aineeseen (yhdistelmän pitää sisältää kaksi eri opintojaksoa, sekä eläin- että kasvikologian kenttäkursseja)

xx = BT -opiskelijan valittava yksi edellä mainituista ekologian opintojaksoista opetettavaan aineeseen

Y = EKO -opiskelijan valittava yksi edellä mainituista biotieteen opintojaksoista opetettavaan aineeseen

AO -suuntautumisvaihtoehdon maantieteen opinnot

Biologian aineenopettajan toisen opetettavan aineen maantieteen opinnot (vähintään 60 op) muodostuvat seuraavista opintojaksoista:

Opintojakso	Koodi	Op
Johdatus maantieteeseen tieteenalana	790152P	5 op
Suunnittelu- ja maantieteen 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
<i>Vaihtoehtoiset opintojaksot:</i>		
- Luonnonmaantieteen erityisteemat (lm) tai	790303A	3 op
- Kulttuurimaantieteen erityisteemat (km)	790305A	5 op
Muuttuva Eurooppa	790307A	3 op
Globaali kehitysproblematiikka	790340A	3 op
Maapallon aluemaantiede	790349A	4 op
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2 op
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	790326A	3 op
Fennoskandian luonnonmaantiede	791635A	3 op
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 op
Kirjatentti	790347A	3 op

Biologian koulutusohjelma

Kirjaintti	790346A tai 790348A	5 op
------------	------------------------	------

Biologian sivuaineet Sivuaineina voi suorittaa muidenkin laitosten sekä muiden yliopistojen opintoja. Sivuainemerkinnän saamiseksi vaaditaan luonnontieteellisessä tiedekunnassa vähintään 15 op, mutta monissa aineissa suositellaan vähintään 25 op. Yleisimpiä sivuaineita ovat tilastotiede, biokemia, kemia ja fysiikka sekä aineenopettajilla maantiede ja kasvatustiede, mutta mm. ympäristönsuojelu, 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, opiainekohtaisilta opintoneuvojilta (ks. tarkemmin oppaan henkilökuntasivuilta tai laitoksen internet -sivuilta) 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 myöhemminä lukuvuosina, ei opintojen alkuvaiheessa ole välttämättä mahdu mukaan.

Lukujärjestykset ja opintojaksojen järjestämiseen liittyvät ilmoitukset ovat biologian koulutusohjelman yhteisellä ilmoitustaululla ja internetissä osoitteessa

Biologian koulutusohjelma

<http://cc.oulu.fi/~biolwww/>. Kursseille on yleensä ilmoittauduttava 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 koulutusohjelma

Biologian opintojen eteneminen

FM

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

LuK

3. kevät	Biologian aineopintoja, LuK -tutkielma Maantieteen opintoja	
3. syksy	Maantieteen opintoja Kasvatustieteen opintoja	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. vuosi	Biologian ja sivuaineiden perusopintoja	
	AO	EKO BT

Biologian koulutusohjelma

	BIOTIEDE	EKOLOGIA	AINEENOPETTAJA																			
FM	<p>Pääaine GENETIIKKA, FYSIOLOGINEN ELÄINTIEDE tai KASVIFYSIOLOGIA syventävät opinnot väh. 80 op (tarvittaessa täydentäviä opintoja) sisältää Pro gradu -tutkielman (40 op), harjoittelun ja kuulustelun</p>	<p>Pääaine ELÄINEKOLOGIA tai KASVIEKOLOGIA syventävät opinnot väh. 80 op (tarvittaessa täydentäviä opintoja) sisältää Pro gradu-tutkielman (40 op), harjoittelun ja kuulustelun</p>	<p>Sivuaine Kasvatustiede 35 op</p> <p>Sivuaine Maantiede / Kemia / Psykologia / (Terveystieto) ~35 op</p> <p>Pääaine GENETIIKKA, ELÄINEKOLOGIA, FYSIOLOGINEN ELÄINTIEDE, KASVIEKOLOGIA tai KASVIFYSIOLOGIA syventävät opinnot väh. 60 op (tarvittaessa täydentäviä opintoja) sisältää Pro gradu -tutkielman (20-40 op) ja kuulustelun</p>																			
LuK	<table border="1"> <tr> <td>Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 30 op</td> <td>Pääaine Biotiede ~ 90 op</td> </tr> <tr> <td>Sivuaine Ekologia 60 op tai ~ 25 op ja</td> <td rowspan="2">sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun</td> </tr> <tr> <td>Sivuaine Biokemia ~ 25 op</td> </tr> <tr> <td>tai Muu sivuaine ~ 25 op</td> <td></td> </tr> </table>	Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 30 op	Pääaine Biotiede ~ 90 op	Sivuaine Ekologia 60 op tai ~ 25 op ja	sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun	Sivuaine Biokemia ~ 25 op	tai Muu sivuaine ~ 25 op		<table border="1"> <tr> <td>Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 20 op</td> <td>Pääaine Ekologia ~ 90 op</td> </tr> <tr> <td>Sivuaine Biotiede 60 op tai ~ 25 op ja</td> <td rowspan="2">sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun</td> </tr> <tr> <td>Muu sivuaine ~ 25 op</td> </tr> </table>	Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 20 op	Pääaine Ekologia ~ 90 op	Sivuaine Biotiede 60 op tai ~ 25 op ja	sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun	Muu sivuaine ~ 25 op	<table border="1"> <tr> <td>Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op</td> <td>Pääaine Biotiede tai Ekologia väh. 70 op</td> </tr> <tr> <td>Sivuaine Kasvatustiede 25 op</td> <td rowspan="2">sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun</td> </tr> <tr> <td>Sivuaine Maantiede / Kemia / Psykologia / (Terveystieto) väh. 25 op</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sivuaine Ekologia tai Biotiede ~ 25 op</td> </tr> </table>	Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op	Pääaine Biotiede tai Ekologia väh. 70 op	Sivuaine Kasvatustiede 25 op	sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun	Sivuaine Maantiede / Kemia / Psykologia / (Terveystieto) väh. 25 op		Sivuaine Ekologia tai Biotiede ~ 25 op
Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 30 op	Pääaine Biotiede ~ 90 op																					
Sivuaine Ekologia 60 op tai ~ 25 op ja	sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun																					
Sivuaine Biokemia ~ 25 op																						
tai Muu sivuaine ~ 25 op																						
Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op, valinnaiset opinnot ~ 20 op	Pääaine Ekologia ~ 90 op																					
Sivuaine Biotiede 60 op tai ~ 25 op ja	sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun																					
Muu sivuaine ~ 25 op																						
Kieli- ja viestintäopinnot, orientoivat opinnot väh. 8 op	Pääaine Biotiede tai Ekologia väh. 70 op																					
Sivuaine Kasvatustiede 25 op	sisältää 10 op LuK-tutkielman, seminaarin ja kuulustelun																					
Sivuaine Maantiede / Kemia / Psykologia / (Terveystieto) väh. 25 op																						
	Sivuaine Ekologia tai Biotiede ~ 25 op																					

Biologian koulutusohjelma

Opintojaksojen ohjeellinen suoritusajankohta

Lyhenteitä:

AO	aineenopettajan sv
AObt	biotieteeseen suunt. AO
AOeko	ekologiaan suunt. AO
BT	biotieteen sv
BT1	biotieteen sv, pääaine biotiede väh. 90 op ja ekologian sivuainekokonaisuus väh. 60 op
BT2	biotieteen sv, pääaine biotiede väh. 90 op ja ekologian sivuainekokonaisuus väh. 25 op sekä vaihtoehtoinen sivuainekokonaisuus väh. 25 op (taulukossa esimerkkinä biokemian sivuainekokonaisuus, voi olla myös jokin toinen).
EKO	ekologian sv
EKO1	ekologian sv, pääaine ekologia väh. 90 op ja biotieteen sivuainekokonaisuus väh. 60 op
EKO2	ekologian sv, pääaine ekologia väh. 90 op ja biotieteen sivuainekokonaisuus väh. 25 op sekä vaihtoehtoinen sivuainekokonaisuus väh. 25 op.
e	eläintiedepainotteinen linja
g	genetiikkapainotteinen linja
k	kasvitiedepainotteinen linja
ET	eläintiede
KS	kasvitiede
G	genetiikka

Pääaineeseen (biotiede, ekologia) sisältyvät opintojaksot on lihavoitu
Sivuaineeseen (biotiede, ekologia) sisältyvät opintojaksot on alleviivattu

LUK -TUTKINTO									
1. syyslukukausi	koodi	op	AO		BT		EKO		Oppiaine
			bt	eko	1	2	1	2	
Orientoivat opinnot	750031Y	2	P	P	P	P	P	P	Biol yht
Solubiologia	750121P	5	P	P	P	P	P	P	Biol yht
Eläinten lajintuntemus (alk.)	751373A	7	<u>P</u>	P	<u>x*</u>	<u>x**</u>	P	P	ET
Kasvien lajintuntemus	752303A	2-3,5	<u>P</u>	P	<u>x*</u>	<u>x**</u>	P	P	KS
Kasvimorfologian perusteet	752337A	2-4	<u>P^</u>	<u>P^</u>	P	P	<u>P*</u>	<u>P*</u>	KS
Kemian perusteet	780109P	4	P	P	P	P	<u>P</u>	<u>P</u>	Kemia
Johdatus org. kemiaan (alk.)	780112P	4			P	P			Kemia

x* BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine

Biologian koulutusohjelma

x** BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista valittava väh. 6,5 op, näiden lisäksi suoritettava vapaavalintaisia EKO -opintoja 18,5 op, jotta 25 op sivuaine tehtynä + 25 op vaihtoehtoinen sivuaine jostain toisesta koulutusohjelmasta

P[^] AO_{bt}: valittava yksi EKO -opintojaksoista (752337A+756332A, 755306A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

P^{^^} AO_{eko}: valittava yksi BT -opintojaksoista (752337A+756332A, 751367A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

P* EKO: Pak Kasvimorf. lu + harj (752337A) = 4 op tai Kasvimorf. lu (752337A)+ Kasvien keh.biol. (756332A) = 6 op

1. kevätlukukausi		AO			BT		EKO		Oppiaine
	koodi	op	bt	eko	1	2	1	2	
Kemian perustyöt	780122P	3	P	<u>P</u>	P	P	<u>P</u>		Kemia
Vieras kieli 1	90xxxxY	2	P	<u>P</u>	P	P	<u>P</u>	P	KK
Biologian historia	750103P	2							Biol yht
Ekologian perusteet	750124P	5	<u>P</u>	P	<u>x*</u>	<u>P</u>	P	P	Biol yht
Eläinten lajintuntemus (lop.)	751373A	7	<u>P</u>	P	<u>x*</u>	<u>x**</u>	P	P	ET
Genetiikan perusteet	753124P	7	P	<u>P</u>	P	P	<u>P</u>	<u>P</u>	G
Genetiikan perusteiden harj.	753104P	8	P		P	P	<u>P</u>		G
Johdatus org. kemiaan (loppuu)	780112P	4			P	P			Kemia

x* BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine

x** BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista valittava väh. 6,5 op, näiden lisäksi suoritettava vapaavalintaisia EKO -opintoja 18,5 op, jotta 25 op sivuaine tehtynä + 25 op vaihtoehtoinen sivuaine jostain toisesta koulutusohjelmasta

1. kesä		AO			BT		EKO		Oppiaine
	koodi	op	bt	eko	1	2	1	2	
Maaelämistön tuntemus ja ekol.	751306A	2-6,5	<u>P**</u>	P	<u>x*</u>		P	P	ET
Vesielämistön tuntemus ja ekol.	751307A	4	<u>P**</u>	P	<u>x*</u>		P	P	ET
Kasvitieteen kenttäkurssi	752304A	4-8	<u>P**</u>	P	<u>x*</u>		P	P	KS

P** AO_{bt} valittava vähintään 6 op EKO -kenttäkursseja opetettavaan aineeseen (väh. kaksi eri kurssia)

x* BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine

Biologian koulutusohjelma

2. syyslukukausi		AO			BT		EKO		Oppiaine
	koodi	op	bt	eko	1	2	1	2	
Vieras kieli 2	90xxxxY	2	P	P	P	P	P	P	KK
Biomolec. for bioscientists (alk.)	740147P	8			P	P			Biokem
Biomolecules (alkaa)	740148P	5	P				P		Biokem
Evoluutioekologia	750336A	5			x*		P	P	ET
Eliömaantiede (alkaa)	750363A	6			x*		P	P	Biol yht
Eläinten evol., system. ja raken.	755306A	7	P^	P	x*	x**	P	P	ET
Kasviekologia	752300A	7			x*		P	P	KS
Kasvien solukko- viljelyn perusteet	752388A	5			vP	vP			KS
Hyötykasvit	752394A	3					v*	v*	KS
Populaatiogenet. perusteet	753314A	8			vP	vP			G
Molekyylievoluutio	753327A	4			vP	vP			G
Johd. maantiet. tieteenalana	790152P	5	P***	P***					Maant
Suunnittelu- maant. johdantok.	790141P	5	P***	P***					Maant

x* BT: vaihtoehtoiset EKO- sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine
x**BT: vaihtoehtoiset EKO- sivuaineen opinnot, joista valittava väh. 6,5 op, näiden lisäksi suoritettava vapaavalintaisia EKO -opintoja 18,5 op, jotta 25 op sivuaine tehtynä + 25 op vapaavalintainen sivuaine jostain toisesta koulutusohjelmasta

P^ AObt: valittava yksi EKO-opintojaksoista (752337A+756332A, 755306A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

P*** AO: valittava 35 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK -tutkintoon

vP vaihtoehtoinen pääaineen opintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM -tutkintoon

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM- tutkintoon

2. kevätlukukausi		AO			BT		EKO		Oppiaine
	koodi	op	bt	eko	1	2	1	2	
Biomolec. for bioscientists (lop.)	740147P	8			P	P			Biokem
Biomolecules (loppuu)	740148P	5	P				P		Biokem
Biokemian menetelmät I	740144P	8				P			Biokem
Eliömaantiede (loppuu)	750363A	6			x*		P	P	Biol yht
Bioinformatiikan perusteet	750340A	3			P	P			G
Molekyylimenetelmien harj. I	750364A	4			P	P			Biot yht

Biologian koulutusohjelma

2. kevätlukukausi (jatkuu)		AO			BT		EKO		Oppiaine
koodi	op	bt	eko	1	2	1	2		
Kehitysbiologia-histologia	751367A	5-9	P	<u>P</u> [^]	P	P			ET
Funktionaalinen eläinekologia	751378A	6					v*	v*	ET
Eläinphysiologia (lu, alkaa)	751388A	4-8	P	<u>P</u> ^{^^}	P	P	<u>P</u>	<u>x</u> **	ET
Funkt. kasvibiol. perusteet	752345A	4-9	P	<u>P</u> ^{^^}	P	P	<u>P</u>	<u>x</u> **	KS
Kasvien kehitysbiologia	756332A	4	<u>P</u> [^]	<u>P</u> [^]	P	P	<u>P</u> *	<u>P</u> *	KS
Valinnaiset kuu-lustelut	751354A	2-6							ET
Valinnaiset kuu-lustelut	752352A	2-6							KS
Valinnaiset kuu-lustelut	753351A	2-6							G
Tilastotieteen perusmenetelmät I	806109P	9	P	P	<u>P</u>	<u>P</u>	<u>P</u>	<u>P</u>	Matem
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	5	P***	P***					Maant
Kulttuurimaantieteen erityisteemat	790305A	5	P***	P***					Maant
Kirjatentti (lm) tai Kirjatentti (km)	790346A 790348A	5 tai 5	P*** P***	P*** P***					Maant Maant

x* BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine
x** EKO: valittava toinen BT-opintojaksoista (751388A 8 op tai 752345A 9 op) tai 751388A lu ja 752345A lu = yht. 8 op väh 25 op BT-sivuainekokonaisuuteen

P* EKO: Pak Kasvimorf. lu + harj (752337A) = 4 op tai Kasvimorf. lu (752337A) + Kasvien keh.biol. (756332A) = 6 op

P[^] AO_{bt}: valittava yksi EKO-opintojaksoista (752337A+756332A, 755306A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

P^{^^} AO_{eko}: valittava yksi BT-opintojaksoista (752337A+756332A, 751367A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

P^{^^^} AO_{eko}: pakolliset BT-opintojaksot 751388A lu ja 752345A lu = yht. 8 op opetettavaan aineeseen

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM- tutkintoon

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

Biologian koulutusohjelma

2. kesä	koodi	op	AO		BT		EKO		Oppiaine
			bt	eko	1	2	1	2	
Kalottialueen retkeily	750339S	4					v*	v*	Biol yht
Kasvikokoelman laatiminen	752662S	2-6					v*	v*	KS
Puutarhakasvien lajintuntemus	756311A	5					v*	v*	KS
Luonnonmaantieteen kenttäkurssi	790310A	7 tai	P***	P***					Maant
Ihmismaantieteen kenttäkurssi	790311A	5 tai	P***	P***					Maant
Kvalitatiiviset tutkimusmenetelmät	790326A	3	P***	P***					Maant

P*** AO: valittava 35 op maantieteen opintoja (opetettava aine) LuK -tutkintoon, opintojakso 790310 7 op on vaihtoehtoinen 790311 5 op kanssa. 790326A 3 op (järjestetään keväällä) vaihtoehtoinen 790311 5 op kanssa. Valittava yksi näistä kolmesta opintojaksosta.
v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM- tutkintoon

3. syyslukukausi	koodi	op	AO		BT		EKO		Oppiaine
			bt	eko	1	2	1	2	
Molekyylibiologia I (luennot)	740373A	4				P			Biokem
Mikrobiologia (luennot)	740363A	3				P			Biokem
Labor.-, laite- ja mittaustekn.	750322A	5			vP	vP			ET
Bioindikaattorit	750334A	4					v*	v*	Biol yht
Ekologiset menetelmät I	750347A	6					P	P	Biol yht
LuK -seminaari (alkaa)	750396A	4	P	P	P	P	P	P	Biol yht
Ymp.suoj. hallinto ja lainsääd. (j.t.v.)	750316A	5					v*	v*	Biol yht
Ympäristönsuoj. valinn. kuulust.	750399A	2-6							ET/G
Riistaeläin-ekologia	751368A	3,5-6					v*	v*	ET
Eläinfysiologia (harj. loppuu)	751388A	4-8	P		P	P	P	x**	ET
Sienikurssi	752316A	3		P			v*	v*	KS
Luonnon monimuot.suojelu	752321A	3					v*	v*	KS
Ilman epäpuht. kasvill.vaik. (p.v.)	752322A	4					v*	v*	KS
Kasvien populaatiobiologia	756323A	5					P	P	KS
Ihmisgenetiikka (joka toinen v.)	753307A	4			v*	v*			G
Kvantitatiivinen ja	753394A				v	v			G

Biologian koulutusohjelma

jalostusgenetiikka					
Aluemaantieteen johdantokurssi	790106P	3	P***	P***	Maant
Muuttuva Eurooppa	790307A	3	P***	P***	Maant
Kehitysmaiden maantiede	790340A	3	P***	P***	Maant
Maantieteellinen tieto ja tutkimus	790322A	2	P***	P***	Maant
Maapallon alue- maantiede	790349A	4	P***	P***	Maant
Matkailumaant. johdantokurssi	790160P	5	P***	P***	Maant
Pedagogiset opinnot		25	P	P	KTK

x* BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine
x** EKO: valittava toinen BT-opintojaksoista (751388A 8 op tai 752345A 9 op) tai 751388A lu ja 752345A lu = yht. 8 op väh 25 op BT-sivuainekokonaisuuteen

vP vaihtoehtoinen pääaineen opintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM- tutkintoon

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM- tutkintoon

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

3. kevätlukukausi		AO			BT		EKO		Oppiaine
	koodi	op	bt	eko	1	2	1	2	
Ruotsin kieli	901004Y	2	P	P	P	P	P	P	KK
Aineenvaihdunta I (luennot)	740149A	4				P			Biokem
Talviekologia ja -fysiologia	750325A	6-8			v*	v*	v*	v*	Biol yht
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750303A	3					v	v	Thule
Molekyyli- ja biokemian harj. II	750365A	4			P	P			Biot yht
LuK - loppukuulustelu	750366A	5	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G
LuK -seminaari (loppuu)	750396A	4	P	P	P	P	P	P	Biol yht
LuK -tutkielma	750367A	10	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G
Kypsyysnäyte	750332A	0	P	P	P	P	P	P	Biol yht
Projektityö	750313A	2-14			v*	v*	v*	v*	ET/KS/G
Koe-eläinkurssi	040910A	6			v*	v*			Koe-eläink.
Vertaileva endokrinologia	751357A	3			v*	v*			ET
Eläinten käyttäytyminen	751366A	5					vP	vP	ET
Vertaileva eläin- fysiologia	751384A	8			vP	vP			ET
Yhteisöekologia	755310A	3-4					vP	vP	ET
3. kevätlukukausi (jatkuu)			AO		BT		EKO		

Biologian koulutusohjelma

	koodi	op	bt	eko	1	2	1	2	Oppiaine
Termobiologia ja energetiikka	755311A	3			v*	v*			ET
Hydrobiologian perusteet	754308A	3					v*	v*	Biol yht
Virtavesiekologia	754320A	4					v*	v*	ET
Kasvien evol. ja systematiikka (lu)	752309A	3-7	P [^]	P ^{^^}	x*	x**	P	P	KS
Metsätalouden kasviekologia	752359A	3,5					v*	v*	KS
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä	756304A	5-10			v*	v*	v*	v*	KS
Kasvisymbioosi	756338A	4			v*	v*	v*	v*	KS
Kasvien sekundaarimetab.	756618S	4			v*	v*			KS
Genomiikka ja geeniekspressiolab.harjoitukset	753317A	8			v*	v*			G
Tilastotieteen perusmenet. II	806110P	10							Matem

x* BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista suoritettava väh. 60 op laajuinen sivuaine
x** BT: vaihtoehtoiset EKO -sivuaineen opinnot, joista valittava väh. 6,5 op, näiden lisäksi suoritettava vapaavalintaisia EKO -opintoja 18,5 op, jotta 25 op sivuaine tehtynä + 25 op vaihtoehtoinen sivuaine jostain toisesta koulutusohjelmasta

P[^] AO_{bt} valittava yksi EKO- opintojaksoista (752337A+756332A, 755306A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

P^{^^} AO_{eko} valittava yksi BT-opintojaksoista (752337A+756332A, 751367A tai 752309A) opetettavaan aineeseen

vP vaihtoehtoinen opintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen FM -tutkintoon

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM- tutkintoon

3. kesä	koodi	op	bt	AO eko	BT 1	BT 2	EKO 1	EKO 2	Oppiaine
Harjoittelu	750615S	5-9			P	P	P	P	Biol yht
Kasvien kartoitus	752672S	2-5					v	v	KSmus.
Suukurssi	752692S	4					v	v	KS
Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily	752305A	4-7					v*	v*	KS

v valinnainen opintojakso FM- tutkintoon

v* valinnainen opintojakso LuK- tai FM- tutkintoon

P Harjoittelu (750615S) pakollinen opintojakso FM- tutkintoon

Biologian koulutusohjelma

FM -TUTKINTO									
1. syyslukukausi									
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	Oppi- aine
Maisteriseminaari (alkaa)	750696S	4	P	P	P	P	P	P	Biol yht
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.	750622S	5		vP					ET
Bioindikaattorit	750634S	4					v	v	Biol yht
Molekyylimenetelmien harj. I	750364A	4					v	v	Biot yht
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 torstai-seminaari	750618S	2		v	v	v	v	v	Biol yht
Ilman epäpuht. kasvillisuusvaikutukset (paritt. v.)	752622S	4					v	v	KS
Luonnon ekol. inventointi ja YVA	750626S	7					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	3,5-6					v		ET
Porobiologia	751674S	3					v		ET
Eläinfysiologian jatkokurssi	751635S	8		P					ET
Neurobiologia	751636S	3		v					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

Biologian koulutusohjelma

1. syyslukukausi (jatkuu)			AO	BT	BT	BT	EKO		Oppi-
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	aine
Sisävesien bio- monitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4					v	v	ET
Vesistöjen ekol. tilan arviointi ja seuranta	754613S	4					v	v	ET
Kalaekologian tutkimussemin.	754618S	2-4					v		ET
Kalaekologian erikoiskurssi	754619S	8					v		ET
Kasvien evoluutio ja systematiikka (harj)	752609S	3-7						P	KS
Sienikurssi	752616S	3						v	KS
Kasvien solukko- viljelyn perusteet	752688S	5				vP			KS
Kasvipatologia (parill. vuosina)	752653S	4						v	KS
Kasvi- ja sieni- taksonomian ja ekologian kurssi	752656S	2-4						v	KSmu- seo
Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5						v	KS
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi (j.t.v.)	752682S	9				P			KS
Korjaava ekologia	756607S	2-6						v	KS
Metapopulaatio- dynamiikka	750604S	4					v	v	KS/ET
Kasviyhteisöjen rakenne ja dyna- miikka	756622S	5						v	KS
Kasvien geneett. transform. (j.t.v.)	756625S	4				v			KS
Ihmisen genetiikka (joka toinen v.)	753607S	4			v	v			G
Populaatiogene- tiikan perust.(alk.)	753614S	8			vP		v	v	G
Molekyylivi- oluutio	753627S	3,5			vP				G
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4			v				G
Genetiikan tut- kijasemin. (alk.)	753630S	2			v				G
Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka	753394A				v	v			G
Valinnaiset kuu- lustelut	751654S	2-6		v			v		ET

Biologian koulutusohjelma

1. syyslukukausi (jatkuu)		AO	BT	BT	EKO	EKO	Oppi-	
koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	aine
Valinnaiset kuu- lusetut	752652S				v		v	KS
Valinnaiset kuu- lusetut	753651S			v				G
Farmakologia ja toksikologia	040106A	10,5	v					LTK
Fysiologia	040102A	15	v					LTK
Maantieteen opinnot	25	P***						Maant

vP vaihtoehtoinen opintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen 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	BT	BT	EKO	EKO	Oppi-
koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	aine
Tiedonhankinta opinnäytetöissä	300002M	1	v	v	v	v	v	Tellus
Maisteriseminaari	750696S	4	P	P	P	P	P	Biol yht
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603A	3				v	v	Thule
Talviekologia ja – fysiologia	750625S	6-8	v			v	v	Biol yht
Biologian torstai- seminaari	750618S	2	v	v	v	v	v	Biol yht
Biodiversity in boreal forests	750627S	3,5				v	v	ET
Ekologiset menet. II	750647S	7				P	P	Biol yht
Ekosysteemi- ekologia	750699S	3					v	KS
Eläinten käyttäy- tyminen	751666S	5				vP		ET
Koe-eläin kurssi	040910S	6	v					Koe- eläink.
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
Vertaileva endo- krinologia	751657S	3	v					ET
Hyönteiskoe-	751660S	2-6				v		ETmu-

Biologian koulutusohjelma

man laatiminen										seo
1. kevätlukukausi (jatkuu)			AO		BT		EKO			
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	Oppi- aine	
Vertaileva eläin- fysiologia	751684S	8		vP					ET	
Termobiologia ja energeetiikka	755611S	3		v					ET	
Yhteisöekologia	755610S	3-4					vP		ET	
Molekyyliekologia	755615S	2-5					v		ET	
Hydrobiologian perusteet	754308A	3					v	v	Biol yht	
Hydrobiologian loppukuulustelu	754612S	7					v	v	ET/KS	
Virtavesiekologia	754620S	4					v	v	ET	
Hydrobiologian erikoiskurssi	754621S						v	v	ET	
Kasvien syvenn. lajintuntemus I	752608S	6						v	KSmu- seo	
Kasvien solukko- viljelyn jatkok.	752688S	4				v			KS	
Erikoisopintoj. / Kasvien signaalin välitys	752691S	4				v			KS	
Erikoisseminaari	752695S	2-4				v		v	KS	
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 sekun- daarimetab.	756618S	4				v		v	KS	
Kasvien lisäänt. evoluutioekologia	756619S	2-4						v	KS	
Kasvien sopeut. herbivoriaan	756621S	2						v	KS	
Kasvien stressi- fysiologia	756626S	4				v			KS	
Kasvihormonit	756627S	4				v			KS	
Maaperäbiologia	756633S	2				v		v	KS	
Kasvisymbioosi	756638S	4			v	v	v	v	KS	
Vaihtuva-alainen erikoisseminaari	753613S	4			v				G	
Populaatiogene- tiikan perust.(lop.)	753614S	8			vP		v	v	G	
DNA:n popul. geneettinen analyysi (lu)	753616S	4			P				G	
DNA:n popul. geneettinen analyysi (harj.)	753631S	6			P				G	

Biologian koulutusohjelma

1. kevätlukukausi (jatkuu)		AO		BT			EKO		Oppi- aine
	koodi	op	AO	BT e	BT g	BT k	EKO e	EKO k	
Genomiikka ja geeniekspressio-laboratorioharj.	753617S	8		v	v				G
Molekyyli evoluution harjoitukset	753622S	4			v				G
Bioinformatiikka	753629S	4			v				G
Genetiikan tutkijasemin. (lop.)	753630S	2			v				G
Evoluutiivinen genetiikka ja genomiikan menet.	753612S	6			v				
Ekologisen ja ymp.suojelugeneetiikan seminaari	753692S	4			v				G
Maantieteen opin.		25	P***						Maant
Pedagogiset opin		35	P						KTK

vP vaihtoehtoinen opintojakso LuK- tutkintoon, pakollinen 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	
Kalottialueen retkeily	750639S	4					v		Biol yht
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
Pro gradu - tutkiema	75x602S	20-40	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G

v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon

2. syyslukukausi		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
Maisteriseminaari (jatkuu)	750696S	4	P	P	P	P	P	P	Biol yht
Kasvien syvenn. lajintuntemus II	752625S	5-8						v	KS
Pro gradu - tutkiema	75x602S	20-40	P	P	P	P	P	P	ET/KS/G
Syvent. aineiden	75x699S	10	P	P	P	P	P	P	ET/KS/

Biologian koulutusohjelma

loppukuulustelu	G
v valinnainen pääaineen opintojakso FM- tutkintoon	

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

FM tutkinto

Eläinekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, eläinekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

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
<i>Eläinpopulaatioiden rakenne, suojelu ja lajiston monimuotoisuus</i>		
Biodiversity in boreal forests	750627S	3,5 op
Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä	750635S	6 op
Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät	754616S	4 op
Eläinten syventävä lajintuntemus	751651S	4-8 op
Hyönteiskokoelman laatiminen	751660S	2-6 op
Molekyyliekologia	755615S	2-5 op
<i>Biotiede:</i>		
Molekyyliomenetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op
<i>Evoluutio- ja käyttäytymisekologia</i>		
Funktionaalinen eläinekologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751678S	6 op

Biologian koulutusohjelma

Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen	755608S	2 op
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
Luonnonvarat ja luonnonhoito		
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	3,5-6 op
Porobiologia	751674S	3 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Kalottialueen retkeily	750639S	4 op
Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	7 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op

Fysiologisen eläintieteen maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op, fysiologisen eläintieteen syventäviä opintoja vähintään 80 op

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):		
<i>Fysiologinen sopeutuminen ja ekofysiologia</i>		
Vertaileva eläinfysiologia* (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Termobiologia ja energetiikka	755611S	3 op
Talviekologia ja -fysiologia (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	750625S	6-8 op
Koe-eläinopintokurssi	040910S	6 op
<i>Ekologian opintoja, lasketaan pääaineeseen (esim.)</i>		
Elinkiertojen evoluutio	755609S	4 op
Funktionaalinen eläinekologia	751678S	6 op
<i>Solufysiologia ja solubiologia</i>		

Biologian koulutusohjelma

Vertaileva eläinfysiologia* (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	751684S	8 op
Vertaileva endokrinologia	751657S	3 op
Termobiologia ja energetiikka	755611S	3 op
Mikroskooppinen tekniikka	750619S	4 op
Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka* (jos ei ole LuK-tutkin.)	750622S	5 op
Neurobiologia	751636S	3 op
Koe-eläinkurssi	040910S	6 op
<i>Genetiikan opintoja (esim.)</i>		
Genomiikka ja geeniekspressio -laboratorioharjoitukset	753617S	8 op
<i>Biokemian opintoja (esim.)</i>		
Radiokemia ja säteilyturvallisuus		
<i>Lääketieteen opintoja</i>		
Farmakologia ja toksikologia, Fysiologia		

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

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
Populaatiogenetiikan opinnot		
Molekyyli evoluutio (jos ei ole LuK-tutkinnossa)	753627S	4 op
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		
Bioinformatiikka	753629S	4 op
Molekyyli evoluution harjoitukset	753622S	4 op
Genomiikan opinnot		

Biologian koulutusohjelma

Evolutiivinen genetiikka ja genomiikan menetelmät	753612S	6 op
Genomiikka ja geeniekspressio- laboratorioharjoitukset	753617S	8 op
Ympäristögenetiikan - geenivarojen opinnot		
Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari	753692S	4 op
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 Molekyylievoluutio ja Populaatiogenetiikan perusteet sisällytetään jo kandidaattivaiheen opintoihin

Kasviekologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op kasviekologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

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 (harj.)	752609S	4 op
Valinnaiset opinnot:		
Kasviekologian erikoisopintojakso	752667S	2-5 op
Populaatio- ja evoluutioekologia		
Metapopulaatiodynamiikka	750604S	4 op
Kasvien sopeutumat herbivoriaan	756621S	2 op
Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia	756619S	2-4 op
Optimointi- ja peliteoriat	750642S	3 op
Ekofysiologia ja ympäristöekologia		
Kasvipatologia	752653S	4 op
Maaperäekologia	756612S	3-5 op
Maaperäbiologia	756633S	2 op
Luonnonsuojelu ja maankäyttö	750603S	3 op
Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä (jos ei ole LuK-tutkinnoissa)	756604S	5-10 op
Ekosysteemiekologia	750631S	3 op
Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö	750616S	5 op

Biologian koulutusohjelma

Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi	750626S	7 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
Yhteisöekologia ja biodiversiteetti		
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
Biodiversity in boreal forests	750627S	3,5 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>		
Molekyyliämenetelmien harjoitukset I	750364A	4 op
Populaatiogenetiikan perusteet	753614S	8 op

Kasvifysiologian maisteriopinnot

Kokonaislaajuus 120 op kasvifysiologian syventäviä opintoja vähintään 80 op

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
Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi	752682S	9 op
Valinnaiset opinnot (* merkityt pakollisia):		
Erikisseminaari	752695S	2-4 op

Biologian koulutusohjelma

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 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

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

Aineenopettajan opinnot maisterivaiheessa

Kokonaislaajuus 120 op, pääaineen (eläinekologia, fysiologinen eläintiede, 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 35 op.

...Pakollisten opintojen korvaaminen

Jos opiskelija haluaa korvata pakollisia opintojaksoja muilla opinnoilla, on siitä tehtävä anomus laitosneuvostolle. Opintojaksojen vastaavuudesta päätetään tällöin tapauskohtaisesti.

Hydrobiologia Hydrobiologia tutkii järvien, virtaavien vesien ja merien eliöyhteisöjen rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia sekä vesieliöiden systematiikkaa, morfologiaa ja fysiologiaa. Hydrobiologian opetukseen sisältyy vesieliöiden biologia, vesiekosysteemin hyödyntäminen ja suojeleminen sekä vesien fysiikka ja kemia. Opetuksen tavoitteena on kouluttaa vesiekosysteemin tuntemukseen ja tutkimiseen sekä antaa valmius tiedon soveltamiseen vesien hyödyntämisen, suojeleminen ja hoidon tehtävissä. Tavoitteena on myös perehdyttää vesiympäristöön kohdistuvien toimen-

Biologian koulutusohjelma

piteiden 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 48060. 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 (myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)	4 op
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
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 mahdol-

Biologian koulutusohjelma

lista 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 (SOKRATES)-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 selvitettävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian koulutusohjelman amanuenssilta sekä kansainvälisten asiain toimistosta. Amanuenssi avustaa opintojen suunnittelussa ja käytännön järjestelyissä. Vuosittain noin 15 biologian opiskelijaa opiskelee ulkomaisissa yliopistoissa 3-12 kuukauden ajan. Suosituimpia kohteita ovat olleet Groeningenin, Glasgow'n 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.

Biologia sivuaineena

Biologian sivuainekokonaisuus on tarkoitettu muiden kuin biologian koulutusohjelman opiskelijoille. Sivuaineopintokokonaisuus muodostuu vähintään 15 op opinnoista. Sivuainekokonaisuuteen lasketaan koodeilla 750xxx, 751xxx; 752xxx; 753xxx, 754xxx, 755xxx, 756xxx, ja 757xxx-suoritetut opinnot.

Kuulustelut ja arvosanat

Yleiset tenttipäivät

Biologian koulutusohjelma

Loppukuulusteluja, muita kirjatenttejä sekä monia uusintatenttejä voi suorittaa yleisinä tenttipäivinä. Niihin ilmoitaudutaan viimeistään tenttiviikon maanantaina.

Kuulustelut järjestetään klo 8.15 salissa YB211 pe 4.9., 18.9., 2.10., 16.10., 30.10., 13.11., 27.11., 11.12.2009 ja 8.1., 22.1., 5.2., 19.2., 5.3., 19.3., 9.4., 23.4., 7.5., 21.5.2010.

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 opiskelija saa sivuainemerkinnän ja arvosanan LuK -tutkinnon opinnoista, joita on suorittanut vähintään 15 op (biotieteen tai ekologian sivuainekokonaisuus). Opiskelijoita suositellaan kuitenkin suorittamaan sivuainekokonaisuudet vähintään 25 op laajuisina. Pääainemerkinnän opiskelija saa biotieteestä tai ekologiasta, opintoja on oltava suoritettuna vähintään 90 op. Aineenopettajalla pääaineen laajuus on vähintään 70 op.

Biologian koulutusohjelman opiskelijan FM -tutkinnon pääaineopintojen (eläinekologia, fysiologinen eläintiede, kasviekologia, kasvfysiologia tai genetiikka) on koostettava 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.

FM -tutkinnon pääaineen laajuus (eläinekologia, fysiologinen eläintiede, genetiikka, kasviekologia, kasvfysiologia) 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 kasvfysiologiassa lasketaan pääaineeseen kaikki 751xxx, 755xxx (BTe, EKOe), 752xxx, 756xxx (BTK, EKOk), 753xxx, 757xxx (G) -koodien opintojaksot. Arvosanaksi tulee opintopisteillä painotettu keskiarvo arvostelluista opintojaksoista. Muut opintojaksot lasketaan mukaan opintopistemäärään.

Merkinnän opintokokonaisuuksista saa Biologian laitoksen toimistosta Ritva Paaso-Dahlilta.

Kurssikuvaukset

Biologian koulutusohjelma

Opintojaksot aihepiireittäin

Yleinen biologia ja metodiikka

750103P Biologian historia
750618S Biologian torstaisseminaari
750x22A/S Laboratorio-, laite- ja mittaus-
tekniiikka
750619S Mikroskooppinen tekniikka
750340A Bioinformatiikan perusteet
750363A Eliömaantiede
750396A LuK -seminaari
750696S Maisterisseminaari
751373A Eläinten lajintuntemus
751642S Maastolajintuntemus
751651S Eläinten syventävä lajintuntemus
751660S Hyönteiskokoelman laatiminen
752303A Kasvien lajintuntemus
752x09A/S Kasvien evoluutio ja systematiikka
752337A Kasvimorfologian perusteet
752x88A/S Kasvien solukkoviljelyn perusteet
756629S Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi
753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset
753x07A/S Ihmisgenetiikka
753612S Evoluutiivinen genetiikka ja genomii-
kan menetelmät
750629S Kaamos –symposium

Solu- ja molekyylibiologia

750121P Solubiologia
750364A Molekyyliomenetelmien harj. I
750365A Molekyyliomenetelmien harj. II
751388A Eläinfysiologia
751636S Neurobiologia
751367A Kehitysbiologia-histologia
756625S Kasvien geneettinen transformaatio
753124P Genetiikan perusteet
753104P Genetiikan perusteiden harjoitukset
753x17A/S Genomiikka ja geeniekspressio -
laboratorioharjoitukset
753x27A/S Molekyyli evoluutio
756615S Molekyyliökologia
753622S Molekyyli evoluution harj.
753629S Bioinformatiikka
753630S Genetiikan tutkijasseminaari
753612S Evoluutiivinen genetiikka ja genomii-
kan menetelmät

Fysiologia

751388A Eläinfysiologia
751635S Eläinfysiologian jatkokurssi
751636S Neurobiologia
751x57A/S Vertaileva endokrinologia
751x84A/S Vertaileva eläinfysiologia
755x11A/S Termobiologia ja energetiikka

752345A Funktionaalisen kasvibiologian
perusteet
752682S Molekulaarisen kasvibiologian
jatkokurssi
752691S Erikoisopintojakso / Kasvien sig-
naalin välitys
756615S Metsäpuiden fysiologia
756x04A/S Kasvien ekofysiologia muuttu-
vassa ympäristössä
756x38A/S Kasvisymbioosi
756618S Kasvien sekundaärimetabolia
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 Evoluutioökologia
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
755607S Populaatioökologia
755x10A/S Yhteisöökologia
755608S Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen
755615S Molekyyliökologia
752300A Kasviekologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
754618S Kalaekologian tutkimusseminaari
754619S Kalaekologian erikoiskurssi
756612S Maaperäökologia
756633S Maaperäbiologia
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)
753692S Ekologisen ja ympäristönsuojelu-
genetiikan seminaari

Evoluutiobiologia ja systematiikka

750642S Optimointi- ja peliteoriat
755306A Eläinten evoluutio, systematiikka ja
rakenne

Biologian koulutusohjelma

750336A Evoluutioekologia
751x66A/S Eläinten käyttäytyminen
751x78A/S Funktionaalinen eläinekologia
755609S Elinkiertojen evoluutio
752x09A/S Kasvien evoluutio ja systematiikka
752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi
756619S Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia
753x27A/S Molekyyli evoluutio
753622S Molekyyli evoluution harj.
756615S Molekyyli ekologia

Ympäristöalan opintojaksot

750x03A/S Luonnonsuojelu ja maankäyttö
750x99P/A Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut
750627S Biodiversity in boreal forests
750635S Biodiversiteetti ihmisen muuttamisessa ympäristöissä
750x16A/S Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö
750604S Metapopulaatiodynamiikka
750631S Ekosysteemiekologia
754308A Hydrobiologian perusteet
754x20A/S Virtavesiekologia
754621S Hydrobiologian erikoiskurssi
754616S Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät
754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta
751388A Eläinphysiologia
751x68A/S Riistaeläinekologia
750626S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi
754612S Hydrobiologian loppukuulustelu
752321A Luonnon monimuot. suojelu
752x22A/S Ilman epäpuhtauksien kasvillisuusvaikutukset
752175P Ympäristöekologia
753692S Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari
756607S Korjaava ekologia

Mahdollisesti ympäristöopintoihin kuuluvat opintojaksot (vaihteleva aihealue):

750x39A/S Kalottialueen retkeily
751690S Eläintieteen erikoisluento
753613S Vaihtuva-alainen erikoisseminaari
752695S Erikoisseminaari
Valinnaiset kuulustelut
752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

Maa- ja metsätalous

751x68A/S Riistaeläinekologia
751674S Porobiologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
752x16A/S Sienikurssi
752653S Kasvipatologia
752359A Metsätalouden kasviekologia
756615S Metsäpuiden fysiologia
752394A Hyötykasvit
753x94A/S Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka

Pohjoisuus

751306A Maaelämistön tunt. ja ekologia
751307A Vesielämistön tunt. ja ekologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
750325A/750625S Talviekologia ja -fysiologia
750627S Biodiversity in boreal forests
752342A Tunturiekologia
752672S Kasvien kartoitus
752692S Suokurssi
750x39A/S Kalottialueen retkeily

Hydrobiologia

754x20A/S Virtavesiekologia
754621S Hydrobiologian erikoiskurssi
754308A Hydrobiologian perusteet
754612S Hydrobiologian loppukuulustelu
754616S Sisävesien biomonitoinnin kenttämenetelmät
754613S Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta
754618S Kalaekologian tutkimusseminaari
754619S Kalaekologian erikoiskurssi
751307A Vesielämistön tunt. ja ekologia
751648S Vesiselkärangatt. erikoiskurssi

Biologian koulutusohjelma

Opintojaksojen kuvaukset

Oppikirjoista edellytetään uusimmat painokset. Alla kuvattujen opintojaksojen lisäksi lukuvuoden aikana voidaan antaa opetusta, josta ilmoitetaan erikseen ilmoitustauluilla. Pakollisista ja suositeltavista loppotenttikirjoista on listoja ilmoitustauluilla. Ennen tenttiä on sovivista 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.

Kurssit esitetään aakkosjärjestyksessä.

Yleisopinnot

Orientoivat opinnot 2 op / 1 ov (750031Y)

Tavoite: Uusi opiskelija perehtyy korkeakoulun opiskelijärjestelmään ja ympäristöön, oppii oman koulutusohjelman tavoitteita ja sisältöä sekä ymmärtää yliopistokoulutuksen yhteiskunnallista merkitystä.

Sisältö: Uudet opiskelijat perehtyvät pienryhmäohjauksessa yliopisto-opiskeluun pienryhmäkertojen, esittelyiden ja tapaamisten avulla. Orientoivien opintojen aikana laaditaan ensimmäinen henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) ensimmäiselle opiskeluvuodelle.

Työtavat: Ryhmätapaamiset ja esittelyt.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. vsk., sl-kl, BIOL: pak

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Opetuskieli: Suomi.

Vastuuhenkilö: Minna Vanhatalo.

Pienryhmäohjaus 2 op / 1 ov (750033Y)

Tavoite: 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, opetussuunnitelmaan ja muihin opiskelijoihin pienryhmäkertojen, esittelyiden ja tapaamisten avulla.

Työtavat: Ryhmätapaamiset ja esittelyt.

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

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Opetuskieli: Suomi.

Vastuuhenkilö: Minna Vanhatalo.

Perusopinnot

Biologian historia 2 op / 1 ov (750103P)

Tavoite: Ymmärtää biologia historiallisessa kontekstissään, länsimaisen sivistyksen myöhäisenä ja vaikeuksien kautta edenneenä versona. Hallita aika-asteikko.

Sisältö: Suomen yliopistolaitoksen ja tieteen historiasta opimme, että hallinnolliset opinalat, teologia ja oikeustiede ovat paljon vanhempia "tieteitä", jotka alkuvuosisatoina kahlitsivat biologian kehitystä ja vieläkin haittaavat sitä. Biologia laajassa mielessä syntyi hyödyllisenä tieteenä hyödyn (utilitarismin) aikakautena.

Työtavat: Kirjatentti.

Kirjallisuus: Tentitään biologian (laajassa mielessä) ja luonnontieteen kehityksen yleislinjat. Kyseessä on kypsyyskokeen kaltainen suoritus, jossa opiskelija itse etsii ja määrittelee sen, mitä haluaa mieleensä painaa kirjasarjasta "Suomen tieteen historia 1-4". Päätoim. P. Tommila, WSOY.

Ajoitus: LuK -tutkinto 1.-3. vsk, valinnainen.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Opetuskieli: Suomenkieliset tenttikirjat.

Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

Biologian sivuaineloppukuulustelu 4 op / 2 ov (750160P)

Tavoite: Ei-biologi saa perustiedot biologias-ta, jotta hän voi osallistua hydrobiologian

Biologian koulutusohjelma

opintojaksoille.

Työtavat: te

Kirjallisuus: 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.

Ajoitus ja kohderyhmä: Tarkoitettu ei-biologeille, jotka suorittavat hydrobiologian kokonaisuuden ja eivät tee biologian koulutusohjelman perus- ja aineopintoja.

Vastuuhenkilöt: Timo Muotka.

Ekologian perusteet 5 op / 3 ov (750124P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan ensimmäisen vuoden opiskelijat sekä sivuaineopiskelijat ymmärtävät paremmin luonnon toimintaa ja sen yksilö-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemiekologian ilmiöitä.

Sisältö: Opintojakso antaa peruskäsityksen ekologisista vuorovaikutussuhteista yksilö-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemitasolla. Yksilötasolla tarkastellaan eläinten ja kasvien erilaisia ympäristövaatimuksia. Populaatiotasolla tutustutaan ikäkohtaiseen syntyvyyteen ja kuolevuuteen ja siihen, kuinka ne yhdessä vaikuttavat populaation kasvuun. Lajienvälisistä vuorovaikutussuhteista tarkastellaan erityisesti, kuinka lajienvälinen kilpailu johtaa lajien ekolokeroitumiseen. Predaatio eli saalistus on puolestaan keskeinen populaatioiden kannanvaihteluiden säätelyssä. Yhteisötasolla biodiversiteetti ja eliöyhteisöjen sukkessiokehitys ovat keskeisimpiä kysymyksiä. Ekosysteemitasolla pääpaino on energiavirroissa ja ravinnekiertoissa. Evoluutio ja sopeutuminen ovat keskeisiä ekologian eri osa-alueilla.

Työtavat: 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.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. kl, AO, EKO ja BT2: pak, BT1: vaihtoeht.

Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Jari Oksanen.

Genetiikan perusteet 4-7 op / 2-4,5 ov

(753124P)

Tavoite: Ymmärtää ja muistaa genetiikan perusasiat mendelistisellä ja molekyyllitasolla.

Sisältö: 1. osa mendelistinen genetiikka, mukaanluettuna kvantitatiivisen ja populaatiogenetiikan maistiaiset. 2. osa molekyylligenetiikka: replikaatio, transkriptio, translaatio, mutaatiot, korjaus. 3. osa valikoituja aiheita kehitysgenetiikan ja terveyden sekä vaivojen genetiikan alueilta.

Työtavat: Luennot, kotitehtävät, oheiskirja.

Oppimateriaali: Aineistot verkkosivuilla <http://www oulu.fi/genet/perusteet/>. Oppikirja Alberts, B. ym. 2008: Molecular Biology of the Cell (5th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s. ISBN: 0815341059.

Suoritustavat: Kotitehtävät, kotitentit, tentit.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä kurssille on Solubiologian (750121P) suorittaminen. Kurssi on edellytyksenä kaikille genetiikan opinnoille.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. kl, BIOL: pak. 7 op, BIOD: osat 1 ja 3 4 op, biofysiikka.

Opetuskieli: Suomi.

Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

Genetiikan perusteiden harjoitukset 8 op / 5 ov (753104P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa perustiedot genetiikan perusilmiöistä, tärkeistä työmenetelmistä ja koe-elioista. Opiskelijalla on perusvalmiudet yksinkertaisten geneettisten töiden ja ilmiöiden ymmärtämiseen, soveltamiseen ja analysoimiseen.

Toteutus: Mendelististen periytymisen, geenien kartoituksen ja yhdysvaikutuksen tutkiminen risteytysten avulla, populaatiogenetiikan alkeet, mikrobigenetiikan menetelmien promootorin säätelyn ja rekombinaation tutkiminen, sytogeneettisin menetelmin mitosisin ja meiosisin tutkiminen sekä DNA-tekniikan perusmenetelmien DNA:n eristämisen, DNA:n pilkkomisen restriktioentsyymeillä, PCR:n, elektroforeesin ja kloonauksen opiskelu.

Työtavat: 100 h dem ja harj., itsenäisiä töitä, te.

Oppimateriaali: Kurssimoniste, verkkosivut <http://www oulu.fi/genet/>

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Genetiikan perusteet (753124P) suorittaminen. Kaikille myöhem-

Biologian koulutusohjelma

mille perinnöllisyystieteen kursseille osallistumisen edellytys.

Suoritustavat: tentti, työselostus.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. kl, AO_{bt}, BT ja EKO₁: pak, AO_{eko}: vaihtoeht.

Opetuskieli: Suomi.

Vastuuhenkilö: N.N.

Solubiologia 5 op / 3 ov (750121P)

Tavoite: Opintojaksolle osallistuva opiskelija hallitsee solutason rakenteen ja toiminnan mekanismeja ja niitä ylläpitävän geneettisen järjestelmän erityispiirteet, tietää kasvi- ja eläinsolujen ominaispiirteet ja ymmärtää solu- ja molekyyli-tason 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 korkeaenergisä yhdisteitä syntyy mitokondrioissa tai miten muut solun organellit hyödyntävät energiaa. Solun ja soluorganellien rakennetta tarkastellaan toiminnallisesta näkökulmasta monien fysiologisten esimerkkien avulla. Solukalvon, kalvorakenteiden ja ionikanavien toimintaan perehtymällä opitaan ymmärtämään, miten kemialliset yhdisteet tai viestit siirtyvät soluun, kulkevat solun sisällä, soluorganellien välillä, käynnistävät synteesi- tai hajottamisprosesseja tai miten signaalit välittyvät solusta toiseen. Lisäksi käsitellään solujen tukirakenteita ja solujen kiinnittymistä toisiinsa, proteiinisynteesiä ja proteiinien hajoamista, kantasoluja ja solujen erilaistumista ja ns. ohjelmoitua solukuolemaa. Erilaistuneista soluista perehdytään mm. lihas- ja hermosolujen toimintaan.

Kasvitieteen osuudessa perehdytään kasvisolujen ja soluorganellien kemiallisiin, rakenteellisiin ja molekyyli-tason erityispiirtei-

siin 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 synteesi-prosessi. Solujen elinkaarta syntymästä solukuolemaan säätelevät ja välittävät monet sisäiset ja ulkoiset tekijät, mutta kasvisolujen totipotentsuudesta johtuen erilaistunut solu voi palautua alkuperäiseen tilaan tai solukuolemaan johtava prosessi voidaan peruuttaa.

Genetiikan osuudessa tarkastellaan, miksi perinnöllinen informaatio karttuu juuri meidän tuntemassa olomuodossa eli DNA-molekyylissä, miten DNA siirtyy solujen toimesta kromosomeina sukupolvesta toiseen ja miten se luonnonvalinnan vaikuttaessa on runsastunut, rikastunut ja monipuolistunut. Iskusanat: DNA-RNA-proteiinit, solu jatkumona, tuma, mitokondriot ja kloroplastit, kromosomit, mitoosi, meioosi, lisääntymisjärjestelmät.

Työtavat: 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.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Oppikirja Alberts, B. ym. 2008: Molecular Biology of the Cell (5th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s. ISBN: 0815341067. (Lodish et al. 2004: Molecular Cell Biology (5th ed.). Freeman, New York, 973 s.). Heino J. & Vuento M. 2004: Solubiologia (2. painos), WSOY, Porvoo 306 s.

<http://cc.oulu.fi/~ssaarela/>;

<http://www.oulu.fi/genet/cellbiology/>

Arviointi: 1-5 / hylätty. Opintojakson arvostana osatenttien keskiarvona.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Hyvät perustiedot lukion biologiasta ja erityisesti kemiasta edistävät oppimista. Solubiologia vaaditaan edeltävänä suorituksena seuraaville kursseille:

Kehitysbiologia-histologia (751367A), Eläinfysiologia (751388A), Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (752345A) ja Genetiikan perusteet (753124P). Kurssi antaa valmiuksia myös molekyylibiologian ja biokemian opiskeluun.

Biologian koulutusohjelma

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. sl, BIOL: pak, BLOK: pak.

Opetuskieli: suomi.

Vastuuhenkilöt: Seppo Saarela, Hely Häggman ja Jaakko Lumme.

Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut 2-6 op / 1-3 ov (750199P, 750399A, 750699S)

Tavoite: Ymmärtää biodiversiteetin suojelua maailmanlaajuisessa kehyksessä.

Sisältö: Kirjavalinnasta riippuva.

Toteutustavat: Kirjatentti.

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

Oppimateriaali: Verkkosivulla lueteltava kirjallinen materiaali:

<http://www.oulu.fi/genet/biodiversity/diversity>

Suoritustavat: Tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: Biologian yleisinä tenttipäivinä, myös kesäisin. LuK- tai FM -tutkinto.

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

Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

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

Arviointi: harjoitustyö hyv/hyl ja te 1-5 / hylätty.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto 1.-2. vsk, sl. Erikoiskurssi, joka sopii sekä ekologeille että geneetikoille. (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilöt: Laura Kvist, Timo Muotka, Markku Orell ja Pirkko Siikamäki.

Biodiversity in boreal forests 3,5 ECTS cr. / 2 cr. (750627S)

Learning outcome: The student gets the latest knowledge in conservation biology with special regards to boreal forest ecosystem.

Contents: The course contains 8 hours introductory lectures defining basic concepts in conservation biology, as well as focusing on characteristics and ecosystem functioning in the boreal zone. The discussions focus on current topics in recently published papers concerning e.g. natural disturbances, habitat fragmentation, species extinctions etc. The scope of the course is not restricted to any particular taxa, but the emphasis will be on conceptual issues and on applications of ecological research.

Literature: Gaston, K.J. & Spicer, J.I. 1998: BIODIVERSITY. An Introduction. Blackwell. 109 p.

Duration: M.Sc. degree 1.-2. spring, 8 h lectures, 14 h discussion groups, in English.

Responsible person: Timo Muotka.

Bioinformatiikan perusteet 3 op / 2 ov (750340A)

Tavoite: Kurssin jälkeen opiskelija hallitsee nukleotidi- ja proteiinisekvenssien käsittelyssä käytettävät perusmenetelmät. Tavoitteena on, että opiskelija oppii käyttämään alan tietokantoja, ymmärtää 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

Aine- ja syventävät opinnot

Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä 6 op / 3 ov (750635S)

Tavoite: Opiskelija saa kokonaiskuvan biodiversiteetin käsitteistöstä, luonteesta, esiintymisestä, uhkista ja 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. Tee- ja 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 populaatiorakenteen selvittämisessä on korostetusti esillä.

Biologian koulutusohjelma

evoluutiohistorian selvittäminen.

Työtavat: 12 h lu, 2 h sem, 20 h harj, itsenäistä työskentelyä.

Oppikirja: Mount, D.W. 2000: Bioinformatics, sequence and genome analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 564 s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona biologian opiskelijoilla kurssi Genetiikan perusteet (753124P), Molekyyli evoluution (753327A) suorittamista edeltävänä opintona suositellaan.

Suoritustavat: Raportit, seminaariesitys.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. vsk, kl, BT: pak, suositellaan muille suuntautumisvaihtoehtoille. Sopii myös biokemian opiskelijoille.

Lisätiedot: Edeltävänä opintona suositellaan biologian opiskelijoilla Genetiikan perusteet (753124P) ja Molekyyli evoluution (753327A) suorittamista

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Vastuuhenkilö: Minna Ruokonen.

Bioinformatiikka 4 op / 2 ov (753629S)

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

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

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina kurssien Molekyyli evoluutio (753327A) ja Bioinformatiikan perusteet (750340A) suoritus. Edellytyksenä kurssille Molekyyli evoluution harjoitukset (753622S) osallistumiselle.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto 1. vsk, kl, BTg, mieluiten samana lukukautena kuin Molekyyli evoluution harjoitukset (753622S).

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Biologian torstaisseminaari 2 op / 1 ov (750618S)

Tavoite: Opiskelijat saavat tietoa biologian eri alojen uusimmista tutkimustuloksista ja teorioista.

Sisältö: Torstaisin klo 12-13 Kuusamonsalissa (YB210) erillisen ilmoituksen mukaan.

Biologian laitoksen englanninkielinen tutkijaseminaari, jossa esitelmöijinä tutkijoita Suomesta ja ulkomailta. Sopii hyvin maisterivaiheeseen ja jatkokoulutettaville.

Työtavat: 10 osallistumista raportteineen 2 op.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. vsk, jatko-opiskelijat.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

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

DNA:n populaatiogeneettinen analyysi 4 op / 2 ov (753616S) luennot

Tavoite: Opiskelija tuntee populaatiogenetiikan syvennettyä teoriaa ja siihen perustuvia populaatiogeneettisten aineistojen analyysimenetelmiä.

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

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellyttää kurssin Populaatiogenetiikan perusteet (753x14A/S) suorittamista. Muodostaa teoriataustan harjoitustyökurssille DNA:n populaatiogeneettinen analyysi.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. vsk, kl, BTg: pak.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

DNA:n populaatiogeneettinen analyysi 6 op / 3 ov (753631S) harjoitukset

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

Sisältö: Menetelmät ja tietokoneohjelmat, joita käytetään sekvenssi- ja genotyypin aineistojen analysointiin. Työ tehdään valtaosin tietokonehuokassa.

Työtavat: 12 h dem, 6 h sem, 80 h harj, itsenäistä työskentelyä.

Biologian koulutusohjelma

Suoritustavat: Raportoidut harjoitustyöt

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Opetuskieli: Suomi / englanti

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

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. vsk, kl, BTg: pak.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari 4 op / 1,5 ov (753692S)

Tavoite: Opiskelija oppii soveltamaan ja ymmärtämään geneettisten tekijöiden merkityksen ekologiseen ja luonnonnsuojelugenetiikkaan liittyvissä kysymyksissä.

Sisältö: Ekologisesti tärkeiden ominaisuuksien genetiikka, jossa lajien väliset sekä lajien ja ympäristön vuorovaikutus keskeisiä. Yksilöiden kelpoisuuteen vaikuttavat tekijät, geneettisten tekijöiden merkitys lajien säilymisessä ja sopeutumisessa muuttuviin ympäristöolosuhteisiin. Geneettinen monimuotoisuus osana luonnon monimuotoisuutta ja sen säilyttäminen. Uhanalaisten lajien genetiikka.

Toteutustavat: Aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtyminen, keskustelu ryhmässä, itsenäinen työskentely, seminaariesitys.

Kohderyhmä: BTg, muut biologit (BTK,e, EKO, AO) sekä asiasta kiinnostuneet, jatko-opiskelijat. Itsenäisen työskentelyn aihepiirejä sovitetaan opiskelijoiden kiinnostuksen ja taustan mukaisesti.

Oppimateriaali: Ajankohtaiset tieteelliset artikkelit. Oheislukemistona: Conner, J.K., Hartl, D.L.: A Primer of Ecological Genetics, ja Frankham, R., Ballou, J.D., Briscoe, D.A.: Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press.

Suoritustavat: Osallistuminen seminaareihin, seminaariesitys.

Arviointi: Hyv/hyl.

Lisätiedot: Edeltävinä opintoina Genetiikan perusteiden luennot ja harjoitukset (753124P, 753104P), Molekyyli evoluutio (753x27A/S) ja Populaatiogenetiikan perusteet (753351A). Järjestetään resurssien salliessa.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Ajoitus: FM -tutkinto 1.-2. vsk, kl.

Vastuuhenkilö: Minna Ruokonen.

Ekologiset menetelmät I 6 op / 3 ov (750347A)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija tunnistaa tieteellisen tiedon 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.

Työtavat: lu, harj., sem ja te.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. sl, EKO: pak

Vastuuhenkilöt: Kari Koivula ja Juha Tuomi.

Ekologiset menetelmät II 7 op / 4 ov (750647S)

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

Sisältö: Jatko-osa kurssille Ekologiset menetelmät I 6 op (750347A). Kurssilla perehdytään käytännössä tieteellisen menetelmän soveltamiseen ekologisessa tutkimuksessa. Kurssi koostuu pääasiassa tietokoneharjoituksista seuraavista aiheista: otanta, otokoon 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.

Työtavat: lu, harj., sem ja te.

Yhteydet muihin opintojaksoihin: Edeltävänä

Biologian koulutusohjelma

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

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

Opetuskieli: lu suomi, harj. suomi, tarvittaessa englanti.

Vastuuhenkilöt: Jari Oksanen ja Seppo Rytkönen.

Ekosysteemiekologia 3 op / 1,5 ov (750631S)

Tavoite: Tietää 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.

Työtavat: Luennot 24 h, loppukuulustelu.

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona opintojakson Ekologian perusteet (750124P) suorittaminen.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. vsk. *Vastuuhenkilö:* Jari Oksanen.

Elinkiertojen evoluutio 4 op / 2 ov (755609S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee 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. Resurssit tarkastellaan sekä proksimaattisina että ultimaattisina tekijöinä. Elinkiertojen evoluu-

tion ymmärtämiseksi 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.

Työtavat: 48 h lu + harj.

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

Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Kari Koivula.

Eliömaantiede 6 op / 3 ov (750363A)

Tavoite: Oppijakson tavoitteena on tutustuttaa opiskelija tieteenalan peruskäsitteistöön, eliöiden jakautumiseen ympäristössä sekä levinneisyyteen vaikuttaviin historiallisiin ja nykyisiin tekijöihin. Kasvimaantieteen osuudessa opiskelija perehtyy Suomen ja maailman kasvillisuuden rakenteeseen ja niitä sääteleviin nykyisiin ja historiallisiin tekijöihin, sekä kasvimaantieteen erityismenelmiin.

Sisältö: Kurssi koostuu yleisestä osuudesta sekä valinnaisesta 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.

Työtavat: 24 h + 40 h = 64 h lu, 2 te.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl ja kl, EKO: pak, BT1: vaihtoeht.

Vastuuhenkilöt: Laura Kvist ja Jari Oksanen.

Eläinfysiologia 4-8 op / 2-4 ov (751388A)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa kokonaiskuvan eläinten elintoiminnoista ja niiden säätelystä sekä ihmisen terveyteen ja sairauksiin liittyvistä taustatekijöistä. Kurssin tavoitteena on lisäk-

Biologian koulutusohjelma

si perehdyttää opiskelija eläinfysiologisiin tutkimusmenetelmiin.

Sisältö: Kurssilla perehdytään eläinten keskeisiin fysiologisiin järjestelmiin (hermosto, lihaskisto, verenkierto, ravitsemus, aineenvaihdunta, immuunijärjestelmä, hormonit ja lisääntymisfysiologia). Laboratorioharjoituksissa perehdytään fysiologian perusproblematiikkaan käytännössä yksinkertaisilla koejärjestelyillä ja tietokoneavusteisten mittausten avulla.

Työtavat: 50 h lu ja omakohtaista opiskelua, välikuulustelut, kotiesseet. 32 h laboratorioharj. te (erikseen luennoista ja harjoituksista).

Oppimateriaali: Campbell, N.A. & Reece, J.B. 2008: Biology (8. painos). Benjamin Cummings, New York, 1312 s., soveltuvin osin (luku Animal Form and Function). Luentomateriaali sekä eläinfysiologian harjoitus-työmoniste.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Solubiologia (750121P) suoritus. Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Vertaileva eläinfysiologia (751x84A/S), Neurobiologia (751636S) ja Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S).

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. kl lu, 3. sl harj. BT, AO_{bt} ja EKO₁: pak 8 op, AO_{eko}: luennot 4 op pak. EKO₂: vaihtoehtoinen.

Opetuskieli: suomi.

Vastuuhenkilö: Seppo Saarela.

Eläinfysiologian jatkokurssi 8 op / 4 ov (751635S)

Tavoite: 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.

Toteutustavat: Laboratoriotyöskentely, ryh-

mäpalaverit, seminaari.

Kohderyhmä: Eläinfysiologian pääaineopiskelijat, vaihto-opiskelijat.

Oppimateriaali: Tarvittava tieteellinen kirjallisuus ja muu materiaali kurssilla.

Suoritustavat: Osallistuminen laboratoriotyöskentelyyn, raporttien laadintaan ja loppuseminariin.

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Lisätiedot: Edeltävinä opintojaksoina vaaditaan fysiologian peruskurssi ja vertailevan eläinfysiologian kurssi (tai vastaavat).

Opetuskieli: Suomi, (englanti).

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne 7 op / 4 ov (755306A)

Tavoite: Opintojakson päätavoite on eläinryhmien evoluutiivisen historian ja systematiikan perusteiden karkea ymmärtäminen; miten eläinkunta on kehittynyt, mitkä makroevoluutiiviset prosessit ovat vaikuttaneet sen syntyyn ja kehitykseen. Mitä ovat eri eläinryhmien (pääjaksojen) rakenteelliset erot ja yhtäläisyydet, ja miten tärkeät rakenteet ovat kehittyneet? Tavoitteena on pikemmin opiskelijan ymmärryksen kuin tiedon määrän kasvattaminen.

Sisältö: Opintojakson keskeistä sisältöä ovat evoluution ja luonnon valinnan peruseriaatteen, eläinkunnan kehityshistoria, eliökunnan rakenteen yleispiirteet, ja systematiikan perusteet. Olennainen osa kurssia ovat elännäytteiden tarkastelu ja anatomiset työt sekä muut aiheisiin liittyvät oheistehtävät. Kurssitöissä käsitellään eläinten sekä niiden elinten rakennetta kehitysohjelmisessa järjestyksessä ja tehdään vertailevia katsauksia rakenneominaisuuksiin. Näytteiden avulla tutustutaan tärkeimpiin pääjaksoihin ja selkärangkaisryhmiin. Töihin liittyy demonstraatioita, joiden tarkoitus on sitoa eläinten rakenteiden tarkastelu laajempaan evoluutiiviseen viitekehitykseen. Tiiviin opintopaketin tavoitteena on tarjota opiskelijoille perustietoa käsiteltävistä eläinryhmistä ja olemassaololle välttämättömien mekanismien toteutumisesta niissä, havainnollistaa erilaisten rakenteiden merkitystä eläimille niiden elinympäristössä, ja auttaa ymmärtämään eläinten luokittelun perusteita.

Kirjallisuus: Kurssimoniste on ostettavissa ennen kurssin alkua biologian laitoksen kansliasta. Oheislukemisto; Hickman, C, P. et al. (2009). Animal Diversity, 5. painos,

Biologian koulutusohjelma

McGraw Hill New York.

Toteutustavat: 20 h lu, 36 h pakolliset harjoitustyöt (preparoinnit) ja demonstraatiot, te.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl, AOeko ja EKO: pak, AObt ja BT: vaihtoeht.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Eläinten käyttäytyminen 5 op / 3 ov (751366A, 751666S)

Tavoite: 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, pariumisjärjestelmät 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.

Kirjallisuus: 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.

Työtavat: 30 h lu, sem, te.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus: LuK -tutkinto 3. kl EKO: vaihtoeht., FM-tutkinto 1. kl EKOe: pak.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Eläinten lajintuntemus 7 op / 4 ov (751373A)

Tavoite: Kurssin päätavoitteena on oppia tunnistamaan kotimaisia eläinlajeja (selkärangaiset) ja -heimoja (selkärangattomat) museonäytteistä. Samalla opitaan myös

perusteita lajien ekologiasta sekä eliöiden luokittelusta.

Syyslukukaudella (18 h lu, 16 h harj., te) perehdytään kotimaisiin selkärangaisiin eläinlajeihin museonäytteiden avulla. Kevätlukukaudella (2 h lu, 33 h harj., te) opetellaan tunnistamaan erilaisten museonäytteiden avulla Suomessa esiintyviä selkärangattomien eläinten taksoneja, useimmat heimo- tai sukutasolle.

Työtavat: 20 h lu, 48 h harj., 2 te.

Arviointi: Kaksi osatenttiä, 1-5 / hylätty.

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Opintojakson suorittaminen vaaditaan eläintieteen kenttäkursseille (751306A ja 751307A) pääsemiseksi.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. sl ja 1. kl, AO ja EKO: pak, BT: vaihtoeht.

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Eläinten syventävä lajintuntemus 4-8 op / 2-4 ov (751651S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija pystyy tunnistamaan jonkin erikseen sovitun eläinryhmän tai ryhmien lajit museonäytteistä sekä tuntee 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.

Kirjallisuus: 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.

Työtavat: suullinen te.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. sl

Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Eläintieteen erikoisluento 2-3,5 op / 1-2 ov (751690S)

Ilmoitustaululla ilmoitettavia erikoisaiheita.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto BTe ja EKOe (järjestetään resurssien salliessa).

Biologian koulutusohjelma

Vastuuhenkilöt: professorit ja dosentit.

Erikoisopintojakso / Kasvien signaalin välitys 4 op / 2 ov (752691S)

Tavoite: Opiskelija hallitsee ja osaa kasvibiologian ja molekyylibiologian tärkeään ja nopeasti kehittyvään kasvisolujen signaalin välitykseen liittyvät perusmekanismit. Kurssin käytyään opiskelija osaa myös soveltaa tietojaan ja ymmärtää myös muita signaalinvälitysreittejä kuin mitä kursilla on läpikäyty.

Sisältö: Kurssilla käydään läpi signaalin välityksen perusteet ja sen lisäksi eri vuosina perehdytään eri aihealueisiin kuten erilaisen valon aikaansaamaan signalointia, kasvi-hormoneihin, ilmarakojen toiminnan säätelyyn, kasvien kehitysbiologisiin ilmiöihin ja biologisiin vuorovaikutuksiin liittyvään signaalointiin.

Työtavat: luentoja (20 h), itsenäisiä kirjallisia tehtäviä, keskustelua spesifisiltä aihealueilta, joita edeltävät opiskelijoiden alustukset ja lopetetaan luennoitsijan yhteenvetoon

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Buchanan, Gruissem, Jones 2000: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Courier Companies Inc. 1367 s. (osia kirjasta), luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävät funktionaalisen kasvibiologian (752345A) ja kasvien kehitysbiologian (756332A) ja Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssin (752682S) luennot helpottavat luentojen seuraamista.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. vsk kl, Suunnattu lähinnä BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Hely Häggman

Erikoisseminaari 2-4 op / 1-2 ov (752695S)

Soveltuu myös jatkokoulutettaville. Ajankohtaisia kasvitieteen erityisongelmia, asiantuntijaluentoja, alan uusinta kirjallisuutta. Aihepiiri vaihtelee vuosittain.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto BTK ja Ekok (järjestetään resurssien salliessa)

Vastuuhenkilö: Professorit ja dosentit.

Etelä-Suomen ja ulkomaan retkeily 4-7 op / 1,5-3 ov (752305A, 752605S)

Tavoite: Tutustus kasvistoon, kasvillisuuteen ja luonnonolosuhteisiin Oulun alueen ulkopuolella.

Sisältö: Maastoekskursio.

Työtavat: dem, maastoharj., te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Kasvien lajintuntemus (752303A) suoritus.

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

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Evoluutiivinen genetiikka ja genomiikan menetelmät 6 op / 3 ov (753612S)

Tavoite: Opiskelija tuntee 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 evoluutiotehtäjät.

Työtavat: Luentoja 24 h, seminaareja 24 h itsenäistä työskentelyä 70 h, te, raportteja.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. kl, BTg.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Evoluutioekologia 5 op / 3 ov (750336A)

Tavoite: Syventää ymmärtämystä siitä, mitä evoluutio on, Ymmärtää luonnonvalinnan peruseräätteet, kelpoisuuteen ja sopeutumiseen vaikuttavat prosessit ja lajittumisen ja lajikäsitteen peruseräätteet.

Sisältö: Kurssilla perehdytään mikroevoluution pääperiaatteisiin, miten luonnonvalinta toimii ja millä tavalla evoluutiotehtäjät 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.

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

Arviointi: 1-5 / hylätty.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl,

Biologian koulutusohjelma

EKO: pak, BT₁: vaihtoeht.
Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Funktionaalinen eläinekologia 6 op / 3 ov (751378A, 751678S)

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

Sisältö: Kurssilla käsitellään eläinten fenotyypin ja ekologian toiminnallista suhdetta ja perehdytään erityisesti eläinten rakenteen (morfologia) ja käyttäytymisen väliseen korrelaatioon. Kurssin luentoaiheina ovat johdanto ja historiallinen katsaus ekomorfologiseen tutkimukseen, perehtyminen ekomorfologisiin korrelaatioihin ja ekomorfologian yleiseen malliin sekä funktionaaliseen analyysiin. Erityisaiheina ovat mittaminen ja mittavirhe, fluktuoiva asymmetria, ominaisuuksien skaalautuminen kokoon (allometria) ja fylogenian huomiointi 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).

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Suositeltavat esitiedot: Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne 755306A, Tilastotieteen perusmenetelmät I 806109P.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. kl tai FM -tutkinto 1. kl (suositellaan eläinekologeille).

Vastuuhenkilö: Seppo Rytkönen.

Opetuskieli: lu suomi, harj. suomi, tarvittaessa englanti.

Funktionaalisen kasvi biologian perusteet 4-9 op / 2-5 ov (752345A)

Tavoite: Kasvisolun ja kasviyksilöidenfysiologian ja ko. toimintojen säätelyn tuntemus.

Sisältö: Luentojen ja käytännön töiden avulla perehdytään kasvifysiologisiin perusilmiöihin,

kuten fotosynteesiin, typpiaineenvaihduntaan, kasvihormoni vaikutuksiin, vesipotentiaaliin, ravinteiden mobilisointiin jne. Opitaan peruslaboratoriotekniikoita. Harjoitellaan töiden itsenäistä suunnittelua ja tutkimustulosten kirjallista raportointia.

Työtavat: 28 h lu sekä te. 45 h lab.harj., joita edeltää alkukuulustelu. Töistä tehdään työselostukset.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Taiz, L. & Zeiger, E.: Plant Physiology (3. painos tai uudempi) Sinauer Ass., Sunderland Mass. 757 s.; Hohtola ym.: Harjoitustyömoniste.

Suoritustavat: luennot, laboratorioharjoitukset, työselostukset

Arviointi: Luento-osuus päättyy tenttiin, 1-5 / hylätty.

Yhteys muihin opintoihin: (vaadittavat esitiedot) Edeltävänä opintojaksona vaaditaan Solubiologia (750121P) ja opetuksen seuraamista helpottaa myös Kasvimorfologian perusteiden (752337A) hallinta. Funktionaalisen kasvi biologian perusteet tulee suorittaa ennen seuraavaa opintojaksoa: Molekulaarisen kasvi biologian jatkokurssi (752682S).

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. kl, AO_{bt}, BT ja EKO₁: pak 9 op, AO_{eko}: luennot (4 op) pak. Muiden koulutusohjelmien opiskelijat voivat suorittaa pelkät luennot 4 op.

Opetuskieli: luennot suomeksi, harjoitukset tarvittaessa myös englanniksi.

Vastuuhenkilöt: Anja Hohtola ja Anna Maria Mattila.

Genetiikan tutkijaseminaari 2 op / 1 ov (753630S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija on saanut käsityksen genetiikan alan ajankohtaisista tutkimusaiheista.

Sisältö: Opintojakson suoritettuaan opiskelija on saanut käsityksen genetiikan alan ajankohtaisista tutkimusaiheista.

Torstaisin klo 12-13 PT302:ssa erillisen ilmoituksen mukaan. Tutkijoiden ja opiskelijoiden vapaamuotoisia tutkimus- ja tutkimussuunnitelmaesitelmiä tai keskustelua ajankohtaisista aiheista. 10 osallistumista raportteineen 2 op, sopii hyvin jatkokoulutettaville.

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

Suoritustavat: 10 osallistumista raportteineen.

Opetuskieli: Suomi / englanti

Arviointi: hyv./hyl.

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

Biologian koulutusohjelma

BTg, sopii hyvin jatkokoulutettaville.
Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Genomiikka ja geeniekspressio -laborioharjoitukset 8 op / 4 ov (753317A, 753617S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tutkia kromosomien ja kromosomitojen rakennetta perinteisiä kromosomien värjäysmenetelmiä käyttäen, paikallistaa geenejä kromosomeihin in situ – hybridisoinnilla ja tutkia niiden toimintaa RT-PCR:n avulla.

Sisältö: Perinteiset kromosomien värjäysmenetelmät, in situ –hybridisointi, RT-PCR.

Työtavat: 110 h dem, harj, sem, 30 h itsenäisen pienimuotoinen tutkimus tutkimussuunnitelmineen ja työraportteineen.

Suoritustavat: raportoitu harjoitustyö.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Opetuskieli: Suomi/englanti.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Genetiikan perusteiden harjoitukset (753104P).

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. kl tai FM -tutkinto 1. kl, BTg.

Vastuuhenkilö: N.N.

Harjoittelu 5-9 op / 3-5 ov (750615S)

Tavoite: Harjoittelun tavoitteena on tutustuttaa opiskelija työelämään. Opiskelija 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 harjoitteluaika 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.

Työtavat: 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 alkupe-

räinen päiväkirja palautetaan ja opiskelija saa suorituserkinnän. Harjoitteluraportteja on nähtävänä biologian kirjastossa. Harjoittelusta on aina saatava työtodistus. Harjoitteluun ilmoitaututaan 3. vuoden syksyllä. Harjoittelun voi suorittaa esim. tutkimuslaitoksissa, yksityisellä sektorilla, kunnissa tai ulkomaisissa työpaikoissa.

Ajoitus ja kohderyhmä: Ilmoittautuminen harjoitteluun LuK -tutkinto 3. sl, harjoittelu suoritetaan 3. kesänä – FM -tutkinto 1. sl, BT, EKO: pak FM -tutkinto.

Arviointi: Hyväksytty / hylätty.

Vastuuhenkilöt: Valvojina toimivat: prof. Markku Orell (EKOE), prof. Hely Häggman (BTk), prof. Satu Huttunen (EKOK), prof. Esa Hohtola (BTe) ja prof. Outi Savolainen (BTg). Ennen harjoittelua on aina käytävä keskustelemassa ao. valvojan kanssa, jotta työn luonne olisi tarkoitustaan vastaava.

Hydrobiologian erikoiskurssi 4 op / 2 ov (754621S)

Tavoite: Syventäviä hydrobiologian alan erikoiskursseja vaihtelevista aiheista.

Sisältö: Pääasiassa lajintunnistuskursseja.

Kirjallisuus: Tarkemmin kunkin kurssin yhteydessä.

Työtavat: Laboriorioharjoituksia, näyttötoimintaa kentällä, n. 20 h.

Arviointi: Vaihtelee kurssikohtaisesti.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. v. (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Hydrobiologian loppukuulustelu 7 op / 4 ov (754612S)

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

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

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Hydrobiologian perusteet 3 op / 2 ov (754308A)

Tavoite: Antaa opiskelijalle perustiedot sisävesien ekosysteemien tärkeimmistä eliöryhmistä ja ekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta. Opintojaksolla perehdytään hydrobiologian perustermistöön, jonka hallitseminen on välttämätöntä muissa hydrobiologian opinnoissa.

Sisältö: Järvien ja virtavesien hydrografia, fysiikka ja kemia sekä sisävesien eliöyhteisö-

Biologian koulutusohjelma

jen rakenne ja ekologiset vuorovaikutukset. 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 ekosysteemi-toimintoihin.

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

Työtavat: Luennot 26 h, te.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

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

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

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Hyönteiskokoelman laatiminen (751660S) 2 op/100 lajia (2-6 op) / 1 ov/100 lajia (1-4 ov)

Tavoite: 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.

Ajoitus: FM-tutkinto.

Vastuuhenkilö: Jouni Aspi.

Hyötykasvit 3 op / 2 ov (752394A)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee ravintokasvien ja tärkeimpien kasveista saatavien muiden tuotteiden hyödyntämisen nykypäivää, historiaa ja maantiedettä sekä osaa soveltaa tietojaan kaupallisiin ja teollisiin tuotteisiin. Opiskelija on perehtynyt hyötykasvien nimistöön ja osaa etsiä syventävää tietoa.

Sisältö: Ihminen on aina ollut riippuvainen kasvituotteista. Maapallolla on lähes 10 000 taloudellisesti merkittävää putkilokasvia, joista keskeisempiin kuuluvat erilaiset ravintokasvit kuten viljat, kahvi, tee, öljykasvit, sokerikasvit ja eräät kuitukasvit. Luennoilla tutustutaan hyötykasvien alkuperään, historiaan ja merkitykseen maailmantaloudessa

sekä pohditaan maapallon ravinnontarpeen tyydyttämisen tulevaisuutta. Luennoilla ja näyttelyissä esitellään tärkeimmät hyötykasvit sekä perehdytään luonnon keruutuotteisiin ja uusiin lupaaviin viljelykasveihin, lääkekasveihin ja yrteihin. Suomen osalta esitellään puutarhataloutta, viherrakentamista ja luonnonkasvien hyväksikäyttöä sekä näiden alojen kehitystä ja tutkimustoimintaa.

Työtavat: 14 h lu, tentittävä kirja, näyttely omatoimisena opiskeluna, te.

Kirjallisuus: Rousi, A. 1997: Auringonkukasta viiniköynnökseen - ravintokasvit. WSOY, Porvoo. Helsinki. Juva, 390 s.; Rautavaara T.: Hyötykasvit värikuvina 208 s.; Wiersema J.H. & Leon, B. 1999: *World Economic Plants. A Standard Reference*. CRC Press, 749 s. Sauer J.D. 1994: *Historical Geography of Crop Plants. A select Roster*, CRC Press USA, 309 s. Hiltunen R. 2008. Hyötykasvit. Moniste.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Liittyy puutarhakasvien lajintuntemuskurssiin (756311A) mutta voidaan suorittaa siitä riippumatta erillisenä opintojaksona.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl, suositeltava kaikille kasvitiedettä opiskeleville.

Opetuskieli: suomi.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Ihmisgenetiikka 4 op / 2 ov (753307A, 753607S)

Tavoite: Ihmisen evoluution ja biologisen olemuksen ymmärtäminen.

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

Työtavat: Luento ja kotitehtäviä.

Oppimateriaali: Aineistot verkkosivulla http://www oulu.fi/genet/human_genetics/
Suositeltava lukemisto: Jobling et al. (2004) *Human evolutionary genetics. Origins, peoples & disease*. Garland Publishing, ISBN 08153 41857

Suoritustavat: Kotitentti, valvottu tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä kurssille on Genetiikan perusteiden (753124P) suorittaminen. Vapaaehtoinen, yleissivistävä.

Biologian koulutusohjelma

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK- tai FM -tutkinto. Järjestetään parittomina vuosina syyslukukaudella.

Opetuskieli: Suomi tai englanti.
Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

Ilman epäpuhtauksien kasvillisuusvaikutukset 4 op / 2 ov (752322A, 752622S)

Tavoite: Ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu ja luonnonvarojen hallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojeleminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

Sisältö: Luennoilla käsitellään ilman epäpuhtauksien synty, leviäminen, kulkeutuminen, muuntuminen, sekundääriset ilman epäpuhtaudet ja epäpuhtauksien poistuminen ilmakehästä, ilman laadun tarkkailu, ilmansuojelun keinot ja peruskäsitteet, lainsäädäntö- ja hallinto, ilman epäpuhtauksien ympäristövaikutukset ja niiden ekologinen merkitys sekä eri ilman epäpuhtauksien vaikutukset samaliiniin, jäkäliin ja korkeampiin kasveihin. Kurssilla perehdytään tavallisimpiin käytössä oleviin ilman laadun tarkkailumenetelmiin, bioindikaattorimenetelmiin ja ilman epäpuhtauksien aiheuttamien kasvivaurioiden diagnostiikkaan. Kurssityönä tehdään pieni tutkimus ilman epäpuhtauksien vaikutuksista kasveihin.

Työtavat: 24 h lu, 35 sem + harj., te.

Kirjallisuus: 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.

Oppimateriaali: Kurssi- ja luentomonisteet.

Ajoitus: LuK -tutkinto 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl, parittomina vuosina.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Suoritustavat: Tentti ja kurssityöraportti.

Opetuskieli: suomi tai englanti.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Kaamos –symposium 2-4 op / 1-2 ov (750629S)

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

Sisältö: Vierailevien tutkijoiden ja jatko-opiskelijoiden seminaareja.

Työtavat: Oma esitelmä ja osallistuminen koko symposiumiin = 4 op. Osallistuminen ja viisi referaattia esitelmistä = 2 op.

Ajoitus ja kohderyhmä: BIOL perustutkinto- ja jatko-opiskelijat.

Vastuuhenkilöt: Professorit.

Kalaekologian erikoiskurssi 8 op / 4 ov (754619S)

Tavoite: Ohjata opiskelijoita itsenäisen tutkimustyön teossa.

Sisältö: Kurssi koostuu neljästä osasta: 1. kenttäkurssiosuus, 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.

Kirjallisuus: Kurssin aikana jaettava materiaali.

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

Arviointi: Hyväksytyt tutkimusraportit.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307 A) ja Kalaekologian tutkimusseminaari (754618S).

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto 1.-2. vsk (järjestetään resurssien sallissa).

Vastuuhenkilö: Timo Muotka

Kalaekologian tutkimusseminaari 2-4 op / 1-2 ov (754618S)

Tavoite: Perehdyttää opiskelijat Oulun yliopistossa ja sen sidosorganisaatioissa tehtävään kalaekologiseen tutkimukseen. Luennoitsijoina toimivat laitoksen omat alan tutkijasta harjoittavat opettajat sekä vierailevat tutkijat.

Sisältö: Eri aihepiirejä.

Kirjallisuus: Kurssin aikana jaettava materiaali.

Työtavat: Luennot 20 h. Opiskelijat laativat esseen 2-4 luennon aihepiiristä.

Arviointi: Hyväksytyt kurssiesseet.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A).

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto 1.-2. vsk.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka

Biologian koulutusohjelma

Kalottialueen retkeily 4 op / 2 ov (750339A, 750639S)

Tavoite: Opiskelija perehtyy pohjoisten alueiden erityispiirteisiin ja lajistoon sekä tutustuu pohjoisten tutkimusasemien toimintaan.

Sisältö: Retkeily ja seminaari.

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

Vastuuhenkilö: Kari Taulavuori.

Kasviekologia 7 op / 4 ov (752300A)

Tavoite:

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 kasvin ylläpitää typensitojabakteereita ja mykorritsasieniä vai ei. Kasvit kilpailevat sekä valosta että maaperän ravinteista. Kuinka on mahdollista, että samoista perusravinteista kilpailevat kasvit voivat elää samalla paikalla? Eikö ekolokeroteoria soveltu kasveihin?

Työtavat: 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 kasviekologiaan perusmenetelmiin ja laboratoriotyöskentelyyn sekä 4 h loppuseminaareja.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintoina Ekologian perusteiden (750124P) ja Kasvitieteen kenttäkurssin (752304A) suoritus.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl, EKO: pak, BT1: vaihtoeht.

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Kasviekologian erikoisopintojakso 2-5 op

/ 1-3 ov (752667S)

Aiheet vaihtelevat vuosittain ja niistä ilmoitetaan erikseen.

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

Vastuuhenkilö: Professorit ja dosentit.

Kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä 5 - 10 op (756304A, 756604S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää kasvien ja ympäristön vuorovaikutuksia, tuntee tärkeimmät kokeellisen tieteen menetelmät ja mitattavat suureet. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa oppimaansa mm. kasvuotantoon ja ympäristönsuojeluun.

Sisältö: Kasvien elinympäristön fyysiset, kemialliset (abioottiset) ja 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.

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

Oppimateriaali: Oheislukemistoina Hans Lambers, F.Stuart Chapin III, Thijs L. Pons 1998: Plant Physiological Ecology. Springer Verlag. 540 s., M.N.V. Prasad (Ed.): Plant Ecophysiology John Wiley & Sons, Inc. 542s., Hall, D.O. et al. 1993 (tai uudempi) Photosynthesis and production in a changing environment. A field and laboratory manual. Chapman & Hall UNEP. 464 s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Liittyy sekä kasviekologiaan että kasvifysiologian perusopintoihin

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. v tai FM -tutkinto 1. v EKO, BTK ja jatko-opiskelijat (ellei perustutkinnossa).

Arviointi: Seminaari ja raportti.

Opetuskieli: Englanti.

Vastuuhenkilöt: Satu Huttunen ja Kari Taulavuori.

Kasvien evoluutio ja systematiikka 3-7 op / 2-5 ov (752309A, 752609S)

Tavoite: Kurssilla opitaan hahmottamaan

Biologian koulutusohjelma

kasvien lisäksi useiden muiden kuntien monimuotoisuutta (esim. aitosienten, sukasiimaisten ja bakteerien) sekä ymmärtämään evoluutiivisia prosesseja.

Sisältö: Kurssi antaa kattavan kuvan kasvikunnan evoluutiohistoriasta ja siitä, millaisia makro- ja megaevoluutiivisia prosesseja kasvikunnan systeemaattinen luokittelu kuvastaa. Opintojakso täydentää kasvien, sienten ja levien rakenteen tuntemusta ja tutustuttaa eri eliöryhmien elämänkiertoon. Luennoilla painopiste on suurissa kehityslinjoissa ja niiden perusteella muodotuneissa taksonissa. Lisäksi luennoilla tutustutaan systematiikan käsitteisiin ja luokitteluperusteisiin sekä tutkimusmetodeihin. Harjoituksissa syvennytään kasvikunnan systemaattiseen luokitteluun, kasvien rakenteisiin ja elinkiertoon demonstraatioiden ja näytteiden avulla.

Työtavat: Yhteensä 28 h lu (3 op) ja 28 h (itiökasvit, 2 op) + 30 h (siemenkasvit, 2 op) harj: lisäksi itseopiskelua monisteiden avulla.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssimonistheet: Eskelinen, A., Taulavuori, K., Kauppi, M., Kauppi, A. & Markkola, A. 2008. 752309 Kasvien evoluutio ja systematiikka: itiöllisten eliöiden rakenne ja elinkierron ja Kauppi, M. ja Kauppi, A. 1999: Siemenkasvien järjestelmä ja luokittelun perusteet, 75209. – Oulun yliopiston kasvitieteen monisteita, Biologian laitos, Oulu.

Oheislukemistot: Bell, P.R. & Hemsley, A.R. 2000. Green plants. Their origin and diversity. 2nd 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.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi antaa perusvalmiuksia useille biologian eri osa-alueille erikoistuville.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK- ja FM -tutkinto. 3. kl, luennot, LuK 3.- FM 1. v. harjoitukset. Siemenkasvisystematiikan harjoitukset ovat elokuussa. luennot EKO, AO (luennot, LuK) ja harjoitukset (EKOK ja BTK FM-opinnot).

Suoritustavat: luentotentin ja harjoitustentin.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Vastuuhenkilö: Marko Hyvärinen.

Kasvien geneettinen transformaatio 4 op / 2 ov (756625S)

Tavoite: Opiskelija oppii erilaiset geeninsiirtot-

tavat ja ymmärtää niiden edut ja rajoitukset, jotta kykenee myöhemmin soveltamaan oppimaansa esimerkiksi omassa tutkimuksessaan. Opiskelija hallitsee geenimuuntelukäsitteen erilaisine tulkintoineen ja osaa analysoida geenimuunneltuja kasveja käsittelevää referoitua ja ei referoitua materiaalia.

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 tavot tuottaa geenimuunneltuja kasveja. Näitä tapoja ovat agrobakteerivälitteinen geeninsiirto, elektroporaatio, biolistenten transformaatio ja VIGS.

Työtavat: Kurssi ja demonstraatiot (45h) ja luennot (20 h), työselostukset, luentotentin ja loppuyhteenveto.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Työmoniste ja oheislukemistoa.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. sl, lähinnä BT-linjan opiskelijat. Järjestetään joka toinen vuosi.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Kasvien kartoitus 2-5 op / 1-3 ov (752672S)

Tavoite: 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.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Kasvien lajintuntemus (752303A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A) ja Kasvien syvennetty lajintuntemus I (752608S) suorittaminen.

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

Vastuutaho: Kasvimuseo.

Biologian koulutusohjelma

Kasvien kehitysbiologia 4 op / 2 ov (756332A)

Tavoite: Opiskelija ymmärtää kokonaisvaltaisesti kasvien kehitystä ja tietää kehitysbiologian tutkimuksessa käytettävät menetelmät.

Sisältö: Modernit kasvibiologian menetelmät ja etenkin mutantti- ja geenimuunnellut kasvit ovat olleet ratkaisevassa asemassa kun kasvien kehitykseen vaikuttavia tekijöitä, mekanismeja ja säätelyä on opittu tuntemaan. Luennot kattavat solutason informaatiota (solunjaot, kasvu ja erilaistuminen) alkionkehityksen, karkikasvumeristeemien muodostumisen ja ylläpidon, lehtien ja kukan kehityksen ja solukuoleman osana kasvin normaalia kehitystä. Lisäksi tarkastellaan ympäristötekijöiden vaikutusta kasvien kehitykseen.

Työtavat: Kehitysbiologia 20 h lu, kotiessee ja tentti.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali ja kurssilla osoitettava oheislukemisto.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintojaksona vaaditaan kasvimorfologian luennot (755337A).

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK-tutkinto 2 kl, BT: pak 4-6 op, EKO 4-6 op, joka voi koostua kasvimorfologian (752337A) luennoista ja harjoituksista 4 op tai kasvimorfologian ja kasvien kehitysbiologian (756332A) luennoista yht. 6 op. Valinnaisena AOBT ja AOeko kasvimorfologian luentoja ja harjoitusten lisäksi kasvien kehitysbiologian luennot (756332A), yhteensä 8 op.

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Kasvien lajintuntemus 2-3,5 op / 1-2 ov (752303A)

Laajuus: 3,5 op ilman kirjallisuutta tenttitynä ja 2 op kirjoja ja muistiinpanoja apuna käytäen.

Tavoite: Kurssin tavoitteena on hankkia yleisimpien kotimaisten kasvilajien tuntemus. *Sisältö:* Noin 350 lajia demonstroidaan (20 h) ja opiskellaan herbaarionäytteistä. Lisäksi laitoksen kotisivulla on kuvatiedostoja mm. heinistä ja saroista itseopiskelua varten. Lajit tentitään demonstraatioitten päätyttyä. Tentissä on tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi ja heimon tieteellinen nimi.

Kirjallisuus: 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.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Vaaditaan edeltävänä suorituksena kasvitieteen kenttäkurseille ja kaikille syvennetyn lajintuntemuksen kurseille.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. sl, AO ja EKO: pak 3,5 op; BT: vaihtoeht. 2-3,5 op.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Kasvien lisääntymisen evoluutioekologia 2-4 op / 1-2 ov (756619S)

Tavoite:

Sisältö: Kurssilla syvennytään 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 lisääntymis-systeemien evoluutiossa. Lisääntymispanoksen ja siemenkoon evoluutio ovat klassisia evoluutioekologisia ongelmia. Kurssi on jatkoa Kasvien populaatiobiologian kurssille.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: Kurssi sopii FM-tutkinto- ja jatko-opiskelijoille, (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Kasvien populaatiobiologia 5 op / 3 ov (756323A)

Tavoite:

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 kaokseen. Demografisista aineistoista johdetaan perusparametrit (populaation kasvunopeudet, vakaat ikäjakaumat ja lisääntymisarvot) ja opitaan perusanalyysit (mm. sensitiivisyys- ja elastisuusanalyysit). Metapopulaatiody-

Biologian koulutusohjelma

namiikan 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 simulatio-ohjelmia.

Työtavat: 32 h lu + 18 h harj. + sem.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. sl, EKO: pak.

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Kasvien sekundaarimetabolia 4 op / 2 ov (756618S)

Tavoite: Saada perustietämys kasvien sekundaarimetaboliasta ja sen merkityksestä kasveille. Ymmärtää yhdisteiden kemiallisista rakenteista, biosynteesistä ja hyödynnettävyydestä.

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.

Työtavat: lu ja sem, te.

Kirjallisuus: Taiz, L. & Zeiger, E.: Plant Physiology, luku 13. Sinauer Ass., Sunderland Mass. 757 s.; muu kirjallisuus sovitaan luennoilla.

Ajoitus: FM -tutkinto 1.-2. kl, joka toinen vuosi, paritt.

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvien solukkoviljelyn jatkokurssi 4 op / 2 ov (756629S)

Tavoite: Täydentää solukkoviljelytekniikoiden tuntemusta ja ymmärtämistä. Kehittää kykyä itsenäiseen tekniikoiden valintaan ja eri menetelmien soveltamiseen.

Sisältö: Luennoilla käydään läpi solukkoviljelytekniikoihin ja tutkimustyöhön liittyviä asioita, jotka laajentavat tietämystä menetelmän soveltamismahdollisuuksista kasvibioteknikan alalla. Laboratorio-osuudessa tutustutaan protoplastien eristykseen ja fuusiointiin sekä jatkokasvatukseen, bioreaktoreihin ja

erilaisiin kasvatukseen menetelmiin ym. muihin tekniikoihin.

Työtavat: lu, harj.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luennoilla ja kurssilla jaettu materiaali.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona opintojakson Kasvien solukkoviljelyn perusteet (752388A) 5 op suoritus.

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

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvien solukkoviljelyn perusteet 5 op / 3 ov (752388A, 752688S)

Tavoite: Hallita steriiliyöskentelyyn liittyvät perustaidot (aseptiikka ja laminaarisyökentely) ja kasvatusalustojen valmistus.

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 haavaselukkoa (kallusta).

Työtavat: 8 h lu ja 45 h harj, sem., te. Pareittain tehtävä kirjallinen työ omavalintaisesta aiheesta. Loppukuulustelu.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Harjoitustyömoniste, luennoilla ja kurssilla esiintulevat asiat. Oppikirja: Collin, H.A. & Edwards, S. 1998: Plant Cell Culture, kappaleet 7-12.

Yhteys muihin opintoihin: Kurssi antaa valmiuksia mm. myöhempiin molekyylibiologiin opintoihin.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl BT: vaihtoeht., FM -tutkinto 1. sl BTK: pak.

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvien sopeutumet herbivoriaan 2 op / 1 ov (756621S)

Tavoite:

Sisältö: Kasvit voivat erilaisin keinoin välttää joutumasta kasvinsyöjien saaliiksi, vähentää tai kestää kasvinsyöjien aiheuttamaa kuluusta. 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.

Työtavat: 20 h lu, 10 h sem.

Biologian koulutusohjelma

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintoina Kasviekologia (752300A) ja Kasvien populaatiobiologia (756323A). Aihepiiri liittyy läheisesti myös kursseihin Kasvien sekundaarimetabolia (756618S) sekä Kasvipatologia (752653S).

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto, (järjestetään resurssien sallissa).

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Kasvien stressifysiologia 4 op / 2 ov (756626S)

Tavoite: Opiskelija ymmärtää stressin vaikutuksen kasvien elintoimintoihin ja kasvin keinot selviytyä tilanteesta.

Sisältö: Tässä erikoisopintojaksossa perehdytään sekä abiottisen että bioottisen stressin vaikutukseen kasvien elintoimintoihin sekä biokemiallisella että molekyyllitasolla. Selvitellään stressitilanteiden aiheuttamaa signalointia ja kasvien puolustusreaktioita sekä tutustutaan biokontrollimenetelmiin joilla patogeenisientien vaikutusta voitaisiin ennalta ehkäistä.

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

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kasvipatologian (752653S) opintojakso täydentää tämän kurssin sisältöä.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. kl, pyritään järjestämään joka toinen vuosi. Erityisesti BT-linjan opiskelijoille, mutta soveltuu myös ekologeille.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman.

Kasvien syvennetty lajintuntemus I 6 op / 4 ov (752608S)

Tavoite: Syventyminen Suomen putkilokasvien tunnistamiseen.

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

Edeltävät suoritukset: Kasvien lajintuntemus (752303A).

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

Kirjallisuus: Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

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

1. v.

Vastuuhenkilö: Pekka Halonen.

Kasvien syvennetty lajintuntemus II 5-8 op / 3-4 ov (752625S)

Tavoite: 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.

Edeltävät suoritukset: Kasvien lajintuntemus (752303A).

Työtavat: Itsenäistä opiskelua, te.

Ajoitus: FM-tutkinto esim. 1.2. v.

Vastuuhenkilö: Pekka Halonen.

Kasvihormonit 4 op / 2 ov (756627S)

Tavoite: Opiskelija perehtyy kasvihormonien vaikutukseen, ymmärtää niiden vuorovaikutuksen ja hormonitasapainon merkityksen ja ymmärtää toimintamekanismin molekyyllitasolla.

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

Työtavat: 20 h ja tentti.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Oheislukemistona Taiz & Zeiger Plant Physiology uusimman painoksen kasvihormoneja käsittelevät kappaleet ja luennolla jaettava uusi kirjallisuus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona opintojakson Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (752345A) 7 op suoritus.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto 1.-2. kl. Pyritään järjestämään joka toinen vuosi. Erityisesti BT-linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

Vastuuhenkilöt: Anja Hohtola ja Hely Häggman.

Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi 2-4 op / 1-2 ov (752656S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa käsiteltävän taksonomisen

Biologian koulutusohjelma

ryhmän lajistoa ja ymmärtää lajien ekologiaa, levinneisyyttä ja systemaattista asemaa.

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

Arviointi: Oppimista arvioidaan opintojakson lopussa järjestettävällä lajitentillä. Asteikko 1-5.

Ajoitus: Resurssien salliessa n. joka toinen vuosi, ks. tarkemmin ilmoitustaululta.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Aiheeseen liittyvät materiaalit jaetaan kursseilla.

Kohderyhmä: Kasviekologiaan suuntautuneet opiskelijat (2.-4. vsk).

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

Suoritustavat: Lajidemonstraatiot, määritys- ja harjoitukset ja mahdollisuuksien mukaan maasto-opetusta.

Ajoitus: FM-tutkinto 1.-2. sl, (järjestetään resurssien salliessa, ks. tarkemmin ilmoitustaululta).

Vastuutaho: Kasvimuseo.

Kasvikokoelman laatiminen (752362A, 752662S) 2 op/100 kasvilajia (2-6 op) / 1 op/100 kasvilajia (1-4 ov)

Tavoite: Lajintuntemuksen omatoiminen harjoittelu ja herbaarionäytteisiin liittyviin työvaiheisiin perehtyminen.

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

Edeltävät suoritukset: Kasvien lajintuntemus (752303A).

Työtavat: Putkilokasvien tulee olla prässätyjä, ja näytteet on laitettava taitetun paperin väliin tai kotelon sisään määritettyinä ja nimilapuilla varustettuina. Ennen keräyksen aloittamista on käytävä lähemmin sopimassa asiasta vastuuhenkilön kanssa.

Kirjallisuus: Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s.

Ajoitus: LuK- tai FM-tutkinto.

Vastuuhenkilö: Pekka Halonen.

Kasvimorfologian perusteet 2-4 op / 1-2

ov (752337A)

Tavoite: Oppia tunnistamaan versokasvien perusrakenteet.

Sisältö: Harjoituksissa opiskelijat pääsevät omakohtaisesti tutustumaan luennoilla läpikäytyjä juuren, varren lehden, kukan ja hedelmän rakenteita. Niin makro- kuin mikroskooppisten rakenteiden tunteminen on välttämätöntä kokonaisten kasvien elintointojen ja solutason molekyylibiologisten ilmiöiden ymmärtämiselle. Harjoitustyöt antavat kuvan kasvien rakenteellisesta monimuotoisuudesta ja auttavat pohtimaan, mitä rakenteellisia keinoja kasveilla on erityyppisiin kasvupaikkoihin sopeutumisessa.

Työtavat: 16h lu, itsenäistä opiskelua ja te (2 op), joka edellytys kurssisuudelle 30 h harj. (2op), sisältäen omaehtoista opiskelua ja itsearviointeja ja loppukuulustelun.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Luentomateriaali ja harjoitustyömoniste sekä oheislukemistona Terävä, E. & Kanervo, E. 2008: Kasvianatomia.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK-tutkinto 1. sl, BT: pak 4-6 op, EKO 4-6 op, joka voi koostua kasvimorfologian (752337A) luennoista ja harjoituksista tai kasvimorfologian ja kasvien kehitysbiologian (756332A) luennoista. Valinnaisena AOBT ja AOeko kasvimorfologian luentoja ja harjoitusten lisäksi kasvien kehitysbiologian luennot (756332A), yhteensä 8 op.

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvipatologia 4 op / 2 ov (752653S)

Tavoite: Kurssin suoritettuaan opiskelija on perehtynyt tärkeimpiin kasvitautiteihin ja epidemiisiin tauteihin ja osaa soveltaa kasvipatologian perusdiagnostiikkaa.

Sisältö: Kasvipatologia tutkii sienten, bakteerien ja virusten sekä ravinnehäiriöiden ja ympäristön epäpuhtauksien aiheuttamia sairauksia kasveissa. Opintojaksolla käsitellään tartuntamekanismeita, sairauksien synty-tapa ja kasvien puolustautumismekanismien taudinaiheuttajia vastaan ja tutustutaan tärkeimpien taudinaiheuttajien epidemiologiaan ja ekologiaan viljely, koriste ja luonnonkasveissa. Harjoituksissa tutustutaan kasvipatologian tärkeimpiin tutkimusmenetelmiin ja diagnostiikkaan.

Työtavat: 14 h lu, 18 h harj. + dem, näyttely, te.

Kirjallisuus: Valkonen J. Bremer K., Tapio E. 2005. Kasvi sairastaa – oppi kasvitaudeista,

Biologian koulutusohjelma

Yliopistopaino. Helsinki University Press. 179s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Ilman epäpuhtauksien kasvillisuusvaikutukset kursilla perehdytään ympäristön epäpuhtauksien aiheuttamiin sairauksiin, myös kasvien ekofysiologia muuttuvassa ympäristössä liittyy aihepiiriin.

Ajoitus: FM -tutkinto 1.-2. v., parillisina vuosina.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Kasvisymbioosi 4 op / 2 ov (756338A, 756638S)

Tavoite: Kurssille osallistuva opiskelija hallitsee symbioosin käsitteenä, tietää kasvien symbioottisten vuorovaikutusten laajuuden ja ymmärtää niiden monimuotoisuuden molekyyllitasolla.

Sisältö: Kasvit ovat jatkuvassa vuorovaikutuksessa muiden organismien kanssa. Näiden vuorovaikutusten monimuotoisuus ja merkitys mm. bioteknologiassa ja kasvinsuojelussa on osoittautunut huomattavan suureksi. Luennoilla käydään läpi tunnetuimmat ja uudet symbioosityypit, niiden merkitys kasville sekä symbioottinen vuorovaikutus molekyyllitasolla.

Työtavat: 20 h lu, 10 h harj. /dem, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävät kasvifysiologian opinnot.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK 3. v., FM -tutkinto 1.-2. vsk kl, suunnattu lähinnä BT -linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille.

Vastuuhenkilö: Anna Maria Mattila.

Kasvitieteen kenttäkurssi 4-8 op / 2,5-5 ov (752304A)

Tavoite: Kenttäkurssin tavoitteena on oppia kasvilajien maastotunnistusta, ekologisten kenttäkokeiden suunnittelua ja toteutusta sekä tutustua Perämeren rannikon ja Kuusamon luonnon erityispiirteisiin.

Sisältö: Perämeren rannikolla (4 op) tutustutaan maankohoamisrantojen primaarisukkessioon ja merenrantakasvillisuuteen. Oulangalla (4 op) keskitytään pohjoisboreaalisen vyöhykkeen metsä- ja suotyypittelyyn ja -lajistoon. Kasvillisuustutkimuksen ja puuston arvioimisen perusmenetelmät sekä suokasvillisuuden kehityksen ja ekologisen monimuotoisuuden hahmottaminen kuuluvat myös kurssin aihepiireihin.

Työtavat: Luentoja noin 16 h, maasto- ja laboratorioharjoituksia sekä retkeilyä noin

110 h Oulussa, Hailuodossa ja Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa. Maastokuvastelut kasvilajeista ja kasvillisuudesta sekä kirjallisia yhteenvedoja harjoitustöistä.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssimoniste; 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.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Vaadittavat esitiedot: Edeltävänä opintona kurssin Kasvien lajintuntemus (752303A) (3,5 op:n laajuisena) suoritus. Kurssille mahtuu 32 tai 40 opiskelijaa. Karsintaperusteina ovat pakollisuus omalla opintosuunnalla sekä menestys opintojaksossa 752303A. Vaaditaan edeltävänä suorituksena opintojaksoille: Kasviekologia (752300A), Suokurssi (752692S) ja Tunturiekologian kurssi (752642S).

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. kesä, EKO ja AOeko: pak 8 op, AObt: valinnainen (väh. 6 op pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian).

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka 5 op / 3 ov (756622S)

Tavoite: Tuntee kasviyhteisön rakenteeseen ja dynamiikkaan vaikuttavat keskeiset prosessit ja niitä käsittelevät teoriat. Osata soveltaa oppimaansa kasviyhteisöjen tutkimuksessa.

Sisältö: Tuntee kasviyhteisön rakenteeseen ja dynamiikkaan vaikuttavat keskeiset prosessit ja niitä käsittelevät teoriat. Osata soveltaa oppimaansa kasviyhteisöjen tutkimuksessa.

Työtavat: 24 h lu, kirjallinen lopputyö.

Kirjallisuus: Ajankohtainen artikkelikokoelma, luentomonistees.

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

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen

Kehitysbiologia-histologia 5-9 op / 3-5 ov (751367A)

Tavoite: Opintojakson kehitysbiologia-osan

Biologian koulutusohjelma

suoritettuaan opiskelija osaa nimetä alkionkehityksen tärkeimmät tapahtumat sekä kuvata niihin liittyvät rakenteelliset muutokset selkärankaisilla 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, hedelmöityminen, alkiokerrosten synty (gastrulaatio), induktiotapahtumat, signaalimolekyylit ja tärkeimpien kudosten ja elinten erilaistuminen toimiviksi rakenteiksi (organogeneesi). Histologiassa käydään ensin läpi kudostyyppit, niiden solutyypit ja väliaineen komponentit. Sen jälkeen perehdytään eri elinten ja elinjärjestelmien mikroskooppiseen rakenteeseen ja niiden kudostyyppikoostumukseen. Molemissa osissa piirtoharjoitukset mikroskooppisista preparaateista tukevat luento-oppimista.

Työtavat: 38 h lu ja 44 h harj., itsenäistä työskentelyä mikroskoopilla. Lu + te 5 op, lu + harj + te. 9 op

Toteutustavat: Luennot, piirtoharjoitukset mikroskooppisista preparaateista.

Oppimateriaali: Luentomuistiinpanot, luentorungot, harjoitusmonisteet.

Suoritustavat: Tentit (2 luentokuulustelua, 1 harjoitustyökuulustelu).

Arviointi: 1-5 (painotus: luentokuulustelu 2/3, harjoitustyökuulustelu 1/3)

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona vaaditaan kurssin Solubiologia (750121P) suoritus.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. kl, BT ja AO_{bt}: pak 9 op, AO_{eko}: vaihtoeht. 9 op.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola (luennot), Seppo Saarela (harjoitukset)

Kirjallisuuskatsaus jatko-opintojen tutkimusaiheesta 4 op / 2 ov (755614J, 756632J, 757606J)

Tavoite: Opiskelija perehtyy itsenäisesti, mutta ohjaajan tukemana tutkimusalansa teorioihin, menetelmiin ja edistykseen

Sisältö: Jatko-opiskelijan oman tutkimus-

alansa teoriat, menetelmät ja viimeaikainen edistys.

Työtavat: Itsenäinen työskentely

Suoritustavat: Kymmenen sivun mittainen englanninkielinen kirjallisuuskatsaus.

Ajoitus ja kohderyhmät: FT-tutkinto, 1. luku-kausi, pakollinen.

Vastuuhenkilöt: Oppiaineen professorit ja opiskelijan ohjaajat

Koe-eläin kurssi 6 op / 4 ov (040910S)

Tavoite:

Sisältö: Koe-eläin kurssi on tarkoitettu niille opiskelijoille tai tutkijoille, jotka opinnoissaan tai työssään tarvitsevat kelpoisuutta suorittaa eläinkokeita tai muuten tarvitsevat perehtyneisyyttä koe-eläintoimintaan. Kurssi sisältää luentoja, kirjallisia harjoitustöitä, käytännön harjoituksia ja demonstraatioita sekä kirjallisen kuulustelun. Kurssin kokonaiskesto on 80 tuntia. Kurssi antaa eläinkoetoiminnasta annetun asetuksen (1076/85) mukaisen kelpoisuuden eläinkokeiden suorittamiseen. Kurssin suorittanut saa 4 opintoviikkoa tai 6 opintopistettä. Koska kurssin antama kelpoisuus on lakisääteinen, kurssin hyväksytyt suorittaminen edellyttää 80 % läsnäoloa luennoilla. Harjoitustyöt ja demonstraatiot ovat pakollisia.

Kirjallisuus: Kurssin oppikirja: Nevalainen T, Jaakkola U-M, Kohila T, Pudas J.: Rottia, Tutkijoita, Tuloksia, Koe-eläin kurssin oppikirja. FinLAS ry, Yliopistopaino, Helsinki 1996.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto, BTe ja EKOe valinnainen.

Lisätiedot: opintojakso lasketaan FM – tutkintoon BTe tai EKOe pääaineeseen.

Vastuuhenkilö: Hanna-Marja Voipio, Koe-eläin keskus.

Korjaava ekologia 2-6 op / 1-3 ov (756607S)

Tavoite: Luennot: opiskelija ymmärtää ennallistamisen ekologiset periaatteet ja muistaa perustiedot korjaamisvaihtoehdoista erilaisissa ekosysteemeissä. Harjoitukset ja retkeily: opiskelija osaa arvioida esimerkki-kohteen ennallistamistarpeen ja kyvyn palauttaa sekä soveltaa oppimiaan korjaamismenetelmiä käytännön suunnittelussa.

Sisältö: Maankäytön vaikutukset luonnossa, ekosysteemihäiriöt, korjaamisen ekologiset periaatteet, haittavaikutusten ja vaurioiden ennaltaehkäisy ja korjaaminen. Esimerkkejä korjaamisvaihtoehdoista ja teknisistä korja-

Biologian koulutusohjelma

usmenetelmistä maa- ja vesiekosysteemeissä sekä kulttuuriympäristöissä.

Työtavat: 24 h lu, harj. ja retkeily yht. 45 h.

Kirjallisuus: 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.

Ajoitus: FM –tutkinto.

Vastuuhenkilö: Anne Tolvanen.

Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka 6 op / 3 ov (753394A, 753694S)

Tavoite: Opiskelija ymmärtää kvantitatiivisen genetiikan perusteet ja tärkeimmät tilastolliset menetelmät ja koejärjestelyt, sekä jalostuksen että evoluutiotutkimuksen kannalta. Myös ymmärtää 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-kartointu, assosiaatiokartointu, geenimuuntelu. Kasvien ja eläinten domestikaatio, jalostuksen tiedostetut ja tiedostamattomat tasot, modernit jalostusmenetelmät ja hyötyeläinten ja –kasvien hallinta. Vaikutus ihmispopulaatioihin, globalisaatio

Toteutustavat: Luento, kotitehtävät, tietokoneharjoitukset, laskuharjoitukset, seminaari

Oppimateriaali: Aineistot verkkosivulla <http://www.oulu.fi/genet/jalostus>

Suoritustavat: Kotitentti ja valvottu tentti, kotitehtävät, seminaari

Arviointi: 1–5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK –tutkinto 3. v. tai FM –tutkinto, BTg. Järjestetään parillisina vuosina syyslukukaudella.

Opetuskieli: Suomi tai englanti.

Lisätiedot: Molekyylievoluution ja populaatio-genetiikan kurssien jälkeen.

Vastuuhenkilöt: Outi Savolainen ja Jaakko Lumme.

Kypsyysnäyte 0 op / 0 ov (750332A, 750632S)

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

Työtavat: Tarkemmat ohjeet ilmoitustauluilla. Laitosneuvosto hyväksyy kypsyysnäytteen ja sen tarkastaa väh. kaksi opettajaa, joista toisen on oltava pääaineen opettaja. 4 h te.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK- ja FM -tutkinto, BIOL: pak. Tutkielman laatimisen jälkeen.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen vastuuprofessori.

Laboratorio-, laite- ja mittaustekniikka 5 op / 3 ov (750322A, 750622S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija 1) tuntee biologiassa käytetyt muuttujatyytit, 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 mittaussuunnitelmien suunnittelussa ja rakentamisessa, 4) muistaa laboratorion työturvallisuussäännöt.

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, mittaussignaalin rekisteröinti ja tallennus, signaalianalyysin alkeet. Elektroniikan peruskäsitteet. Työturvallisuus. Harjoitukset: Tutustuminen eri anturityyppeihin ja laajempiin mittaussilteistöihin. Oma-kohtaista mitta- ja analyysilaitteiden testausta ja käyttöä.

Työtavat: 24 h lu, 64 h harj. + dem, te. Monisteita ja oheismateriaalia.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytys Eläinphysiologian jatkokurssille (751635S) osallistumiseen.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. sl BT: vaihtoeht, FM -tutkinto 1. sl, BTe: pakollinen.

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola ja Satu Mänttäri.

Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen 2 op / 1 ov (755608S)

Tavoite: Opiskelija saa 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

Biologian koulutusohjelma

valinta, territoriaalisuus, pariumisjärjestelmät, puolison valinta ja lisääntymispanostus. Lisäksi perehdytään jälkeläishoidon muotoihin mukaan lukien loispesintä ja auttajajärjestelmät.

Työtavat: 24 h lu, te.

Arviointi: 1–5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto, joka toinen vuosi, (järjestetään resurssien salissa).

Vastuuhenkilö: Markku Orell ja Seppo Rytönen.

LuK -loppukuulustelu 5 op / 3 ov (750366A)

Tavoite: Opiskelija ymmärtää ekologian, fysiologian tai genetiikan keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta laaditut teoriat.

Sisältö: Kuulustelu LuK -tutkielman alan oppiaineen vastuuprofessorin (BTe, BTK, EKOe, EKOk) kanssa sovittavista kirjoista. Vuosittain vahvistettavat kirjaluettelot laitoksen ilmoitustauluilla ja verkossa. Lopputentti suoritetaan yhtenä kokonaisuutena.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto, 3. vuosi, BIOL: pak.

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola, Hely Häggman, Satu Huttunen, Jaakko Lumme ja Markku Orell.

LuK -seminaari 4 op / 2 ov (750396A)

Tavoite: Opiskelija perehtyy ryhmätyöskentelyn ja seminaarin avulla tieteellisen kirjallisen katsauksen laadintaan, työn selkeään esittämiseen (suullinen esitys tai poster) sekä tieteelliseen keskusteluun.

Sisältö: Seminaari käsittelee tieteellistä viestintää laajasti. Se tukee LuK -tutkielman laatimista. Opintojakso suoritetaan kirjoittamalla ja esittämällä seminaari esim. omaan tutkielmaan liittyvästä aiheesta. Seminaarin aiheita ovat myös opinnäytetöiden ja tieteellisten artikkeleiden laatiminen, tieteelliset viestintätavat ja -kanavat, kirjoitustekniikka, julkaisufoorumit ja referointi. Seminaariin kuuluu Tiedonhankintakurssi 030005P (1 op), ks. Tiedekirjasto Tellus.

Työtavat: luennot, tentti, ryhmätyöskentely, seminaari

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto, 3. vuosi, BIOL: pak.

Vastuuhenkilöt: E. Hohtola (sl) ja Jari Oksanen (kl).

LuK -tutkielma 10 op / 5 ov (750367A)

Tavoite: Opiskelija perehtyy ja tarkastelee kriittisesti tieteellistä lähdeaineistoa ja osaa suunnitella ja toteuttaa kirjallisen katsauksen itseään kiinnostavasta biologian osa-alueesta.

Sisältö: Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosentitason 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.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto, 3. vuosi, BIOL: pak.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen professori.

Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi 7 op / 4 ov (750626S)

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

Kurssi antaa yleiskuvan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä YVA (Environmental Impact Assessment EIA) ja siihen liittyvistä tehtävistä. Kurssi koostuu yleisestä osasta ja 2 – 6 erikoisjaksosta, joista opiskelijan on osallistuttava vähintään kahdelle. Kurssi toteutetaan yhteistyössä yliopiston muiden laitosten kanssa.

Yleisosa 1: Johdanto YVA menettelyyn ja YVA menettelyn taustat 25 h luentoja: YVA menettely, Ympäristövaikutusten ekologia, paikkatiedot GIS, hydrologia ja sosioekonomia. Yleisosassa pyritään opettamaan myös YVA:n taustoja laajemmin sekä mm. laadun arviointia. Muut jaksot 2-6 ovat laajuudeltaan 12-14 opetustuntia : esim. hydrologiset ja veden laadun ja määrän vaikutukset YVA:ssa. ekologia, luonnon ekologinen inventointi ja YVA, ekonomia ja YVA, sosio-

Biologian koulutusohjelma

logia ja YVA, paikkatiedot GIS ja YVA. Lisäksi kurssiin kuuluu pakollinen harjoitustyö. Harjoitustöissä on mukana myös kansainvälisiä hankkeita.

Toteutustavat: Järjestetään yhteistyössä teknillisen tiedekunnan kanssa, perusmoduuli ja syventävät moduulit.

Kirjallisuus: Modak P. & Biswas A.K. 1999: Conduction environmental impact asesment for developing countries. UN University Press 364s.

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

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen ja Bjørn Kløve.

Luonnon monimuotoisuuden suojelu (Conservation of biodiversity) 3 op / 2 ov (752321A)

Tavoite: Tuntee luonnon monimuotoisuuden peruskäsitteistö, luonnon monimuotoisuutta uhkaavat tekijät ja luonnon monimuotoisuuden suojelun pääperiaatteet.

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

Työtavat: 14 h lu, kirja, te.

Tenttikirja: 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.

Ajoitus: LuK -tutkinto 3. sl.

Opetuskieli: Englanti.

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Luonnonsuojelu ja maankäyttö 3 op / 2 ov (750303A, 750603S)

Tavoite: Opiskelija ymmärtää luonnonsuojelun kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.

Sisältö: Kurssilla perehdytään luonnonsuojelun ekologiaan ja yhteiskunnallisiin kysymyksiin. Sen keskeisinä teemoina ovat (1) lajiston ja kasvillisuustyyppien uhanalaisuus ja

niiden seurantamenetelmät, (2) suojelun sosiaaliset vaikutukset ja (3) maankäytön suunnittelu. Aihepiirit luotsaavat luonnonsuojelun erikoiskysymyksiä niin paikallisella tasolla kuin maailmanlaajuisestikin.

Työtavat: Opiskelijat valmistavat sovituista aiheista etukäteen pareittain elektronisen posterin, jonka esittelevät kurssilla. Kurssimateriaalia ja kurssi-infoa ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä

(<https://optima.oulu.fi>). Kurssi pidetään Oulangan tutkimusasemalla.

Arviointi: hyväksytty / hylätty.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakolliset edeltävät opinnot biologeilla Luonnon monimuotoisuuden kurssin (752321A), perusopetuksen kenttäkurssit (751306A, 751307A, 752304A). Maantielilijöillä Luonnon monimuotoisuuden kurssi (752321A), Luonnonmaantieteen kenttäkurssi (790310A).

Oppimateriaali: Listaa oheismateriaalista ylläpidetään OPTIMA-järjestelmässä.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK 3.v. ja FM – tutkinto biologit ja maantieteen opiskelijat, (järjestetään resurssien salliessa).

Opetuskieli: Suomi.

Vastuuhenkilö: Anne Jäkäläniemi.

Maaelämistön tuntemus ja ekologia 2-6,5 op / 1-3,5 ov (751306A)

Tavoite: Kurssin tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot ja – taidot maaeläinten maastolajintuntemuksesta ja ekologian perusteista. Opiskelija saa perustiedot sekä selkärankaisten että selkärangattomien tuntemuksesta ja ymmärtää, että hyvä lajintuntemus ja lajien ekologian tuntemus ovat ekologisen tutkimuksen perusta.

Sisältö: Erilaisten terrestristen elinympäristöjen eläimistöön tutustutaan useita ekologiaa tutkimusmenetelmiä soveltaen. Kevään osuus (4 pv. Oulussa) painottuu lintujen tunnistamiseen ja erilaisten lintulaskentamenetelmien harjoituksiin. Loppuosa (10 pv. Oulangan tutkimusasemalla Kuusamossa) painottuu puoliksi selkärangattomien tuntemukseen ja ekologiaan, puoliksi nisäkkäiden (erityisesti pikkunisäkkäiden), metsäkana- ja petolintujen tuntemukseen ja ekologiaan. Kurssilla tutustutaan käytännössä yhteisö-, populaatio- ja käyttäytymisekologisiin kysymyksiin ja tutkimuksiin. Työt tehdään osaksi maastossa ja osaksi laboratorioissa. Harjoituksissa kerätty materiaali analysoidaan kurssin aikana, ja tulokset muokataan kirjalli-

Biologian koulutusohjelma

seen asuun (PowerPoint-esitys) ja esitetään seminaarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä opintojakossa 751373A käytetään karsintaperusteena.

Työtavat: Kevät (Oulu): 2h lu, 28 h harj. (2 op); Kesä (Oulanka): 70 h harj. ja dem, 1. laji- ja teorianentti (4,5 op).

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssilla pakolliset monisteet: 1) Rytönen, S. ym. 2003: 751306 Maaelämistön 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 hyönteisheimojen määrittäminen. Tammi, Hki. 2. painos.

Muu varustus: Kiikarit, lintukirja (maastokäytön tarkoitettu) ja normaalit maastovarusteet. Oulankalla lisäksi: prep.veitsi, prep.sakset ja teräväkärkiset pinsetit.

Yhteys muihin opintoihin: Pakollinen edeltävä opintojakso: Eläinten lajintuntemus 751373A. Edellytys kurssille Talviekologia- ja fysiologia 750325A osallistumiselle.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. kesä, EKO ja AO_{EKO}: pak 6,5 op, AO_{bt}: valinnainen (väh. 6 op pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinökologian).

Vastuhenkilö: Seppo Rytönen.

Maaperäbiologia (756633S) 2 op / 1 ov

Tavoite:

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. Harjoituksissa opetellaan aikaheijastusmittarin (vesipitoisuus), johtavuustalikon (ravinteisuus) ja tensiometrin (matriisipotentiaali) käyttö.

Työtavat: 16-18 h lu, 2-4 h harjoituksia + tentti.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Mälkönen, E., (2003) Metsämaa ja sen hoito. Kustannus-

osakeyhtiö Metsälehti.

Yhteys muihin opintoihin: varsinaisia pääsyvaatimuksia ei ole, mutta tämän kurssin suorittamista suositellaan ennen kurssin Maaperäekologia (756612S) käymistä.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM-tutkinto

Vastuhenkilö: Marja-Liisa Sutinen.

Maaperäekologia 3-5 op / 1,5-3 ov (756612S)

Tavoite: Kurssilla tutustutaan maaperän eliöyhteisöihin ja eliöiden välisiin vuorovaikutussuhteisiin.

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

Työtavat: lu, harj., sem, te.

Oppimateriaali- ja kirjallisuus: 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.

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

Vastuhenkilö: Annamari Markkola.

Maastolajintuntemus 2 op / 1 ov (751642S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelijan luonnonhistoriallinen sivistys on tutkinnon edellyttämällä perustasolla. Opiskelija tunnistaa yleisimmät selkärangattomat 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.

Työtavat: te.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. kl, EKOe: pak

Vastuhenkilö: Kari Koivula.

Maisteriseminaari 4 op / 2 ov (750696S)

Tavoite: Seminaari syventää opiskelijan tieteellisen viestinnän ja tiedon arviointitaitoja.

Sisältö: Tutkielman tekemisen ohjeistus ja vuorovaikutteinen työn etenemisen raportoin-

Biologian koulutusohjelma

ti.

Toteutustavat: Opiskelija pitää kaksi seminaariesitystä, joista ensimmäinen esittelee pro gradu -tutkielman tutkimussuunnitelman (15 min seminaariesitys ja 5 min keskustelu). Toisessa seminaarissa opiskelija esittelee tutkielmansa tulokset (30 min seminaariesitys ja 15 min keskustelu). Tuloksia esittelevä seminaari on pidettävä ennen tutkielman tarkastukseen jättämistä.

Suoritustavat: Kaksi omaa seminaariesitystä, yksi tulosseminaarisesityksen opponointi ja kahdeksan tutkimussuunnitelmaseminaari-kuuntelua ja kahdeksan tulosseminaarikuuntelua. Ajankohdat ja aiheet sovitaan luku-kauden alussa vastuuolettajien kanssa. Ks. tarkemmat ohjeet laitoksen ilmoitustaululta.

Arviointi: Hyväksytyt / hylätyt.

Ajoitus: FM -tutkinto 1. -2. vuosi. BIOL: pak.
Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Metapopulaatiodynamiikka 4 op / 2 ov (750604S)

Tavoite: Tuntee metapopulaatioteorian pääpiirteet sekä osata soveltaa teoriaa testattavien ekologisten ennusteiden laatimiseen, mm. uhanalaisten lajien suojeluun.

Sisältö: Metapopulaatioiden yleinen teoria, spatiaalisesti eksplisiittiset (eli luonnonmukaiset) metapopulaatiomallit, metapopulaatioiden geneettinen rakenne, metapopulaatiomallien soveltaminen uhanalaisten lajien suojeluun.

Työtavat: 24 h lu + 16 harj. ja sem. Kurssin pitämiseen osallistuu lukuisia opettajia eri oppiaineista.

Kirjallisuus: Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford. 313 s ja ajankohtaisia artikkeleita, monisteita, jotka päivittävät oppikirjan nykyisen tietämyksen mukaiseksi.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintoina Kasvien populaatiobiologia (756323A).

Ajoitus: FM -tutkinto, järjestetään resurssien salliessa.

Vastuuhenkilöt: Jari Oksanen ja Markku Orell.

Metsäpuiden fysiologia 4 op / 2 ov (756615S)

Tavoite: Opiskelija hallitsee metsäpuiden fysiologian erityispiirteet ja tältä pohjalta myös ymmärtää ja osaa arvioida käytännön sovelluksien merkitystä.

Sisältö: Metsäpuut ovat pitkäikäisiä, tuulipölytteisiä ja kookkaita. Nuoruusvaihe on yleensä pitkä ja aikuisena ne yleensä sekä kasvavat että ovat lisääntymiskykyisiä, josta seuraa kilpailua sekä hiilihydraateista että ravinteista. Ominaisuuksiensa takia myös 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.

Työtavat: lu, kirjallisuutta, te.

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

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman ja Anja Hohola.

Metsätalouden kasviekologia 3,5 op / 2 ov (752359A)

Tavoite: Opintojakson käynyt tuntee metsänkasvatuksen ja metsänkasvupaikkojen ominaisuuksien pääpiirteet sekä metsätalouden ympäristövaikutukset ja osaa hyödyntää saamia 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.

Työtavat: 18 h lu, te. Maastoretki toukokuussa.

Ajoitus: 2. tai 3. kl.

Kirjallisuus: Metsätalouden ympäristöopas. Metsähallitus 1997, 130 s.; Snellman, V. (toim.) 1994: Tutkimus metsien kestävä käytön perustana. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 253, 192 s.; Meriluoto, M. ja Soininen, T. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Metsälehti Kustannus, 192 s.

Vastuuhenkilö: Eero Kubin.

Mikroskooppinen tekniikka 4 op / 2 ov (750619S)

Biologian koulutusohjelma

Tavoite: Oppia tavallisimmat menetelmät kasvi- ja eläinnäytteen valmistuksesta mikroskooppista tutkimusta varten. Saada perustietous erilaisista mikroskoopeista ja niiden sovellusmahdollisuuksista.

Sisältö: Harjoituksissa demonstroidaan valo- ja elektronimikroskooppinäytteiden fikseeraus ja valu, jää-, paraffiini- ja muovileikkeiden leikkaus ja värjäys. Aiheet vaihtelevat valomikroskopian tekniikoista vaativampiin erikoistekniikoihin kuten analyttiseen ja immuno-elektronimikroskopiaan, konfokaali-, kryotekniikoihin ja kuva-analyysiin.

Työtavat: 24 h lu, ohjattuja lab. harj., dem, te, näytteiden mikroskopointi. Luennon ja kurssin suoritus 4 op.

Oppimateriaali: Luentomateriaali ja harjoitus-työmoniste. Muu kurssin aiheeseen liittyvä oheismateriaali ja kirjallisuus kerrotaan kurssilla.

Yhteys muihin opintoihin: Kurssilla opittuja menetelmiä ja kädentaitoja voi hyödyntää monilla eri tieteen aloilla.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1 sl., suunnattu lähinnä BT -linjan opiskelijoille ja ekofysiologeille. Järjestetään resurssien salliessa.

Vastuhenkilö: Anja Hohtola.

Molekulaarisen kasvibiologian jatkokurssi 9 op / 5 ov (752682S)

Tavoite: Opiskelija perehtyy ja ymmärtää miten geenien ilmeneminen säätelee kasvien kehitystä ja aineenvaihduntaa, hallitsee sekä holistisia että spesifisiä tapoja geenien ilmenemisen tutkimisessa ja osaa arvioida ja analysoida erilaisilla menetelmillä tuotetun tiedon luotettavuutta. Perehtyy alan uusimpaan kirjallisuuteen.

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 kurssiosuuden harjoituksissa konkretisoidaan. Seminaarien avulla perehdytään alan uusimpaan kirjallisuuteen.

Työtavat: 30 h lu ja seminaari, 68 h dem/lab, kt (työselostuksia), te.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Buchanan,

Gruisssern, Jones 2000: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Courier Companies Inc. 1367 s. (osia kirjasta), luentomateriaali ja kurssilla jaettava aiheeseen liittyvä kirjallisuus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Funktionaalisen kasvibiologian perusteet (752345A) suoritus.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. tai 2. sl, järjestetään joka toinen vuosi BTK: pak 9 op.

Vastuhenkilöt: Hely Häggman ja Anja Hohtola.

Molekyyliekologia 2-5 op / 1-2 ov (755615S)

Tavoite: Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija ekologisessa tutkimuksessa sovellettaviin molekyylibiologisiin menetelmiin ja geneettisiin teorioihin. Kurssin käytyään opiskelija tuntee laboratoriossa käytettävät perusmenetelmät, osaa soveltaa niitä ekologisten ongelmien tutkimisessa sekä tuntee populaatio- ja fylogeneetiikan perusteita riittävästi kyetäkseen analysoimaan ja tulkitsemaan geneettistä aineistoa.

Sisältö: Kurssilla tutustutaan proteiinien ja DNA:n rakenteeseen ja evoluutioon ja opiskellaan molekyylimenetelmien käyttöä lajin, sukupuolen ja yksilön tunnistuksessa sekä käyttäytymisekologiassa (pariutumissysteemit, yhteistyö, lisääntymismenestys). Lisäksi perehdytään populaatiogenetiikan perusteisiin (muuntelu, efektiivinen populaatiokoko, pullonkaulat, populaatorakenne ja geenivirta), molekulaarisen ja adaptiivisen muuntelun suhteeseen, fylogeneettiin menetelmiin, fylogeografiaan ja systematiikkaan sekä luonnonsuojelugenetiikkaan.

Työtavat: 20 h lu, 4 h kirjallisuusseminaareja, 21 h laboratorioharj, 27 h tietokoneharjoituksia.

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

Suoritustavat: Luento-osuudesta kirjallinen kuulustelu, seminaari, osallistumisen laboratorio- ja tietokoneharjoituksiin sekä työselostus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Genetiikan perusteet.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. kl. EKOe.

Vastuhenkilöt: Laura Kvist.

Biologian koulutusohjelma

Opetuskieli: englanti

Molekyyli evoluutio 4 op / 2 ov (753327A, 753627S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää keskeiset molekyyli evoluution tutkimusmenetelmät joilla pystytään selvittämään eliökunnan historiaa ja evoluutiossa vaikuttavia mekanismeja. Opiskelija ymmärtää tärkeimmät evoluutiomekanismit jotka vaikuttavat sekä genomien rakenteeseen että sekvenssiin. Opiskelija tuntee keskeiset käsitteet ja kykenee lukemaan tieteellisiä artikkeleita molekyyli evoluution alalta.

Sisältö: Nukleotidikorvautumisnopeuksien estimointi perusmenetelmin, fylogeneettisten puiden rakentaminen parsimonia- ja etäisyysiin perustuvien menetelmin. Genomin rakenteen ja koon evoluutio. Ajankohtaisia artikkeleita molekyyli evoluution alalta.

Työtavat: 24 h lu, 12 h laskuharj./sem, 50 h itsenäistä opiskelua, te.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Oheiskirjallisuutta, oppikirja Graur, D. ja Li, W.-H. 1999: Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer, Massachusetts.

Suoritustavat: Kotitehtävät, tentti/kotitentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl BT: vaihtoeht, FM -tutkinto BTg: pak. Soveltuu hyvin kaikille biologeille ja monille muillekin, esim. biokemisteille.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Molekyyli evoluution harjoitukset 4 op / 2 ov (753622S)

Tavoite: 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 evoluution liittyvän tieteellisen kysymyksenasettelun ja testata sitä sekvenssianalyyttinä käyttäen.

Sisältö: Sekvenssietokannat, menetelmät ja tietokoneohjelmat joilla käsitellään ja analysoidaan tietokannoista haettavia DNA- tai aminohapposekvenssejä, sekä ajankohtaiset tieteelliset artikkelit. Työ tehdään valtaosin

tietokoneohjelmissa.

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

Suoritustavat: raportoitu harjoitustyö, kotitehtävät

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Bioinformatiikka (753629S) ja Molekyyli evoluutio (753327A).

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1. kl, BTg, mieluiten samana lukukautena kuin Bioinformatiikan luennot (753629S).

Opetuskieli: Suomi/englanti.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Molekyyli menetelmien harjoitukset I 4 op / 2 ov (750364A)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee 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 fragmenttianalyysejä. 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.

Työtavat: 48 h dem ja harj., 50 h itsenäistä työskentelyä sisältäen kotitehtävät ja raportit.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Genetiikan perusteiden harjoitukset (753104).

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. kl. BT: pak, FM -tutkinto 1. kl sopii EKO, jotka suuntautuvat populaatio- tai evoluutioekologiaan.

Suoritustavat: Raportoidut harjoitustyöt.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Opetuskieli: Suomi / englanti.

Vastuuhenkilö: Helmi Kuittinen.

Molekyyli menetelmien harjoitukset II 4 op / 3 ov (750365A)

Tavoite: Opiskelija osaa tutkia geenien toimintaa eri tasoilla (transkriptio, translaatio) ja ymmärtää eri menetelmien edut ja rajoitukset.

Biologian koulutusohjelma

Sisältö: Kurssi koostuu laboratoriotöistä jotka havainnollistavat geenien toiminnan periaatteita molekyylibiologisin menetelmin.

Työtavat: 50 h dem ja harj., itsenäistä työskentelyä 50 h.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Molekyyli- ja biokemian harjoitukset I (750364A)

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. kl BT: pak

Vastuuhenkilö: Anna Maria Mattila.

Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja (755105P, 755305A, 75605S)

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola tai Markku Orell.

Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja genetiikan opintoja (757105P, 757305A tai 757605S)

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen vastuuprofessori.

Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja kasvitieteen opintoja (756105P, 756305A, 756605S)

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Vastuuhenkilöt: Satu Huttunen tai Hely Häggman.

Neurobiologia 3 op / 2 ov (751636S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää yksittäisen hermosolun, hermo- ja lihassoluverkkojen ja synapsien sähköisen toiminnan perusteet, tuntee tärkeimmät hermoston välittäjäaineet, osaa rakentaa yksinkertaisia sähköfysiologisia mittaussjärjestelmiä sekä käyttää hermokudokselle soveltuvia histokemiallisia menetelmiä.

Sisältö: Luentojen aikana opiskelijat perehtyvät ryhmissä tai pareittain neurobiologian eri aiheisiin. Aiheet käsittelevät hermostojärjestelmiä erilaisissa eläinlajeissa ja eri biotoopeissa. Harjoitustyöt perehdyttävät erilaisiin mittaustekniikoihin ja histokemiallisiin menetelmiin.

Työtavat: 80 h harj. ja lu, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Eläinfysiologia (751388A) suoritus.

Ajoitus: FM -tutkinto (järjestetään resurssien

salliessa).

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Opetuksen ja tutkimuksen integrointi 1-4 op / 0,5 -2 ov (750600J)

Tavoite: Opiskelijat saavat kokemusta käytännön opetustyön valmistelemisesta ja opetustilanteista. Samalla opitaan sisällyttämään viimeisintä tutkimustietoa opetettavaan aineeseen.

Sisältö: Toimiminen opettajana erikseen sovitulla biologian laitoksen opintojaksolla. Mitoituksesta sovitaan oppiaineen vastuuprofessorin kanssa.

Työtavat: Opetuksen valmistelu ja opettaminen.

Ajoitus: FL tai FT -tutkinto.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen vastuuprofessori.

Optimointi- ja peliteoriat 3 op / 1,5 ov (750642S)

Tavoite:

Sisältö: Kurssilla tutustutaan optimointiperiaatteen soveltamisen ekologisiin ongelmiin. Pääpaino on evoluutio- ja käyttäytymisekologisisissa kysymyksissä ja niiden analysoimisessa eri optimointimenetelmin. Kurssilla tutustutaan myös evolutiiviseen peliteoriaan ja opitaan ratkaisemaan evolutiivisesti vakaa strategia (ESS).

Työtavat: 14 h lu, 14 h harj., te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi edellyttää tietoa ekologian ja evoluutioekologian peruskysymyksistä, mutta erityisiä matemaattisia taitoja ei vaadita. Derivaatan käsite on keskeinen eri optimointimenetelmissä.

Ajoitus: FM -tutkinto (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Populaatioekologia 7 op / 3 ov (755607S)

Tavoite: 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,

Biologian koulutusohjelma

jossa keskeisinä parametreina ovat syntyvyys, kuolevuus, tulomuuton (immigraatio) ja lähtömuuton (emigraatio) määrä. Populaation determinististen mallien lisäksi kursseilla painotetaan satunnaistekijöiden, ympäristön ja demografinen stokastiikka, sekä populaation tiheystekijän huomioonottamisen tärkeyttä kannanvaihteluiden ymmärtämisessä ja ennustettaessa populaation elinkykyä tulevaisuudessa (populaation elinkykyanalyytit). 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 muodostamissa populaatioissa. Kurssi koostuu teoreettisesta ja käytännön osuudesta ja sen sisältö ja esimerkit painottuvat vahvasti luonnonsuojelubiologiaan.

Työtavat: 36 h lu + 33 h harj. kotitehtäviä, te.

Ajoitus: FM -tutkinto 1. sl. EKOe: pak.

Oppikirjat: 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.

Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Populaatiogenetiikan perusteet 8 op / 5 ov (753314A, 753614S)

Tavoite: Opiskelija tuntee populaatiogenetiikan teorian perusteet ja osaa soveltaa tietoaan aineiston käsittelyssä. Opiskelija hallitsee keskeisiä laboratoriomenetelmiä.

Sisältö: Populaatiogenetiikan keskeinen teoria, geneettinen ajautuminen, sukusiitos, valinta, lajiutumisen genetiikkaa.

Työtavat: 24 h lu, 30 h lask, 90 h harj.+ sem + n. 40 h itsenäistä työskentelyä.

Oppikirjat: Hedrick 2005: Genetics of populations 3. painos (tai aikaisempi) Hartl 2000: A Primer of Population Genetics, Sinauer, Massachusetts

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä

opintoina Genetiikan perusteiden harjoitukset (753104P), Molekyyli evoluutio (753327A) ja Kuulustelu (753351A). Suositellaan suoritettavaksi ennen kursseja Ekologisen ja ympäristönsuojelugenetiikan seminaari (753692S) sekä Kvantitatiivinen ja jalostusgenetiikka (753x94A/S). Kurseille Molekyyli evoluution harjoitukset (753622S), Bioinformatiikka (753629S) ja Populaatiogenetiikan ja -biologian erityiskysymyksiä (753316A) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. sl-kl BT: vaihtoeht, FM -tutkinto 1. sl-kl BTg: pak. Soveltuu myös mm. ekologeille sekä molekyylibiologiaan suuntautuneille.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen ja Minna Ruokonen.

Porobiologia 3 op / 2 ov (751674S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa soveltaa peruskoulutusvaiheessa hankkimiaan tietoja taitoja ymmärtääkseen poron ja peuraeläinten ekologisia (erityisesti laidunekologia) ja fysiologisia (kasvu ja kehitys) erityispiirteitä sopeutumisessa arktisiin olosuhteisiin. Opintojaksolla hän saa lisäksi päivitettyä tietoa porotaloudesta ja poronhoitolaista kyetäkseen arvioimaan poron merkitystä paitsi luonnonvarana myös yhteiskunnallisesti.

Sisältö: Poron ekologian, erityisesti laidunekologian, ja fysiologian erityispiirteet, porotalouden historia ja nykytila, poron kasvu, kunto, kehitys ja sopeutuminen luonnollisissa ja ihmisen muuttamissa olosuhteissa. Porotalous ja poronhoitolaki. Ennen kurssia on tentittävä: Huttu-Hiltunen, V., Nieminen, M., Valmari, A. & Westerling, B. 1993: Porotalous. Opetushallitus. 220 s. ja Nieminen, M. 1994: Poro, ruumiinrakenne ja elintoiminnot. 169 s.

Työtavat: 8 h dem, kirjallisuutta, 20 h harj., te.

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

Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Seppo Saarela.

Pro gradu –tutkielma 20/40 op / 10/20 ov (755602S, 756602S, 757602S)

Tavoite: Opiskelija hallitsee jollakin biologian erityisalalla käytettävät tutkimusmenetelmät. Hän on perehtynyt tutkielman aihepiiriin ja pystyy alan tieteelliseen ajatteluun, tulosten arviointiin, analysointiin, johtopäätösten

Biologian koulutusohjelma

tekemiseen ja tieteelliseen viestintään.

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

Toteutus: 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. Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppiaineen professorin esityksestä. Laitosneuvosto hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. v., AO: pak 20 op; BT ja EKO: pak 40 op.

Vastuuhenkilö: Oppiaineen professori.

Projektityö 2-14 op / 1-8 ov (750313A, 750613S)

Tavoite: 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 projekti tehtävä maasto- ja/tai laboratoriotöineen, lintuasema-toiminta, uhanalaisprojekteissa toimiminen).

Työtavat: Aiheesta ja käytännön järjestelyistä on aina sovittava etukäteen ja työstä on laadittava raportti.

Ajoitus: LuK- tai FM -tutkinto.

Vastuuhenkilöt: Pääaineiden edustajat.

Puutarhakasvien lajintuntemus 5 op / 3 ov (756311A)

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

Sisältö: Noin 400 lajin opiskelu kasvihuoneissa ja ulkopuutarhassa.

Työtavat: Itsenäinen työskentely kurssimonisteen pohjalta. Puutarhan henkilökunta auttaa tarvittaessa lajien löytämisessä. Tenttilaisuuksista tiedotetaan ilmoitustaululla.

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi tukee yleisesti kasvien lajintuntemuksen sekä luonnon monimuotoisuuden opintoja. Kurssi on itsenäinen opintojakso, mutta liittyy aiheensa puolesta tiiviisti hyötykasvikurssiin sekä kasvien evoluution ja systematiikan harjoituksiin.

Suoritustavat: Itsenäinen opiskelu monisteen pohjalta, tentti puutarhalla.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 2. kesä, EKOK, BTK ja AO.

Opetuskieli: suomi/englanti.

Vastuuhenkilö: Marko Hyvärinen.

Ranta- ja vesikasvillisuus 3,5 op / 2 ov (752677S)

Tavoite: Opiskelija oppii tunnistamaan ranta- ja vesikasveja, ja hiukan niiden ekologisista vaatimuksista.

Sisältö: Vesien ja rantojen putkilokasvit, sammelet ja makrolevät ja niiden tuntemus.

Työtavat: 10 h lu, 26 h harj., kirjall., te. Kurssiin sisältyy maastoretkeilyä Oulun ympäristössä.

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

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen.

Riistaelänekologia 3,5-8 op / 2-4 ov (751368A, 751668S)

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

Sisältö: Perehdytään riistaeläimiin, niiden elämäntietojen pääpiirteisiin sekä tärkeimpien riistaeläinten populaatiodynamiikkaan ja petosaalisuhteisiin. Riistatalouden ydinkysymys on metsästyksen ekologia: millainen ihminen on petona, ja miten riistakantoja verotetaan kestäväällä tavalla? Entä miten muu ihmistoiminta, esim. metsänhoito, vaikuttaa riistaan? Tutustutaan myös riistanhoidon menetelmiin ja arvioidaan niitä kriittisesti. Lisäksi perehdytään villieläinten ja ihmisen suhteen sosiaaliseen puoleen.

Työtavat: 24 h luento, 1 pv:n retkeily riistanhoidon mallialueelle, seminaari työselostuk-

Biologian koulutusohjelma

sineen, tentti.

Suoritustavat: Seminaarit kirjallisine raportteineen, tentti.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

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

Opetuskieli: Suomi/englanti.

Vastuuhenkilöt: Jouni Aspi ja Kari Koivula.

Sienikurssi 3 op / 1 ov (752316A, 752616S)

Tavoite: Kurssilla opitaan suursienten tuntemisen perusteet sekä sienten perusekologiaa.

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

Oppimateriaali ja kirjallisuus: 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.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK- tutkinto 3. sl. tai FM -tutkinto 1. sl, AO_{eko}: pak.

Vastuuhenkilö: Annamari Markkola.

Sisävesien biomonitoroinnin kenttämenetelmät 4 op / 2 ov (754616S)

Tavoite: Perehdyttää opiskelijat biologisissa vesistöseurannoissa käytettäviin tutkimusmenetelmiin

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

Kirjallisuus: Internet-materiaali, näytteenoton standardit ja ohjeistot.

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

Arviointi: Hyväksytyt ryhmätyöt.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A) sekä Hydrobiologian perusteet (754308A).

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

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Suokurssi 4 op / 2-3 ov (752692S)

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

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

Arviointi: Oppimista arvioidaan opintojakson lopussa järjestettävällä suotyyppi- ja lajitentillä. Asteikko 1-5.

Ajoitus: Resurssien salliessa joka toinen vuosi Oulangan tutkimusasemalla.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: 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.

Kohderyhmä: LuK -tutkinto 2., 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl, EKO_k.

Lisätiedot: Kurssi järjestetään yhdessä Joensuu yliopiston kanssa.

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Kasvitieteen kenttäkurssin (752304A) suoritus.

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Syventävien aineiden loppukuulustelu 10 op / 5 ov (751699S)

Tavoite: BTe: Opiskelija hallitsee syvällisesti jonkin (yleensä pro gradu -tutkielman aihepiiriin liittyvän) eläinbiologian osa-alueen keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teoriat. EKO_e: Opiskelija hallitsee syvällisesti eläinbiologian keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teoriat.

Sisältö: Kirjatentti. Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovittava professorin kanssa. Suosittelavista kirjoista on luettelo ilmoitustaululla, mutta ne voidaan sopimuksen mukaan korvata muulla kirjallisuudella.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. v., AO_e, BTe ja EKO_e: pak.

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola tai Markku Orell.

Syventävien aineiden loppukuulustelu 10

Biologian koulutusohjelma

op / 5 ov (753699S)

Tavoite: Opiskelija hallitsee syvällisesti yleis- ja molekyyli-genetiikan ja jonkin toisen genetiikan alan keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teoriat.

Sisältö: Kirjatentti. Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovitettava professorin kanssa. Suositeltavista kirjoista on luettelo ilmoitustaululla, mutta ne voidaan sopimuksen mukaan korvata muulla kirjallisuudella.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. v., AOg ja BTg: pak.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Syventävien aineiden loppukuulustelu 10 op / 5 ov (752699S)

Tavoite: Opiskelija hallitsee syvällisesti kasviökologian tai kasvifysiologian keskeiset menetelmät, tulokset ja niiden pohjalta muotoillut teoriat.

Sisältö: Kirjatentti. Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovitettava professorin kanssa. Suositeltavista kirjoista on luettelo ilmoitustaululla, mutta ne voidaan sopimuksen mukaan korvata muulla kirjallisuudella.

Ajoitus ja kohderyhmä: FM -tutkinto 1.-2. v., AOk, BTK ja EKOk: pak.

Vastuuhenkilöt: Satu Huttunen tai Hely Häggman.

Talviekologia ja -fysiologia 3-8 op / 2-4 ov (750325A, 750625S)

Tavoite: Opiskelija saa perustiedot eläinten ja kasvien mukautumisesta ja sopeutumisesta talveen, osaa arvioida kylmyyden ja lumen vaikutusta talvehtimisessä ja oppii lisäksi keskeisiä talviekologisia ja -fysiologisia mittausmenetelmiä.

Sisältö: Kurssi koostuu kolmesta itsenäisestä erikseen suoritettavasta osasta: (1) Termobiologian ja energetiikan 755x11A/S luennot (32 h ja 4 h laskuharj 3 op); (2) Talviekologian ja -fysiologian kurssi (7 h luentoja and 13 h laboratorioharj ja 4 h seminaari Oulussa, ja 4 päivän kenttäkurssi Oulangan Tutkimus- asemalla (yhteensä n. 50 h, 3 op); (3) kirjatentti Havas & Sulkava: Suomen Luonnon Talvi (yl tenttipäivänä, erikseen sovitettava, 2 op).

Edeltävät suoritukset: Ekologian perusteet (750124P), Solubiologia (750121P), Maa-eläimistön

tuntemus ja ekologia (751306A), Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A), Funk-

tionaalisen kasvibiologian perusteet (752345A).

Kirjallisuus: Havas, P. & Sulkava, S. 1987: Suomen luonnon talvi. Kirjayhtymä, Helsinki, 222 s.; Marchand, P.J. 1996: Life in the Cold. An introduction to winter ecology. (3rd ed.). University Press of New England. 304 s.

Ajoitus: LuK-tutkinto 3. kl tai FM-tutkinto 1. kl. *Vastuuhenkilöt:* Markku Orell, Esa Hohtola ja Kari Taulavuori.

Termobiologia ja energetiikka 3 op / 2 ov (755311A, 755611S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija 1) osaa selittää lämpötilan fysikaalisena käsitteenä ja lämpötilan vaikutuksen biologisten reaktioiden nopeuteen, 2) ymmärtää eliöiden ja ympäristön välillä tapahtuvan lämmönsiirtymisen mekanismit ja niihin vaikuttavat fysikaaliset ja biologiset tekijät, 3) tuntee eläinten lämpötilansiedon ja lämmönsäätelyn fysiologiset ja käyttäytymiseen perustuvat järjestelmät ja niiden sopeutumaa, 4) tuntee energetiikan peruskäsitteet ja osaa ratkaista eläinten energiankulukseen liittyviä matemaattisia tehtäviä.

Sisältö: Lämpötilan fysikaalinen käsite, lämpötilan vaikutus solun reaktioihin, lämmön siirtyminen eliön ja ympäristön välillä ja siihen liittyvät sopeutumaa, lämpötila ja mitausbiologiassa, lämmönsäätely, vaihtolämpöisyys ja tasalämpöisyys, endotermia ja sen evoluutio, lämpötilasopeumaa, energetiikan peruskäsitteet, energiavirrat biologiassa, eläinten energiankulutus ja sen mittaus, energiankulutuksen allometria, energieettiset erityissopeutumaa (mm. kylmänhorros, talvihorros, talviuni), lennon ja muuton energetiikka. Tarkempi sisältö:

<http://cc.oulu.fi/~ehohtola/tb>

Työtavat: 32 h lu, 8 h ohjattua tutustumista kirjallisuuteen, 4 h laskuharj., te.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Jaetaan kursilla. Oheislukemistoksi soveltuu esim. Cosins, A.R. & Bowler, K. 1987: Temperature Biology of Animals, Chapman & Hall, London, 339 s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Varsinaisia pääsyvaatimuksia ei ole, mutta Eläinfyysiologian peruskurssin (751388A) ja Ekologian perusteiden (750124P) suorituksesta ennen kurssia on hyötyä. Kemian perustiedot oletetaan. Voidaan suorittaa osana Talviekologia ja -fysiologia -kurssia.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. kl tai

Biologian koulutusohjelma

FM -tutkinto 1. kl. BT, EKO, AO valinnainen, Järjestetään mahdollisuuksien mukaan vuorovuosina Vertaileva endokrinologia (751x57A/S) opintojakson kanssa.
Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Tiedonhankinta opinnäytetyössä (30002M)

Laajuus: 1 op
Ajoitus: Suositellaan suoritettavaksi pro gradun -tekovaiheessa

Tavoite: 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.

Toteutustavat: luento-opetus, verkko-oppimateriaali ja monivalintatehtävät, tiedonhankintatyöpaja

Kohderyhmä: FM -tutkinto, valinnainen opintojakso.

Yhteydet muihin opintoihin:

Oppimateriaali:

Suoritustavat: verkko-oppimateriaalin suorittaminen, luento-opetukseen ja tiedonhankintatyöpajaan osallistuminen

Arviointi: hyväksyty/hylätty

Vastuuhenkilö: Tiedekirjasto Telluksen informaattikot

Lisätiedot:

Opetuskieli: suomi

Tunturiekologian kurssi 4 op / 2 ov (752642S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tunnistaa tunturialueen kasvi- ja eläinlajistoa ja kasvillisuus- ja luontotyyppejä sekä ymmärtää pohjoisten ekosysteemien erityispiirteitä erityisesti liittyen ekologisiin vuorovaikutuksiin ja sopeutumisiin. Tavoitteena on myös syventää opiskelijan ekologisten kenttätutkimusmenetelmien hallintaa.

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

muutokseen.

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

Ajoitus: Resurssien salliessa joka toinen vuosi Kilpisjärven biologisella asemalla.

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

Kohderyhmä: Ekologiaan suuntautuneet opiskelijat LuK -tutkinto 2., 3. sl tai FM -tutkinto 1-2. sl.

Lisätiedot: Kurssi järjestetään yhdessä Joensuu yliopiston kanssa.

Suoritustavat: 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).

Yhteys muihin opintoihin: Edeltävänä opintona Kasvitieteen kenttäkurssin (752304A) suoritus.

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Tutkimusryhmäseminaari 2-4 op / 1-2 ov (750661S)

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

Työtavat: 26 h sem.

Ajoitus: FM -tutkinto tai jatko-opiskelijat, sl-kl.

Vastuuhenkilöt: Professorit.

Tutkimussuunnitelmaseminaari 4 op / 2 ov (750662J)

Erillisen ilmoituksen mukaan.

Tavoite: Opiskelija osaa esittää selkeän hyvin perustellut tutkimussuunnitelman alaltaan ja arvioida muita suunnitelmia.

Sisältö: Jatko-opiskelijan oman tutkimussuunnitelman esittely (suomeksi tai englanniksi), kaksi opponointia ja yhteensä 8 osallistumista. Seminaariesitys on pidettävä vuoden sisällä jatko-opintosuunnitelman

Biologian koulutusohjelma

hyväksymisestä.

Kohderyhmä: Jatko-opiskelijat: pak.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen ja Laura Kvist.

Ulkomailla suoritettuja opintoja (751193P, 751393A tai 751693S)

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

Ajoitus: LuK- tai FM -tutkinto.

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola tai Markku Orell.

Ulkomailla suoritettuja opintoja (753193P, 753393A tai 753693S)

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

Ajoitus: LuK- tai FM -tutkinto.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Ulkomailla suoritettuja opintoja (752186P, 752386A tai 752686S)

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

Ajoitus: LuK- tai FM -tutkinto.

Vastuuhenkilöt: Satu Huttunen tai Hely Häggman.

Vaihtuva-alainen erikoisseminaari 4 op / 2 ov (753613S)

Erikoisseminaarisarja vaihtuvasta genetiikan ajankohtaisesta aiheesta.

Työtavat: 24 h lu, oheiskirjallisuutta, 40 h itsenäistä opiskelua.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä kurssille on Genetiikan perusteiden (753124P) suorittaminen.

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

Vastuuhenkilö: Genetiikan professorit ja dosentit.

Valinnaiset kuulustelut 2-6 op / 1-3 ov (751354A, 751654S)

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja. Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan oppiaineen professorin kanssa.

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

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola tai Markku Orell.

Valinnaiset kuulustelut 2-6 op / 1-3 ov (753351A, 753651S)

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja. Kuulustelun aihe, laajuus ja kirjat sovitaan oppiaineen professorin kanssa.

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

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Valinnaiset kuulustelut 2-6 op / 1-3 ov (752352A, 752652S)

Työtavat: BT: kirjallisuutta sopimuksen mukaan; 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)

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

Vastuuhenkilöt: Satu Huttunen tai Hely Häggman.

Vertaileva eläinfysiologia 8 op / 5 ov (751384A, 751684S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa muodostaa kokonaiskuvan eri eläinryhmien elintoimintojen välisistä samankaltaisuuksista ja eroista. Kurssi syventää opiskelijan tietämystä elintoimintojen säätelyä useilla mallilajeilla suoritettavien käytännön harjoitusten kautta.

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 fysiologisia, solufysiologisia, neurobiologisia ja histokemiallisia esimerkkitoita em. aiheista. Mallilajeina selkärängattomat, sammakko, linnut ja nisäkkäät ihminen mukaan lukien.

Työtavat: 32 h lu, 128 h harj., te.

Biologian koulutusohjelma

Oppimateriaali: Kurssimoniste.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssien Solubiologia (750121P) ja Eläinfysiologia (751388A) suoritus sekä kursseille Eläinfysiologian jatkokurssi (751635S) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. kl BT: vaihtoeht., FM -tutkinto 1. kl BTe: pak.

Arviointi: 1-5 / hylätty.

Opetuskieli: suomi.

Vastuuhenkilö: Satu Mänttari.

Vertaileva endokrinologia 3 op / 2 ov (751357A, 751657S)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija 1) ymmärtää hormonien vaikutusten välittymistavat solukalvon ja/tai sytoplasman reseptorien kautta, 2) tuntee selkärankaisten eläinten tärkeimmät umpirauhaset, niiden erittämät hormonit, hormonien kemiallisen rakenteen ja rakenteen evoluution eri selkärankaisluokissa, 3) osaa luetella näiden hormonien tärkeimmät vaikutukset, 4) osaa kuvata tärkeimpien elintoimintojen hormonaalisen säätelyn.

Sisältö: Hormonien kemiallinen luonne, hormonireseptorit. Hormonien eritystavat. "Klassiset" umpirauhaset ja niiden eritystoiminta ja "uudet" hormoneja tuottavat solut ja kudokset (esim. rasvakudoksen adipokinit, sydänperäiset hormonit). Hypotalamus-aivolisäkkeksen anatomia ja hormonit ja niiden evoluutio. Ruuansulatukseen, aineenvaihduntaan, energiantasapainon ja biorytmien säätelyyn osallistuvat rauhaset ja hormonit. Sokeriaineenvaihduntaan osallistuvat rauhaset ja hormonit. Sukupolirauhasten ja lisämunuaisen steroidihormonit. Kilpirauhasen toiminta. Kalsium- ja vesitasapainon hormonaalinen säätely. Sytokiinit, kasvutekijät. Kurssi keskittyy selkärankaisten endokrinologiaan.

Tarkemmin: <http://cc.oulu.fi/~ehohtola/ve>

Työtavat: 24 h lu, esseetehtäviä annetusta kirjallisuudesta, te.

Kirjallisuus: Hadley M.E. 2000: Endocrinology, 5th ed. Prentice Hall, 585 s.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 3. kl tai FM -tutkinto 1. kl, BT, EKO, AO: valinnainen. Järjestetään mahdollisuuksien mukaan vuorovuosina Termobiologia ja energetiikka -kurssin (755x11A/S) kanssa.

Vastuuhenkilö: Esa Hohtola.

Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 4 op

/ 2 ov (751307A)

Tavoite: Opiskelija saa valmiudet erilaisissa sisävesissä tavattavien lajien tunnistamiseen sekä perehdytyksen tavallisimpiin näytteenottomenetelmiin.

Sisältö: Keskeistä sisältöä ovat kursilla tavattujen sisävesien kalojen ja selkärangattomien eläinten lajintunnistus sekä ekologia. Lisäksi tutustutaan myös tavallisimpiin näytteenoton ja aineistonkeruun eri vaiheisiin ja menetelmiin.

Työtavat: Kesä 6 h lu (Oulu) ja 70 h harj. ja dem. Oulangan tutkimusasemalla.

Arviointi: Kurssin päätöspäivänä lajintunnistustentti tavatuista eläimistä ja käytännön tentti näytteenottomenetelmistä ja työtavoista. Kurssin aikana lisäksi kirjallinen kuulustelu pohjautuen esitettyyn luento-, kirjallisuus- ja demonstraatioaineistoon. Arvostelu 1-5 / hylätty.

Kirjallisuus: Kurssin aikana jaettava materiaali.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä suorituksena kurssin Eläinten lajintuntemus (751373A) suoritus (jos osallistujia joudutaan karsimaan, menestystä siinä käytetään karsintaperusteena). Kurssille Talviekologia- ja fysiologia (750325A) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK -tutkinto 1. kesä, EKO ja AO_{eko}: pak, AO_{bt}: valinnainen (väh. 6 op pak biologia opetettavaan aineeseen: kaksi eri kenttäkurssia, toinen kasviekologian ja toinen eläinekologian).

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Vesiselkärangattomien erikoiskurssi 2-4 op / 1-2 ov (751648S)

Tavoite: Perehdytetään opiskelijat kvantitatiiviseen näytteenottoon ja pohjaeläinten lajitason määrittämiseen erilaisissa sisävesiympäristöissä (pääasiassa virtavedet).

Sisältö: Näytteenoton ja lajinmäärittämisen harjoittelu.

Kirjallisuus: Kurssin aikana jaettava materiaali.

Työtavat: Kenttä- ja laboratorioharjoituksia 20-40 h.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A) sekä Hydrobiologian perusteet (754308A).

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

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Biologian koulutusohjelma

Vesistöjen ekologisen tilan arviointi ja seuranta 4 op / 2 ov (754613S)

Tavoite: Antaa perustiedot jokien ja järvien tyypittelyn, ekologisen tilan arvioinnin ja luokittelun sekä biomonitoroinnin menetelmistä.

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

Kirjallisuus: Kurssin aikana jaettava materiaali, Internet-materiaali.

Työtavat: Luennot 20 h, oppimistehtävä, kuulustelu.

Arviointi: Luentokuulustelu.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A) sekä Hydrobiologian perusteet (754308A).

Ajoitus ja kohderyhmä: Luk-tutkinto 3. vsk. tai FM-tutkinto 1 vsk. (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Virtavesiekologia 4 op / 2 ov (754320A, 754620S)

Tavoite: Perehdyttää opiskelijat virtaavien vesien eliöryhmiin ja ekologiaan.

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.

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

Työtavat: Luennot 20 h, kotiesseet.

Arviointi: Hyväksytyt kotiesseet.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Hydrobiologian perusteet (754308A).

Ajoitus ja kohderyhmä: Luk-tutkinto 3. vsk. tai FM-tutkinto 1 vsk, järjestetään joka toinen vuosi.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Yhteisöekologia 3-4 op / 2 ov (755310A, 755610S)

Tavoite: Perehdyttää modernin yhteisöeko-

logian peruskäsitteisiin ja antaa valmiudet yhteisöekologisen tutkimuksen ymmärtämiseen.

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

Kirjallisuus: Kurssin aikana jaettava materiaali. Lisäksi Morin, P. J. Community Ecology (1999). Blackwell, 424 s.

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

Arviointi: Luentokuulustelu 1-5 / hylätty..

Yhteys muihin opintojaksoihin: Pakollinen eläinekologian opiskelijoille.

Ajoitus ja kohderyhmä: LuK-tutkinto 3. kl tai FM-tutkinto 1 kl., parittomina vuosina. EKOe pak 3 op.

Vastuuhenkilö: Timo Muotka.

Ympäristöekologia 5 op / 3 ov (752175P)

Tavoite: Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää tärkeimpien ympäristökysymysten ekologisen taustan ja osaa soveltaa tietämystään erilaisten ympäristöongelmien ratkaisemisessa.

Sisältö: Kurssilla opetetaan ympäristönsuojelun ekologiset perusteet eli mitä tarkoitetaan ekologialla ja ympäristöekologialla. Luennoilla tutustutaan fyysikaalisen ja kemiallisen ympäristön vaikutuksiin elolliseen luontoon, populaatioekologian perusteisiin, eliöyhteisöihin ja ekosysteemeihin. Ympäristömuutoksia tarkastellaan lajien sopeutumisen kannalta sekä keskeisten ympäristöongelmien näkökulmasta. Maailmanlaajuiset ympäristöongelmat ja toimet 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. Seminaariosassa ja kirjatenttien avulla on tarkoitus syventää tietoja Suomen ja Euroopan erityiskysymyksissä.

Työtavat: 28 h lu, 18 h sem, te.

Kirjallisuus: Jarvis, P.J. 2000: Ecological Principles and Environmental Issues. Prentice Hall, 302 s.; Chiras D.D. 2001: Environmental Science 6th edition. Jones and Bartlett Publishers 730 s.

Ajoitus ja kohderyhmä: kl, (järjestetään

Biologian koulutusohjelma

resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö 5 op / 3 ov (750316A, 750616S)

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

Sisältö: Ympäristönsuojelua ja luonnonvarojen koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu ja luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suojeleminen, ympäristön pilaantumisen ehkäisy, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja sopimukset, UNEP, OECD.

Työtavat: 24 h lu, 18 h dem ja harj., myös kirjatentti.

Kirjallisuus: Erkki J. Hollo 2001: Ympäristönsuojeluoikeus, WSOY, 592 s.

Ajoitus: LuK -tutkinto 3. sl tai FM -tutkinto 1. sl, joka toinen vuosi, (järjestetään resurssien salliessa), Ympäristönsuojelun perusteet (väh. 35 op) opintokokonaisuutta suorittaville: pak.

Arviointi: Tentti.

Lisätiedot: Myös teknillisen tiedekunnan järjestämä vastaava kurssi soveltuu.

Opetuskieli: suomi.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Biologin kirjahylly

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

Tiedekirjasto Tellus

PL 3000
90014 OULUN YLIOPISTO
Puh. (08) 553 1090 Tellus, (08) 553 1092 Luna
Telefax (08) 553 2031 Tellus, (08) 553 1098 Luna
Sähköposti: tellus.kirjasto@oulu.fi
Avoinna ma-to 8-19, pe 8-16, la 10-15
Luna suljettu lauantaisin
Telluksessa itsepalvelu 8-9

Pääkirjasto

PL 7500
90014 OULUN YLIOPISTO
Puh. (08) 553 3501 (lainaus)
(08) 553 3504 (käsikirjasto)
Telefax (08) 553 3572
Sähköposti: pklainaus@oulu.fi
- varaukset, uusinnat, osoitteenmuutokset
Sähköposti: kirjasto@oulu.fi
- palautetta, kysymyksiä
Avoinna ma-to 8-19, pe 8-17, la 10-15

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter** 2008: *Molecular Biology of the Cell* (5th ed.). Garland Science Publishing, London, 1268 s.
- Beck, C.D.** 2005: *An Introduction to Plant Structure and Development*. Cambridge University Press. 431 s.
- Begon, M. Harper, J.L. & Townsend, C.L.** 1996: *Ecology, Individuals, Populations and Communities* (3. painos). Blackwell Science. Oxford. 945 s.
- Buchanan, Gruissem, Jones** 2000: *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Courier Companies Inc. 1367 s.
- Campbell, N.A. & Reece, J.B.** 2002: *Biology* (6. painos). Addison-Wesley Longman, Menlo Park (Calif.). 1247 s.
- Crawley, M.J.** 1997: *Plant Ecology* (2. painos). Blackwell Science. Oxford. 717 s.
- Eurola, S.** 1999: *Kasvipeitteemme alueellisuus*. Oulanka Reports 22. Oulun yliopistopaino. 116 s.
- Futuyma, D.J.** 1998: *Evolutionary Biology* (3. painos). Sinauer, Massachusetts. 763 s.
- Hanski, I., Lindström, Niemelä, J., Pietikäinen, H. & Ranta, E.** 1998: *Ekologia*. WSOY, Juva. 580 s.
- Jones, A.M., Reed, R. & Weyers, J.** 1994: *Practical Skills in Biology*. Longman. Singapore. 292 s.
- Keeton, W.T. & Gould, J.L.** 1993: *Biological Science* (5. painos). Norton, New York. 1194 s.
- Klug, W.S. & Cummings, M.R.** 2000: *Concepts of Genetics*. 6th ed. Prentice Hall. 816 s.
- Krebs, C.J.** 2001: *Ecology* (5. painos). Addison Wesley Longman, Inc.
- Larcher, W.** 2003: *Physiological Plant Ecology* (4. painos). Springer. Berlin. 513 s.
- Lewin B.**, 2007. *GENES IX*. Jones and Bartlett Pub (MA). 892 s.
- Mauseth, J.D.** 2003: *Botany. An introduction to plant biology*. Jones and Bartlett Publishers 3. painos. 848 s.
- Randall, D., Burggren, W, ja French, K.** 1997: *Eckert Animal Physiology, Mechanisms and adaptations* (4 p. tai uudempi) 768 s. Freeman & Co.

- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J.** 1991: Biometria. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino. Helsinki. 569 s.
- Ridge, I.** 2002: Plants. Oxford University Press. 345 s.
- Schulze, E.-D., Beck, E. & Muller-Hohenstein, K.** 2005: Plant Ecology. Springer-Verlag, 702 s.
- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A.** 1998: Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, 34 Aufl. Gustav Fischer, 1007 s.
- Storer, T.I., Usinger, R.L., Stebbins & Nybakken** 1979: General Zoology (6. painos). McGraw-Hill Book Company, New York ym. 902 s.
- Taiz, L. & Zeiger, E.** 2006: Plant Physiology. Sinauer Associates Inc. 4. painos. 793 s.
- Terävä, E. & Kanervo, E.** 2008: Kasvianatomia. Edita. 205 s.
- Tirri, R. et al.** 2003: Biologian sanakirja (2. painos). Otava, Keuruu. 888 s.
- Willmer, P., Stone, G. & Johnston, I.** 2000: Environmental physiology of animals. Blackwell Science, Oxford. 644 s.
- Willis, K.J. & McElwain J.C.** 2002: The evolution of plants. Oxford University Press. 378 s.

Kenttäoppaita:

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

Tukiyksiköt

Oulangan tutkimusasema Osana Thule-instituuttia Oulangan tutkimusasema toimii monitieteisenä tutkimuksen ja opetuksen kenttäasemana sekä Oulun yliopiston alueellisena yksikkönä Koillismaalla. Asema tarjoaa modernin tutkimus- ja koulutusympäristön niin tutkijoille, opiskelijoille, opettajille kuin kurssien, seminaarien sekä kongressien järjestäjille. Se sijaitsee Pohjois-Kuusamossa, 60 kilometriä etäisyydellä kaupungin keskustasta Oulangan kansallispuiston sisällä. Asema on merkittävä toimija Koillismaan luonnon tutkimisessa, ympäristönseurantaan liittyvässä havainto- ja mittaustoiminnassa sekä Oulun yliopiston alueellisen yhteistyön toteuttajana. Keskeiset tutkimusteemat ovat pohjoisiin eliöyhteisöihin liittyvät ekologiset, evoluutiiviset ja luonnonsuojelubiologiset kysymykset kuten myös luonnon varojen hyödyntämiseen liittyvät seikat. Viimeaikaiset tutkimusprojektit ovat keskittyneet mm. virtavesien eliöyhteisöihin, kasvien populaatio- ja lisääntymisbiologiaan, kalatalouteen ja -biologiaan, luontomatkailuun, met-

Biologian koulutusohjelma

sän uudistumisen ekologiaan ja Oulangan-Paanajärven alueen ekosysteemeihin. Yhteistyössä muiden tutkimusyksiköiden kanssa monitoroidaan mm. ilman epäpuhtauksien määriä (EMEP-ohjelma), kaukolevittäisten saasteiden ympäristövaikutuksia sekä veden laatua.

Yhteystiedot: Liikasenvaarantie 134, 93999 Kuusamo. Puh. (08) 851 5200, fax. (08) 863 419; <http://cc.oulu.fi/~oba/index.htm>.

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

Yhteystiedot: Linnanmaa A-ovi. Avoinna virka-aikana (ma-pe 8.30-15.45) ja su 11-15; la suljettu; <http://cc.oulu.fi/~biolwww/zoolmus/index.html>

Eläintarha Biologian laitoksen eläintarha, joka sijaitsee aivan kasvitieteellisen puutarhan naapurina, on yksi kuudesta laitoksen koko tiedeyhteisöä palvelevasta tukiyksiköstä. Eläintarha toimii pelkästään tutkimus- ja opetustarhana. Edullisen sijaintinsa ansiosta se tarjoaa ainutlaatuiset mahdollisuudet boreaalisen vyöhykkeen eläimistön monipuoliseen tutkimiseen, mikä tukee hyvin Oulun yliopiston ympäristöpainoalan opetusta ja tutkimusta. Eläintarhalta löytyy ulkotiloja mm. hirvieläinten, selkärangattomien eläinten ja erilaisten lintujen pitämiseen lähes luonnonmukaisissa lämpötila- ja valaistusolosuhteissa. Sisätiloissa on tarjolla eläinten käsittelyyn ja näytteiden ottoon soveltuvat ratkaisut sekä tiloja eläinten pitämiseen säädellyissä lämpötila- ja valaistusolosuhteissa. Yksikkö tarjoaa eläinten pitomahdollisuuksien lisäksi myös asiantuntevaa apua eläinten hoidossa, seurannassa, käsittelyssä ja näytteiden otossa sekä teknisissä töissä.

Yhteystiedot: Oulun yliopisto, Biologian laitos/eläintarha, PL 3000, 90014 Oulun yliopisto, Puh: (08) 553 1270 Fax: (08) 553 1277; <http://cc.oulu.fi/~biolwww/expzoo/>.

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

Tieteellisissä kokoelmissa on näytteitä n. 300 000 putkilokasvista, 65 000 sammalesta ja levästä, sekä 90 000 jäkälästä ja muista sienistä. Kokoelmat on tarkoitettu tutkijoiden ja eri-

Biologian koulutusohjelma

koistyöntekijöiden käyttöön. Kasvimuseo ottaa vastaan kasvilahjoituksia, erityisesti pohjoista lajistoa. Diakokoelmissa on n. 4 500 luetteloitua kasvi-, sieni- ja kasvupaikkakuvaa, joita lainataan opetukseen, esitelmiin ym. tarkoituksiin. Kasvimuseolla on myös laajat karttakokoelmat.

Peruslajien opintokokoelma sijaitsee biologian laitoksen tiloissa (KS124, ovi A). Syvennettyjen lajien opintokokoelmat sijaitsevat kasvimuseolla/kasvitieteellisellä puutarhalla (KP9). Opintokokoelmien vastuuhenkilö on Pekka Halonen (KM105). (<http://cc.oulu.fi/~herboulu/>)

Yhteystiedot: Kaitoväylä 5, puh. (08) 553 1553, fax (08)-553 1584. Avoinna virka-aikana.

Kasvitieteellinen puutarha Kasvihuoneet ovat avoimna tiistaista perjantaihin klo 8-15 ja sunnuntaisin klo 12-15. Kesällä tiistaista perjantaihin 8-16 ja viikonloppuisin klo 12-15. Maanantaisin kasvihuoneet ovat avoimna vain opiskelijoita ja ryhmävierailuja varten. Ulkopuutarhassa voi vieraila kaikkina päivinä klo 8-21 lumettomana aikana. Tarkennetut aukioloajat ilmoitetaan puutarhan portilla ja pääovessa sekä nauhoitetussa tiedotteessa 553 1585.

Kasvitieteellisen puutarhan pinta-ala on 16 ha. Avomaan osastoissa kasvaa n. 4500 lajia ja kolmen kokoelmakasvihuoneen lajimäärä on n. 1500. Kasvitieteellisessä puutarhassa järjestetään kursseja ja suoritetaan tenttejä sekä järjestetään opetukseen liittyviä näyttelyitä. Puutarha vastaa myös kursseilla tarvittavasta kasvimateriaalista sekä huolehtii kokoelmissa olevien kasvien nimistön ja alkuperätietojen luotettavuudesta ja kasvien rekisteröinnistä sekä vastaa siemen- ja muun kasvimateriaalin vaihdosta. Puutarha tarjoaa tiloja laitoksen tutkijoiden koekasveille ja avustaa niiden hoidossa ja kasvatuksessa. Puutarhan oma tutkimustoiminta painottuu mm. kasvilajien menestymis- ja lisääntymisbiologiaan, luonnonsuojelubiologiaan, uusin käyttökasvien tutkimukseen sekä viherrakentamiseen sopivien käyttökasvien lisäysmenetelmien kehittämiseen.

Tutkimuskasvien kasvatusta ja testaustoimintaa varten on tutkijoiden käytössä koekasvihuoneiden lisäksi koekenttiä. Puutarhalla toimii solukkolisäyslaboratorio, joka tällä hetkellä keskittyy tutkimuskasvien lisäämiseen ja pohjoiseen viherrakentamiseen sopivien käyttökasvien lisäysmenetelmien kehittämiseen. Kasvitieteellisen puutarhan kokoelmat tarjoavat myös suurlle yleisölle mahdollisuuden omaehtoiseen opiskeluun ja virkistykseen.

Yhdyshenkilöt ja yhteystiedot: tutkimus: Mirja Siuruainen (553 1572), tutkimuskasvatus: Tuomas Kauppila (553 1574) ja opetus: Ritva Hiltunen (553 1573). Puutarha toimii myös yleisön valistus- ja virkistyspaikkana. Kaitoväylä 5, puh. (08) 553 1570; <http://www.oulu.fi/botgarden/>

Henkilökunta

Oulun yliopisto, Biologian laitos, PL 3000, 90 014 Oulun yliopisto
Puh: (08) 553 1011 (vaihe) Fax: (08) 553 1061

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

Biologian koulutusohjelma

Johtaja:

Seppo Saarela, FT. puh. 553 1238.

Varajohtaja:

Jari Oksanen, FT. Puh. 553 1526.

Koulutusohjelman amanuenssi:

Annamari Markkola, FT, vv.

sij. **Minna Vanhatalo**, FL. Tavattavissa

virka-aikana

vastaanotto ma-pe 9-11, puh. 553 1491.

Opintoneuvojat:

Kasvifysiologia N.N.

Annamari Markkola, FT.

Tavattavissa virka-aikana,

puh. 553 1530 (Kasviekologia)

Helmi Kuittinen, FT.

Tavattavissa virka-aikana,

puh. 553 1803 (Genetiikka).

Minna Ruokonen, FT.

Ulkomaalaiset opiskelijat

Tavattavissa virka-aikana,

puh. 553 1807 (Genetiikka).

Laura Kvist, FT.

Tavattavissa virka-aikana,

puh. 553 1218 (Eläinekologia).

Seppo Rytönen, FT.

Tavattavissa virka-aikana,

puh. 553 1257 (Eläinekologia).

Satu Mänttari, FT.

Tavattavissa virka-aikana,

puh. 553 1234 (Eläinfysiologia).

Biologian toimisto:

Marja Liisa Mielikäinen, osastosihteeri,

puh. 553 1535,

talous- ja henkilöstöasiat, laitosneuvosto,

julkaisuluettelo.

Ritva Paaso-Dahl, opintoasiainsihteeri,

puh. 553 1062,

opintoasiat, valtionhallinnon harjoittelu.

Sisko Veijola, toimistos sihteeri,

puh. 553 1781,

projektien talous- ja henkilöstöhallinto, vuosilomat, matka-asiat.

Professorit:

Anja Hohtola, FT,

kasvifysiologian professori,

puh. 553 1540.

Kasvifysiologia ja molekyylibiologia

Esa Hohtola, FT,

eläintieteen professori,

puh. 553 1239.

Lämmönsäätely ja energetiikka, lintufysiologia.

Satu Huttunen, FT,

kasvitieteen professori.

Tavattavissa ke 10-11, puh 553 1527.

Ympäristöekologia ja kasvien ekofysiologia

Hely Häggman, FT,

kasvifysiologian professori,

puh. 553 1546.

Molekyylibiologia ja biotekniikka.

Arja Kaitala, FT, v.v.

eläintieteen professori,

puh. 553 1211.

Evoluutioekologia.

Jaakko Lumme, FT,

perinnöllisyystieteen professori,

puh. 553 1783.

Populaatiogenetiikka.

Timo Muotka, FT,

Eläintieteen professori,

puh. 553 1222.

Akvaattinen ekologia.

Jari Oksanen, FT,

kasviekologian professori,

puh. 553 1526.

Kasvien yhteisöekologia, gradientianalyysi ja bioindikaatio.

Markku Orell, FT,

eläintieteen professori,

puh. 553 1216.

Käyttätymisekologia.

Seppo Saarela, FT,

eläintieteen professori,

Lämmönsäätely, kronobiologia.

Outi Savolainen, PhD,

perinnöllisyystieteen professori,

puh. 553 1782.

Populaatiogenetiikka ja evoluutio.

Juha Tuomi, FT,

kasvitieteen professori.

Tavattavissa to 14-15, puh. 553 1528.

Teoreettinen ja evoluutioekologia.

Tutkimusprofessorit, jotka opettavat

biologian laitoksella:

Anne Tolvanen, FT (Metsäntutkimuslaitos)

professori,

puh. 553 1514, 050 391 3782.

Biologian koulutusohjelma

pohjoisten metsien monikäyttöä tukeva metsäekologia

Lehtorit:

Eläintieteen lehtori, virka avoin
Kasvitieteen lehtori, virka avoin

Kari Koivula, FT,
puh. 553 1225.

Käyttätymis- ja populaatioekologia.

Jaakko Lumme, FT, v.v.
puh. 553 1783.

Populaatiogenetiikka.

Yliassistentit:

Kasvitieteen yliassistentti, virka avoin
Helmi Kuittinen, FT,

Eläintieteen yliassistentti, virka avoin.
puh. 553 1803.

Evoluutiivinen kasvimolekyyli­genetiikka.

Laura Kvist, FT,
puh. 553 1218.

Molekyyli­ekologia ja –­evoluutio

Annamari Markkola, FT,
puh. 553 1530.

Mykorrhizasymbioosin ekologia.

Anna Maria Mattila, FT, v.v.

puh. 553 1544.

Molekulaarinen kasvifysiologia ja mikrobiologia.

Satu Mänttäri, FT,

puh. 553 1234.

Lihafysiologia

Seppo Rytkönen, FT,

puh. 553 1257.

Käyttätymisekologia.

Minna Ruokonen, FT

puh. 553 1807.

Suojelu- ja populaatiogenetiikka.

Seppo Saarela, FT, v.v.

puh. 553 1238.

Lämmönsäätely, kronobiologia.

Kari Taulavuori, FT.

puh. 553 1512.

Kasvien vuodenaikaisrytmiikka ja kylmänkestävyys, pohjoisuus, ilmastomuutos.

Tohtorikoulutettavat:

Kasviekologia, virka avoin

Kasviekologia, virka avoin

Eläinekologia, virka avoin

Eläinekologia, virka avoin

Dosentit:

Erkki Alasaarela, FT. Vesiekosysteemien tutkimus ja mallintaminen.

Tapani Alatossava, FT. Maitohappobakteerien genetiikka ja biotekniikka.

Lauri Arvola, FT. Virtavesiekologia.

Jouni Aspi, FT. Ekologinen genetiikka.

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

Jaakko Erkinaro, FT. Eläinekologia.

Bruce Forbes, FT. Eliömaantiede.

Ritva Haataja, FT. Ihmisgenetiikka

Pekka Helle, FT.

Timo Helle, FT. Poron biologia.

Seppo Hellsten, FT. Kasvitiede.

Anneli Hoikkala, FT. Käyttätymisgenetiikka.

ka.

Ari-Pekka Huhta, FT. Kasviekologia ja

palauttava ekologia.

Ari Huusko, FT. Kala-biologia.

Marko Hyvärinen, Ph.D. Kasviekologia.

Juhani Itämies, FT. Selkärangattomat.

Risto Jalkanen, MMT, FT. Metsäpatologia

Juha Kaitera, MMT. Metsäekologia, erityisesti ruostesientien epidemiologia.

Anneli Kauppi, FT. Kasvianatomia ja -

fysiologia.

Matti Kauppi, FT. Jäkälät ja ilmansaasteet.

Jarmo Kellokumpu, FT. Solubiologia.

Kari Koivula, FT. Käyttätymisekologia.

Ilpo Kojola, FT. Nisäkäsekologia.

Erkki Korpimäki, FT. Lintuekologia.

Pentti Koskela, FT. Eläintiede.

Eero Kubin, FT. Metsäekologia.

Peter Kuhry, Ph.D. Paleoekologia.

Sirkka Kupila-Ahvenniemi, FT, emerita

prof. Kasvifysiologia.

Kalevi Kuusela, FT. Akvaattinen ekologia.

Laura Kvist, FT. Molekyyli­ekologia ja –

evoluutio.

Marketta Kähkönen, FT. Ihmisgenetiikka.

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

Pekka Lankinen, FT. Biorytmit ja fotoperiodismi.

Kari Lehtilä, FT. Kasviekologia (kasvien populaatiobiologia).

Päivi Lundvall, FT. Ekologiset vuorovaikutukset.

Arto Marjakangas, FT. Riistatiede.

Annamari Markkola, FT. Kasvi- ja maaperäekologia.

Francoise Martz, PhD Kasvifysiologia ja -

molekyylibiologia.

Victor B. Meyer-Rochow, FT. Vertaileva

fysiologia ja käyttätymisekologia.

Biologian koulutusohjelma

- Anna Maria Mattila**, FT. Molekulaarinen kasvi- ja mikrobiologia
Anita Mikkonen, FT. Kasvimolekyylibiologia ja –biotekniikka.
Jyrki Muona, Ph.D. Systematiikka ja hyönteistiede.
Urho Mäkrinta, FT. Vesikasvillisuus.
Satu Mänttari, FT. Eläinfysiologia.
Mikko Mönkkönen, FT. Ekologia ja eliömaantiede.
Karoliina Niemi, FT. Puh. Kasvien ekofysiologia (kasvi-sieni vuorovaikutukset)
Mauri Nieminen, FT. Puh. Eläinfysiologia.
Mikko Ojanen, FT. Varpuslintujen ja kahlaajien ekologia.
Tarja Oksanen, FT. Populaatioekologia.
Maarit Pahkala, Ph.D. Eläinekologia.
Liisa M. Peltonen, FT. Puh. Eläinfysiologia, ihon biologia
Pekka A. Pietiläinen, FT. Kasvifysiologia.
Seppo Pihakaski, FT. Kasvifysiologia.
Ahti Putaala, FT. Eläintiede, riistabiologia.
Ahti Pyörnilä, FT. Lämmönsäätely.
Hannu Raitio, FT. Puiden ravinnetalous.
Pasi Rautio, FT. Kasvi- ja ympäristöekologia.
Minna Ruokonen, FT. Populaatio- ja luonnonsuojelugenetiikka.
Hannu Rintamäki, FT. Kuormitusfysiologia, ihmisen fysiologia.
Päivi Rintamäki-Kinnunen, FT. Kalabiologia.
Seppo Rytkönen, FT. Eläinekologia.
Seppo Saarela, FT. Lämmönsäätely, kronobiologia.
Tytti Sarjala, FT. Kasvifysiologia.
Pentti Sepponen, FT. Kasvitiede.
Päivi Soppela, FT. Eläinfysiologia, sopeutumisbiologia.
Heljä-Maria Surcel, FT. Immunologia.
Tapio Sutela, FT. Kalabiologia
Marja-Liisa Sutinen, FT. Kasvien ekofysiologia.
Eila Tillman-Sutela, MML, FT. Kasvien ekomorfofologia
Erja Taulavuori, FT. Kasvifysiologia (stressifysiologia).
Kari Taulavuori, FT. Ekofysiologia.
Anne Tolvanen, FT. Kasviekologia.
Risto Tornberg, FT. Eläinekologia.
Minna Turunen, FT. Kasvien ekofysiologia.
Tellervo E. Valtonen, FT. Kalojen loiset.
Tapani Valtonen, FT. Kalabiologia.
- Yrjö Vasari**, FT. Paleoekologia.
Veikko Vihko, FT. LihASFysiologia.
Teppo Vehanen, FT. Kalabiologia.
Henry Väre, FT. Kasvitiede.
- Eläinmuseo**
Toimisto, puh. 553 1250.
Jouni Aspi, FT
Yli-intendentti.
Puh. 553 1214.
Intendentti, virka avoin
Intendentti, virka avoin
Atte Lahtela
konservaattori.
Puh. 553 1262.
Selkärankaiset.
Risto Tornberg, FT,
konservaattori.
Puh. 553 1264.
Tuula Pudas, FM,
tutkimusteknikko
Puh. 553 1263.
- Eläintarha**
Jari Ylönen,
tutkimusteknikko.
Puh. 553 1270. (0400-895 961).
- Kasvimuseo**
Risto Virtanen, FT,
yli-intendentti.
Puh. 553 1555.
Pekka Halonen, FT,
intendentti.
Puh. 553 1559.
- Kasvitieteellinen puutarha**
Toimisto,
Erja Vaarala,
toimistosihiteeri.
Puh. 553 1570.
Marko Hyvärinen, PhD,
puutarhanjohtaja.
Puh. 553 1571.
Ritva Hiltunen, FK,
intendentti.
Puh. 553 1573.
Mirja Siuruainen, FK,
intendentti.
Puh. 553 1572.
Tuomas Kauppila,
hortonomi, ylipuutarhuri.
Puh. 553 1574.
Puutarhurit, puh. 553 1575, 553 1576.

Biologian koulutusohjelma

- - - -

Thule-instituutti
Oulangan tutkimusasema
Toimisto (Oulanka). Puh. 851 5211.
Pirkko Siikamäki, FT,

aseman johtaja.
Puh. 851 5212.
Riku Paavola, FT,
erikoistutkija.
Puh. 851 5213.