

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 eläin-systematiikka käsittelee eläinten luokittelua, eläinmaantiede levinneisyyttä, eläin-ekologia 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 laboratoriokokein. 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.

Tutkimusaihepiirejä:

Elinkiertoekologia ja isäntä-loissuhteiden evoluutio. Ryhmä tutkii vesiselkärangattomien elinkierto-ominaisuuksien 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 nisäkäpopulaatioiden 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.

Evoluutio- ja käyttäytymisekologia. Ryhmä tutkii eläinten sosiaalista käyttäytymistä, erikoisesti auttamista, sosiaalista huijausta, sukupuolivalintaa ja sukupuoltenvälistä konfliktia. Tutkimuskohteina ovat erityisesti hyönteiset. Lisäksi selvitetään isoituneiden populaatioiden erilaistumista, ja niitä mekanismeja, jotka ylläpitävät tai estävät erilaistumista. Kokeellisen ja teoreettisen tutkimuksen lisäksi käytetään molekyyliomenetelmiä.

Neurobiologia. Tutkimuksessa pyritään selvittämään hermoston ja käyttäytymisen

Biologian koulutusohjelma

suhteita tutkimalla yksittäisten hermosolujen ja hermoverkkojen toimintaa sähköfysiologisin ja molekyylibiologisin keinoin mm. verkkosilmää mallina käyttäen. **Lämmönsäätely.** Ryhmä tutkii mm. lintujen ja nisäkkäiden kylmään sopeutumisen fysiologiaa sekä lämmönsäätelykeskuksen toimintaa. 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 molekyylibiologiaa sukulaisuussuhteiden selvittelyssä; ekologinen tutkimus voi keskittyä kasvien ja eläinten, sienten tai mikrobien välisiin vuorovaikutuksiin. Oulussa kasvitieteellinen perustutkimus on painottunut erityisesti kasvien ekofysiologiaan ja pohjoiseen kasviekologiaan. Lisäksi sienten ja jäkälien tutkimus on vahvasti edustettuna. Pohjois-Suomen alkuperäinen luonto tarjoaa otollisen tilaisuuden kenttä-tutkimuksiin. Kasvifysiologinen tutkimus on keskittynyt puiden ja varpukasvien 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-kasvimaantieteellinen 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.

Tutkimusaihepiirejä:

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 uhanalaisien kasvien riskitekijöitä. Kasvipopulaatiot ovat usein jakautuneet osapopulaatioiksi ja

Biologian koulutusohjelma

pienemmiksi laikuiksi. Laikkudynamiikkaa tutkitaan tarkastelemalla kasvipopulaatioita metapopulaatioina.

Terrestristen ekosysteemien kasviekologia. Keskeisiä aiheita ovat boreaalisten havumetsien ekologia, maaperäekologia sekä kasvien elinkierto-, 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 etenkin metsäpuiden fysiologiaa hyödyntäen molekyylibiologian ja biotekniikan menetelmiä. Tutkimusaiheet käsittävät menetelmän kehittämistä painottavien aiheiden, kuten geeninsiirtotekniikoiden ja kasvullisen lisäyksen sovellusten, lisäksi myös fysiologista tutkimusta hiilen ja typen aineenvaihdunnasta, ligniinin biosynteesistä ja polyamiinien merkityksestä alkionkehityksessä.

Pohjoisten kasvien biomassojen tuotto ja biotekniikka. Ryhmässä tutkitaan eräiden ruohovartisten ja varpukasvien solukkoviljelyä ja lääkinällisesti vaikuttavien metaboliatuotteiden biosynteesiä. Lisäksi selvitetään ulkoisten tekijöiden (elisiittoreiden) ja geeninsiirtojen vaikutusta aineiden määriin. Männyn uusiutumiskyvyn heikkoutta solukkoviljelmissä selvitetään puolustusjärjestelmän ja sitä aktivoivien tekijöiden kannalta. Kasvifysiologiaa ilmiöitä tutkitaan mm. molekyylibiologisilla menetelmillä.

Perinnöllisyystiede

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

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

Perinnöllisyystieteen 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 suojelemaan. Perinnöllisyystieteen opiskelijat ovat sijoittuneet lähinnä koulutuksen ja tutkimuksen sekä teollisuuden toimialoille.

Oulussa perinnöllisyystieteen 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 pohjosiin oloihin, geneettisiä muutoksia pirstoutuvassa

Biologian koulutusohjelma

ympäristössä, genomien evoluutiota sekä uusien lajien syntymekanismeja. Tutkimuksen kohteina ovat niin eläimet, kasvit kuin mikrobit.

Tutkimusryhmät:

Geneettiset rakenteet. Ryhmässä tutkitaan sekä populaatioiden että genomien rakenteeseen vaikuttavia tekijöitä yhdistämällä teoreettisia ja molekyylibiologisia menetelmiä. Erityisen kiinnostuksen kohteena on yhteiskuntahyönteisten evoluutio.

Kasvien sopeutumisen geneettinen perusta. Ryhmä perehtyy kasvien populaatio-biologiaan ja evoluutioon yhdistäen molekyyli-genetiikan ja kvantitatiivisen genetiikan menetelmiä. Pääasialliset kohdelajit ovat mänty ja lituruoho.

Käyttäytymisgenetiikka. Ryhmä tutkii käyttäytymisen piirteiden periytymistä ja evoluutiota biometrisin ja molekyylibiologisin menetelmin. Kohteina ovat erityisesti kotija ulkomaiset *Drosophila*-suvun kärpäset.

Maitohappobakteerien ja niiden virusten molekyylibiologia. Ryhmä tutkii Suomessa meijeribioteknisesti ja probioottikäytössä merkittävien maitohappobakteerien ja niille spesifisten virusten eli faagien molekyyli-genetiikkaa ja bioteknisiä sovelluksia. Ryhmä on mukana EU:n BIOTECH-tutkimus-ohjelman projektissa Biotechnology of Lactic Acid Bacteria. Lisäksi yhdessä Oulun yliopiston TTK:n prosessiosaston ja Kajaanin Kehittämiskeskuksen tutkijoiden kanssa ryhmä on mukana erilaisissa yhteistutkimus- ja TK-hankkeissa pohjoissuomalaisten elintarvikealan yritysten kanssa.

Selkärankaispopulaatioiden rakenne. Ryhmä on eläintieteilijöiden ja geneetikkojen yhteenliittymä, jossa tutkitaan erilaisten selkärankaisten populaatorakennetta käyttämällä molekyyli-markkereita. Käytössä oleva mitokondrion DNA:n sekvensointi on tehokas menetelmä, joka soveltuu kaikkiin eläimiin. Erityinen huomio on uhanalaisissa lajeissa (kiljuhanhi, lohi).

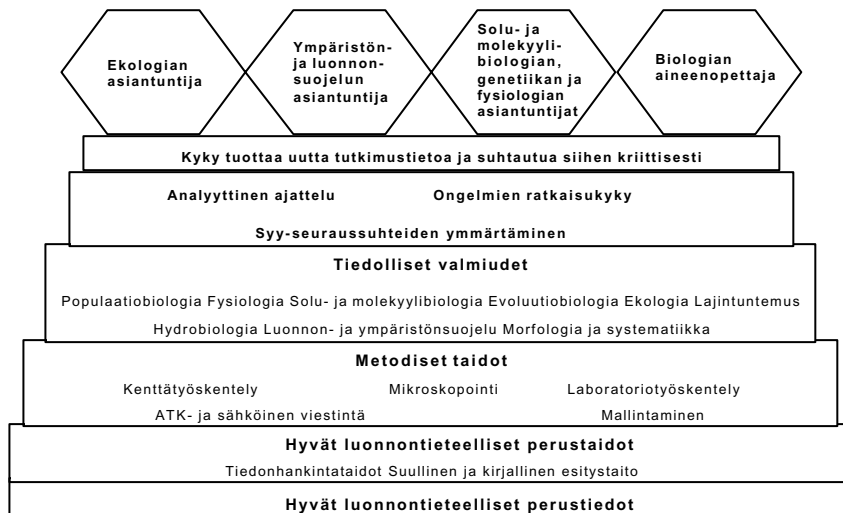
Biorytmit ja fotoperiodismi. Ryhmässä selvitetään ns. sirkadiaanisen kellon perinnöllistä säätelyä ja liittymistä muuhun biologiseen ajanmittaukseen.

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

Biologian koulutus

Koulutuksen tavoitteena on antaa biologian opiskelijoille käsitys elämän perusilmiöistä ja -mekanismeista molekyyli-tasolta 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 analyyttisesti 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!**

Biologian koulutusohjelma



Suuntautumisvaihtoehdot, pääaineet ja tutkinnot

Biologian koulutusohjelma tarjoaa seuraavat suuntautumisvaihtoehdot (sv):

- 1) aineenopettajan sv (AO), jossa koulutetaan biologian opettajia peruskoulun yläasteen, lukion ja muiden keskiasteen oppilaitosten palvelukseen;
- 2) ekologian sv (EKO) sekä
- 3) biotieteellisen fysiologian ja perinnöllisyystieteen sv (BT)

Suuntautumisvaihtoehdon voi valita vapaasti opetusresurssien sallimissa rajoissa lukuun ottamatta aineenopettajan suuntautumisvaihtoehtoa, johon järjestetään soveltuvuuskoee. Opintojen alussa suuntautumista voi vaihtaa vielä varsin helposti, mikäli valinta ei vastaa odotuksia. Ekologian ja fysiologian suuntautumisvaihtoehdoissa on valittavana kasvi- tai eläintiedepainotteinen vaihtoehto. Lisäksi valittavana on perinnöllisyystiede.

| Sv | Pääaine | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Aineenopettaja | AOe | AOk | AOe | AOk | AOp |
| Ekologia | Ekologinen eläintiede EKOe | Ekologinen kasvitiede EKO | | | |
| Biotieteellinen fysiologia ja perinnöllisyystiede | | | Fysiologinen eläintiede BTe | Fysiologinen kasvitiede BTK | Perinnöllisyystiede BTp |

Biologian koulutusohjelma

| Biologin tutkinnon rakenne suuntautumisvaihto- ehdoittain | AO | EKO | | BT | | |
|---|-----|---------|---------|---------|---------|-------------|
| | | Eläint. | Kasvit. | Eläint. | Kasvit. | Perin n. |
| Yleisopinnot | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Biologian perusopinnot | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Biologian aineopinnot | 41 | 41 | 52 | 38 | 30 | 45 |
| Biologian syventävät opinnot | 16 | 43 | 41 | 36 | 38 | 47 |
| Maantiede/Kemia/Psykologia | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kasvatustiede | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Biokemia | 3 | 3 | 3 | 16,5 | 16,5 | 16,5 |
| Kemia | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 |
| Fysiikka | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| Vaihtoehtoiset opinnot | 2 | 45 | 36 | 33,5 | 43,5 | 19,5 |
| FM-tutkinto väh. (ov) | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |

Kaikille koulutusohjelman opiskelijoille pakolliset kurssit

| | | |
|--|---------|----------|
| Vieras kieli 1 (esim. Y902002 englanti, Y903003 saksa, Y904002 ranska tai Y904053 venäjä 1 ov) | Y90xxxx | 1 ov* |
| Vieras kieli 2 (esim. Y902004 englanti, Y903005 saksa, Y904004 ranska tai Y904053 venäjä 1 ov) | Y90xxxx | 1 ov* |
| * Pakollinen suullinen ja kirjallinen kurssi on tehtävä samasta kielestä. | | |
| Ruotsin kieli | Y901004 | 1 ov |
| Orientoivat opinnot | 750031Y | 1 ov |
| Tilastolaskenta | 750114P | 4 ov |
| Solubiologia | 750121P | 3 ov |
| Ekologian perusteet | 750124P | 3 ov |
| Eläinten lajituntemus | 751373A | 4 ov |
| Eläinfysiologia | 751388A | 4 ov |
| Kasvien lajituntemus | 752303A | 1-2 ov |
| Kasvifysiologian perusteet | 752345A | 5 ov |
| Perinnöllisyystieteen perust.harj. | 753104P | 5 ov |
| Perinnöllisyystieteen perusteet | 753124P | 5 ov |
| Harjoitusaineet | 75x697S | 1-2 ov |
| Kuulustelu | 75x699S | 5-10 ov |
| Pro gradu -tutkielma | 75x602S | 10/20 ov |
| Kypsyysnäyte | 750632S | 0 ov |

Aineenopettajan sv. (AO)

Aineenopettajan sv:n valitaan biologian koulutusohjelmassa 10 opiskelijaa opintomenestyksen ja kerran lukuvuodessa järjestettävän soveltuvuuskokeen perusteella. Haku on mahdollista aikaisintaan toisen opiskeluvuoden syksyllä.

Biologian koulutusohjelma

Opiskelija voi valita pääaineekseen joko ekologisen tai fysiologisen eläin- tai kasvitieteen tai perinnöllisyystieteen. Toiseksi opetettavaksi aineeksi (väh. 35 ov) soveltuu maantiede, kemia tai psykologia. Tässä oppaassa on aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdon osalta esitetty aineyhdistelmä biologia-maantiede. Kemian aineenopettajan sivuainekokonaisuus on esitetty opinto-oppaan "Kemian koulutusohjelma" -osuudessa. Aineyhdistelmään biologia-psykologia kuuluvien opintojaksojen kuvaukset ovat kasvatustieteiden tiedekunnan opinto-oppaassa. Opetettavan aineen opinnoiksi biologiassa luetaan kaikki biologian koulutusohjelman tarjoama opetus. Maantieteen ja kemian osalta katso kuvaukset ko. koulutusohjelmien kohdalta LuTK:n opinto-oppaasta, psykologian osalta Kasvatustieteellisen tiedekunnan opinto-oppaasta. Huom! jos AO- suuntautumisvaihtoehdon opiskelija laatii 10 ov laajuinen pro gradu -tutkielman, hänen on täydennettävä pääaineen opintoja vapaaehtoisilla opintojaksoilla, jotta pääaineen opintojen laajuus olisi vähintään 56 ov.

Jatko-opiskelukelpoisuuden aineenopettaja voi saavuttaa kirjoittamalla kaksi harjoitusainetta ja suorittamalla pro gradu -tutkielman 20 ov:n laajuisena.

Kasvatustieteen opinnot (35 ov) aineenopettajan suuntautumisvaihtoehdossa: Opintojen ajoituksesta ja sisällöstä saat tietoa kasvatustieteellisen 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 "Tietoa aineenopettajan koulutuksesta".

AO-suuntautumisvaihtoehdon pakolliset opintojaksot

| | | |
|--|---------|------|
| Solubiologia | 750121P | 3 ov |
| Ekologian perusteet | 750124P | 3 |
| Maaeläimistön tuntemus ja ekologia | 751306A | 3.5 |
| Vesieläimistön tuntemus ja ekologia | 751307A | 2.5 |
| Kehitysbiologia-histologia | 751367A | 5 |
| Eläinten lajintuntemus | 751373A | 4 |
| Eläinfysiologia | 751388A | 4 |
| Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne | 755306A | 4 |
| Kasvien lajintuntemus | 752303A | 2 |
| Kasvitieteen kenttäkurssi | 752304A | 5 |
| Kasvisystematiikka (itiökasvit, kurssiosuus) | 752309A | 1 |
| Sienikurssi | 752316A | 1 |
| Kasvimorfologian peruskurssi | 752337A | 3 |
| Kasvifysiologian perusteet | 752345A | 5 |
| Perinnöllisyystieteen perusteet | 753124P | 5 |
| Perinnöllisyystieteen perusteiden harjoitukset | 753104P | 5 |

Aineenopettajan tutkinto pääaineena perinnöllisyystiede

Jos aineenopettajan tutkintoa suorittavan opiskelijan pääaineena on perinnöllisyystiede, AO-suuntautumisvaihtoehdon pakollisista biologian opinnoista valinnaisia ovat

Biologian koulutusohjelma

(näiden opintojaksojen suorittamista kokonaan suositellaan):

| | |
|--|---------|
| Maaeläimistön tuntemus ja ekologia | 751306A |
| TAI Vesieläimistön tuntemus ja ekologia | 751307A |
| Kehitysbiologia-histologia, harjoitusosa | 751367A |
| Eläinten lajintuntemus (selkärangaiset TAI selkärangattomat) | 751373A |
| Sienikurssi | 752316A |
| Kasvifysiologian perusteet, harjoitusosa | 752345A |
| Kasvisystematiikka (Itiökasvisystematiikka, kurssiosuus) | 752309A |

Perinnöllisyystieteilijä-AO:n pääaineen minimiopinnot koostuvat seur. kursseista: Solubiologia 3 ov, Ekol. perusteet 3 ov, Tilastolaskenta 4 ov, Perinnöllisyystieteen perusteet 5 ov ja PT harj 5 ov, Mikroskoopp. tekniikka 4 ov ja/tai Mikrobigenetiikka 3 ov ja/tai, Populaatiogenetiikka 5 ov yht. vähint. 7 ov, Harj.aine 1 ov, Kuulustelu 5 ov, Pro gradu 10 ov sekä 11 ov perinnöllisyystieteen valinnaisia opintoja.

Biologin sivuaineet

Sivuaineina voi suorittaa muidenkin laitosten sekä muiden yliopistojen opintoja. Sivuinamerkinän saamiseksi vaaditaan vähintään 10 ov, mutta monissa aineissa suositellaan vähintään 15 ov. Sivuinamerkinän voi myös saada ekologisesta tai fysiologisesta kasvi- tai eläintieteestä, mikäli kokonaisuus koostuu syventävistä opinnoista. 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, taloustieteellisen, kasvatustieteellisen tai humanistisen tiedekunnan oppaista.

FM-tutkinnon minimilaaajuuteen (160 ov) voi sisällyttää vapaasti valittavina opintoina korkeintaan 15 ov muita kuin biologian koulutusohjelman tai sitä tukevien koulutusohjelmien opintojaksoja. Yli 160 ov:n meneviä opintoja voi vapaasti suorittaa, vaikkakaan tutkinnon suorittamista ei niiden vuoksi yleensä kannata pitkittää.

Biologian opiskelu

Opintojen tarkoituksena on antaa biologian opiskelijalle vankat perustiedot, joita voi soveltaa useilla työelämän aloilla. Jo opintojen alkuvaiheessa kannattaa miettiä, mihin tähtää työelämässä ja suunnitella mm. sivuaineita ja biologiaa tukevien opintojen ottamista opintosuunnitelmaan tätä tarkoitusta varten.

Henkilökohtainen opintosuunnitelma (HOPS) olisi hyvä tehdä koko opiskeluajaksi ja varautua muuttamaan sitä tarvittaessa. 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. Suunnittelu-

Biologian koulutusohjelma

apua saa mm. koulutusohjelman amanuenssilta ja yliopiston työllistymispalveluista. Opintojen ohjeellista ajoitusta kannattaa pyrkiä noudattamaan, mutta opiskelija voi kuitenkin suunnitella opintojärjestyksensä itselleen sopivalla tavalla. Monilla kursseilla on pääsyvaatimuksena jonkin toisen kurssin aiempi suorittaminen. Kursseille, jotka suositellaan suoritettavaksi vasta myöhempinä lukuvuosina, ei opintojen alkuvaiheessa ole välttämättä mahdu mukaan.

Lukujärjestykset ja opintojaksojen järjestämiseen liittyvät ilmoitukset ovat biologian koulutusohjelman yhteisellä ilmoitustaululla. Kursseille on yleensä ilmoitauduttava ennakkoon jo edellisen lukukauden lopulla. Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla joko pääkirjaston kurssikirjaosastolta tai biologian kirjastosta. Kannattaa kuitenkin harkita joidenkin keskeisimpien perusteosten hankintaa.

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. biologien tieteiden käsitteet, teoriat ja tutkimusmenetelmät. Syventävät opinnot keskittyvät pääasiassa opintojen loppuvaiheeseen ja niihin kuuluu 20 opintoviikon pro gradu -tutkielma.

Biologian opintojen eteneminen

| | | | |
|------------------|--|-------------------------------|-----------|
| 5. vuosi | Pro gradu, biologian syventäviä opintoja | | |
| 4. kevät ja kesä | Kasvatustieteen opinnot | Pro gradu | |
| 4. syksy | Kasvatustieteen opinnot | Biologian syventäviä opintoja | |
| 3. kesä | Pro gradu, projektityö | Harjoittelu, pro gradu | |
| 3. kevät | Biologian aineopintoja, pro gradun aiheen valinta | | |
| 3. syksy | Maantieteen perus- ja aineopintoja | Biologian aineopintoja | |
| 2. kesä | Kenttäkurssit, retket, kesätentit, projektityö Maantieteen kenttäkurssi | | |
| 2. kevät | Maantieteen perus- ja aineopintoja | Biologian aineopintoja | |
| 2. syksy | AO-soveltuvuuskoee | Biologian aineopintoja | |
| 1. kesä | Biologian kenttäkurssit | | |
| 1. vuosi | Biologian ja sivuaineiden perusopintoja | | |
| | AO | EKO | BT |

Biologian koulutusohjelma

Opintojaksojen ohjeellinen suoritusajankohta

Lyhenteitä:

| | |
|---|---|
| AOe eläintieteeseen suunt. AO AOk kasvitieteeseen suunt. AO AOp perinnöll. tiet. suunt. AO BT biotieteellisen fysiologian ja perinnöllisyystieteen sv EKO ekologian sv | ET eläintiede KS kasvitiede PT perinnöllisyystiede k kasvitiedepainotteinen linja p perinnöllisyystiedepainotteinen linja e eläintiedepainotteinen linja |
|---|---|

P = pakollinen kyseiselle suuntautumisvaihtoehdolle

| 1. syyslukukausi | koodi | ov | Kaikki | Yksikkö |
|--------------------------------------|---------|-----|--------|----------|
| Orientoivat opinnot | 750031Y | 1 | P | Biol yht |
| Minustako opettaja? | 050028Y | | | KTK |
| Solubiologia | 750121P | 3 | P | Biol yht |
| Eläinten lajintuntemus (alkaa) | 751373A | 4 | P | ET |
| Kasvien lajintuntemus | 752303A | 1-2 | P* | KS |
| Kemian perusteet | 780109P | 2 | P** | Kemia |
| Kemian perustyöt | 780122P | 2 | P | Kemia |
| Johdatus fysikaaliseen kemiaan | 780101P | 3 | P** | Kemia |
| Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa) | 780103P | 3 | P*** | Kemia |
| Johdatus orgaaniseen kemiaan (alkaa) | 780112P | 2 | P*** | Kemia |

*AO ja EKO: pak 2 ov, BT: pak 1 ov

**AO ekologit ja EKO: 780109 pak; BT: 780109 pak tai 780101 pak

***BT 780103 vaihtoehtoinen 780112 kanssa

| 1. kevätlukukausi | | | | |
|---------------------------------|---------|---|-----|----------|
| Vieras kieli 1 | Y90xxxx | 1 | P | KK |
| Ekologian perusteet | 750124P | 3 | P | Biol yht |
| Eläinten lajintuntemus (loppuu) | 751373A | 4 | P | ET |
| Kasvimorfologian peruskurssi | 752337A | 3 | P* | KS |
| Perinnöll.tieteen perusteet | 753124P | 5 | P | PT |
| Johdatus org. kemiaan (loppuu) | 780103P | 3 | P** | Kemia |
| Johdatus org. kemiaan (loppuu) | 780112P | 2 | P** | Kemia |

*BTe: ei pakollinen

**BT: 780103 vaihtoehtoinen 780112 kanssa

| 1. kesä | | AO | EKO | BT | |
|------------------------------------|---------|-----|-----|----|----|
| Maaelämistön tuntemus ja ekologia | 751306A | 3.5 | P | P | ET |
| Vesielämistön tuntemus ja ekologia | 751307A | 2.5 | | P | ET |
| Kasvitieteen kenttäkurssi | 752304A | 5 | P | P | KS |

| 2. syyslukukausi | | AO | EKO | BT | | |
|--|---------|-----|-----------|-----------|----------|----|
| | | | e k e k p | | | |
| Vieras kieli 2 | Y90xxxx | 1 | P | P P P P P | KK | |
| Tilastolaskenta | 750114P | 4 | P | P P P P P | Biol yht | |
| Eläinten evoluutio, system. ja rakenne | 755306A | 4 | P | P P P | ET | |
| Kasviekologia | 752300A | 4 | | P P | KS | |
| Eliömaantiede (alkaa) | 750363A | 1-3 | | P P* | Biol yht | |
| Kasvien solukkoviljely | 752388A | 3 | | | P | KS |

Biologian koulutusohjelma

| 2. syyslukukausi jatkuu | | AO | EKO | BT | | | |
|-------------------------------------|---------|----|-----|----|---|---|-------|
| | | | e | k | e | k | p |
| Hyötykasvit | 752394A | 2 | | | | | KS |
| Puutarhakasvien lajintuntemus | 756311A | 2 | | | | | KS |
| Perinnöll.tieteen perusteiden harj. | 753104P | 5 | P | P | P | P | PT |
| Molekyyli evoluutio | 753327A | 2 | | | | P | PT |
| Maantieteen perusteet | 790152P | 3 | P | | | | Maant |
| Suunnittelumaan. johdantokurssi | 790141P | 2 | P | | | | Maant |

*EKO: 3 ov pak

| 2. kevätlukukausi | | AO | e | k | e | k | p | |
|--|---------|-----|-------|---|-----|---|-----|----------|
| Biokemian perusmenetelmät | 740117P | 2,5 | | | P | P | P | Biokem |
| Biokemia I | 740105P | 4 | | | P | P | P | Biokem |
| Biokemia I | 740141P | 3 | P | P | P | | | Biokem |
| Evoluutioekologia | 750336A | 3 | | P | P | | | ET |
| Bioinformatiikan perusteet | 750340A | 2 | | | | | P | PT |
| Kehitysbiologia-histologia | 751367A | 3-5 | P* | | P* | | | ET |
| Eläinfysiologia (luennot) | 751388A | 4 | P | P | P | P | P | ET |
| Kasvisystematiikka (alkaa) | 752309A | 1-5 | P** | | P** | | P** | KS |
| Kasvifysiologian perusteet | 752345A | 5 | P | P | P | P | P | KS |
| Eliömaantiede (loppuu) | 750363A | 1-3 | | | P | | | Biol yht |
| Ekomorfoologia | 751378A | 3 | | | | | | ET |
| Populaatiogenetiikka | 753314A | 5 | | | | | P | PT |
| GIS-perusteet ja kartografia | 790101P | 3 | P | | | | | Maant |
| Geomorfologia ja klimatologia | 790102P | 3 | P | | | | | Maant |
| Johd. syst. kulttuurimaantieteeseen | 790104P | 3 | P | | | | | Maant |
| Bio- ja hydrogeografia | 790303A | 3 | P*** | | | | | Maant |
| Kulttuurimaantieteen erityisteemat | 790305A | 3 | P*** | | | | | Maant |
| Kuulustelu | 790346A | 3 | P*** | | | | | Maant |
| Kuulustelu | 790348A | 3 | P*** | | | | | Maant |
| Suunnittelu teoriassa ja käytännössä | 792301A | 3 | P*** | | | | | Maant |
| Tieteellisen tutkimuksen laatiminen (lu) | 790309A | 3 | P | | | | | Maant |
| Maantieteen kenttäkurssi | 790310A | 2 | P**** | | | | | Maant |

*AO, BTe: 5 ov pak

**EKO, BTK: pak 5 ov; AO: pak 1 ov itiökasvisystematiikan harjoitusosuus

***AO pak yksi seuraavista: 790303 3 ov tai 790305 3 ov tai 790346 3 ov tai 790348 3 ov

****AO: opintojaksot 790310 2 ov ja 790311 2 ov vaihtoehtoinen 790310 4 ov kanssa

| 2. kesä | | AO | e | k | e | k | p | |
|--------------------------------------|---------|-----|----|---|---|---|---|-------|
| Vesieläimistön tuntemus ja ekologia | 751307A | 2,5 | P | | | | | ET |
| Tunturiekologian kurssi (parill. v.) | 752342A | 1,5 | | | | | | KS |
| Kasvikokoelma | 752662S | 1-4 | | | | | | KS |
| Maantieteen kenttäkurssi | 790310A | 4 | P* | | | | | Maant |
| Kulttuurimaant. maisematutk. kurssi | 790311A | 2 | P* | | | | | Maant |

*AO: opintojakso 790310 4 ov on vaihtoehtoinen 790310 2 ov + 790311 2 ov kanssa

| 3. syyslukukausi | | AO | e | k | e | k | p | |
|---------------------------------------|---------|-----|---|---|---|---|---|----------|
| Biokemia II | 740106P | 4 | | | P | P | P | Biokem |
| Tieteellinen kirjoittaminen | 750107P | 1 | | | | | | Biol yht |
| Laboratoriotekniikka ja laitetuntemus | 750322A | 3 | | | P | | | ET |
| Mikroskooppinen tekniikka | 750319A | 4-6 | | | | P | P | Biol yht |

Biologian koulutusohjelma

| 3. syyslukukausi jatkuu | | AO | EKO | BT | | | |
|--|---------|-----|-----|----|---|---|------------|
| | | | e | k | e | k | p |
| Mikroskooppinen tekniikka | 750319A | 4-6 | | | | P | P Biol yht |
| Ekologiset menetelmät (alkaa) | 750647S | 7 | P | P | | | Biol yht |
| Koe-eläimet ja lainsäädäntö | 751343A | 1 | | | P | | ET |
| Eläintarhauskurssi | 751344A | 2-4 | | | | | ET |
| Käyttätymisekologia | 751666S | 3 | | | | | ET |
| Fysiologiset adaptaatiomekanismit | 751358A | 1 | | | | | ET |
| Riistaeläinekologia | 751368A | 4 | | | | | ET |
| Eläinfysiologia (harjoitukset) | 751388A | 4 | P | P | P | P | P ET |
| Kasvisystematiikka (loppuu) | 752309A | 1-5 | | P | P | | KS |
| Sienikurssi | 752316A | 1 | P | P | | | KS |
| Kasvien populaatiobiologia | 756623S | 2 | | P | P | | KS |
| Luonnon monimuotoisuuden suojelu | 752321A | 2 | | | | | KS |
| Ilman saastumisen kasvill.vaiikutukset (parittomina vuosina) | 752322A | 2 | | | | | KS |
| Kasviekologian erikoisopintojakso | 752667S | 1-3 | | | | | KS |
| Ihmisen genetiikka (joka toinen vuosi) | 753307A | 2 | | | | | PT |
| Mikrobigenetiikan harjoitukset | 753308A | 3 | | | | P | PT |
| Jalostusgenetiikka (joka toinen vuosi) | 753310A | 2 | | | | | PT |
| Ympäristönsuojelugenetiikan harj. (") | 753323A | 2 | | | | | PT |
| Fysiikan perusteet (alkaa) | 761000Y | 4 | | | P | | Fysik |
| Aluemaantieteen johdantokurssi | 790106P | 2 | P | | | | Maant |
| Muuttuva Eurooppa | 790307A | 3 | P | | | | Maant |
| Kehitysmaiden maantiede | 790340A | 2 | | | | | Maant |
| Tieteell. tutkimuksen laatiminen ja sem. | 790309A | 3 | P | | | | Maant |
| Maapallon aluemaantiede | 790349A | 2 | P | | | | Maant |
| Kirjatentti | 790347A | 2 | P | | | | Maant |
| Tilastotieteen perusmenetelmät | 806109P | 5 | | | | | Matem |

| 3. kevätlukukausi | | AO | e | k | e | k | p | |
|--|---------|-----|---|---|---|---|---|----------|
| Ruotsin kieli | Y90104 | 1 | P | P | P | P | P | KK |
| Mikrobiologia | 740322A | 2 | | | | | | Biokem |
| Talviekologia ja – fysiologia | 750325A | 3-4 | | | | | | Biol yht |
| Ekologiset menetelmät (loppuu) | 750647S | 7 | | P | P | | | Biol yht |
| Vertaileva endokrinologia | 751657S | 2 | | | | | | ET |
| Vertaileva eläinfysiologia | 751684S | 5 | | | P | | | ET |
| Fysiol. ja ekol. kasvianatomia (parill. v) | 752633S | 4 | | | | P | | KS |
| Kasvien molekyylibiol. ja biotekniikka | 752679S | 2 | | | | P | | KS |
| Maaperäekologia | 756612S | 3 | | | | | | KS |
| Kasvien ekofysiologia | 756604S | 3-4 | | | | | | Puutar. |
| Erikoisluento (joka toinen vuosi) | 753313A | 2 | | | | | | PT |
| Sytogen. menet. sovellutukset | 753617S | 4 | | | | | P | PT |
| Molekyyligenetiikan menet. harj. | 753318A | 4 | | | | | P | PT |
| Kvantitatiivinen genetiikka (joka t. v.) | 753328A | 2 | | | | | P | PT |
| Fysiikan perusteet (loppuu) | 761100P | 4 | | | P | | | Fysik |
| Tilastotieteen perusmenetelmät | 806110P | 5 | | | | | | Matem |

| 3. kesä | | AO | e | k | e | k | p | |
|----------|---------|----|---|---|---|---|---|----|
| Retkeily | 753695S | 1 | | | | | | PT |

Biologian koulutusohjelma

| 3. kesä jatkuu | | AO | EKO | BT | |
|---------------------------------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | | e | k | e | k |
| | | | | | p |
| Kasvien kartoitus | 752672S | 1-3 | | | KS, Museo |
| Harjoittelu | 750615S | 3-5 | P | P | P |
| Kalottialueen retkeily | 750639S | 2 | | | Biol yht |
| Suokurssi (parittomina vuosina) | 752392A | 2-3 | | | KS |

| 4. syyslukukausi | | AO | e | k | e | k | p |
|---|---------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Biokemian harjoitustyöt | 740340A | 6 | | | P | P | P* |
| Ympäristönsuojelun hallinto ja lains. | 750616S | 3 | | | | | |
| Eläinfysiologian jatkokurssi | 751635S | 4 | | | P | | |
| Vertaileva neurobiologia | 751636S | 2 | | | | | |
| Kasvimolekyylibiologiset menetelmät | 752680S | 4 | | | | | |
| Kasvifysiologian jatkokurssi | 752682S | 2-4 | | | | P | |
| Kasvien stressi- ja hormonifysiologia | 752689S | 2-4 | | | | | |
| Maisemasuunnittelu | 454013A | 2-4 | | | | | |
| Jalostusgenetiikka (joka toinen vuosi) | 753310A | 2 | | | | | |
| Popul.genetiikan ja –biol. erit.kys. | 753616S | 4 | | | | P | |
| Perinn.tieteen tutkimusmenetelmistä | 753619S | 2 | | | | | |
| Ymp.suojelugenetiikan harj. (joka t.v.) | 753323A | 2 | | | | | |
| Pedagogiset opinnot (alkaa) | | 35 | P | | | | |

*BTp:llä voi suorittaa 740340A 6 ov sijasta tilastotieteen sivuainekokonaisuuden (806109P 5 ov ja 806110P 5 ov).

| 4. kevätlukukausi | | AO | e | k | e | k | p |
|--|---------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Biokemian harjoitustyöt | 740340A | 6 | | | | | |
| Biodiversity in boreal forests | 750627S | 2 | | | | | |
| Metsäpuiden fysiologia | 756615S | 2 | | | | | |
| Erikoisopinnot/Kasvifys. ja molekyylibiol. | 752691S | | | | | | |
| Kasvipatologia | 752653S | 2 | | | | | |
| Sytogen. menet. sovellutukset | 753617S | 4 | | | | P | |
| Perinn.tiet. ryhmäseminaari | 753620S | 2 | | | | | |
| Bioinformatiikka | 753629S | 2 | | | | | |
| Molekyylievoluution harjoitukset | 753622S | 2 | | | | | |
| Kvantitatiivinen genetiikka (joka t. v.) | 753328A | 2 | | | | | |
| Pedagogiset opinnot (loppuu) | | 35 | P | | | | |

| 5. syyslukukausi | | AO | e | k | e | k | p |
|--|---------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi | 750626S | 4 | | | | | |
| Farmakologia | A04106 | 7 | | | | | |
| Fysiologia | YA04102 | 9.5 | | | | | |

Kirjainttien ja muiden itsenäistä työskentelyä vaativien opintojaksojen suositeltavat suoritusajankohdat:

| 1. vuosi | | AO | EKO | BT | |
|--------------------|---------|-----------|------------|-----------|----------|
| | | e | k | e | k |
| | | | | | p |
| Biologian historia | 750303A | 1 | | | Biol yht |

| 2. vuosi | | AO | e | k | e | k | p |
|-------------------------|---------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Eläinten käyttäytyminen | 751317A | 1 | | | | | |

Biologian koulutusohjelma

| 2. vuosi jatkuu | | AO | EKO | BT | |
|------------------------------|---------|-----------|------------------|-----------|-------|
| | | | e k e k p | | |
| Maastolajintuntemus | 751342A | 1 | P | | ET |
| Hyönteiskokoelman laatiminen | 751660S | 1-4 | | | ET |
| Syvennetty lajintuntemus I | 752308A | 4 | P | | KS |
| Kasvikokoelman laatiminen | 752662S | 1-4 | | | KT |
| Kuulustelu | 753351A | 1-3 | | P | PT |
| Kirjaintenti | 790347A | 1 | P | | Maant |

| 3. vuosi | | AO | e k e k p | | |
|-----------------------------|---------|-----------|------------------|---|----------|
| Projektityö | 750613S | 1-8 | | | ET/KS/PT |
| Syvennetty lajintuntemus II | 752625S | 3-4 | | | KS |
| Metsätalouden kasviekologia | 752359A | 2 | | | KS |
| Kuulustelu | 753352A | 4 | | P | PT |

| 4. vuosi | | AO | e k e k p | | |
|--------------------------------|---------|-----------|------------------|--|----------|
| Syventävä lajintuntemus | 751651S | 2 | P | | ET |
| Esitysharjoittelu ja seminaari | 750696S | 2 | P P P P P | | Biol yht |
| Harjoitusaineet | 75x697S | 1-2 | P P P P P | | |
| Pro gradu | 75x602S | 10/20 | P P P P P | | ET/KS/PT |
| Kuulustelu | 75x699S | 5-10 | P P P P P | | |
| Kypsyysnäyte | 750632S | | P P P P P | | Biol yht |

...Pakollisten opintojen korvaaminen

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

Hydrobiologia (entinen limnologia)

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

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

Hydrobiologian opiskelusta

Hydrobiologian opintoja voidaan suorittaa sekä erillisinä kursseina ja luentoina että noin 20 opintoviikon opintokokonaisuutena. Tämä koostuu biologian koulutusohjelmaan sisältyvistä opintojaksoista (alla kohdat A ja C) sekä erillisestä loppukuulustelusta (kohta E). Kohdan C pakollisiin opintoihin sisältyvän Ympäristösuojelun hallinnon ja lainsäädännön kurssin 750616 voi korvata kurssilla Ympäristölainsäädäntö 48060. Kokonaisuuden suoritettuaan opiskelija saa halutessaan erillisen todistuksen, jonka antaa eläin- tai kasviekologian professori. Kohdan B tentti kuuluu vain niille, jotka eivät suorita biologian aineopintoja. Opintokokonaisuuden sisältö on seuraava:

Biologian koulutusohjelma

A. 780109 Kemian perusteet 2 ov
(myös muita kemian opintojen yhdistelmiä voidaan hyväksyä)

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

750160 Biologian sivuaineloppukuulustelu 2 ov

C. Opintokokonaisuuteen pakollisena

754308 Hydrobiologian perusteet 2 ov
750616 Ympäristösuojelun hallinto ja lainsäädäntö tai 3 ov
48060 Ympäristölainsäädäntö 2 ov

D. Lisäksi seuraavista ja muista vesialaan liittyvistä kursseista vähintään 9 ov

754310 Vesianalyysitulosten tulkinta 2 ov
754311 Vesien mikroeliöstö 2 ov
751307 Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 2,5 ov
754351 Muutettujen vesien ekologia 2 ov
754307 Murtovesiekologia 2 ov
754350 Akvaattinen ekologia 2-4 ov
752377 Ranta- ja vesikasvillisuus 2 ov
751648 Vesiselkärangattomien erikoiskurssi 2 ov
750334 Bioindikaattorit 2 ov
754609 Hydrobiologian perusmenetelmät 2 ov
781625 Luonnonvesien kemia 2 ov
750650 The Baltic Sea Environment 3 ov
750630 A Sustainable Baltic Region 3 ov
750328 Laitesukelluskurssi 2 ov

E. 754312 Hydrobiologian loppukuulustelu 4 ov

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: Elina Leskinen

Ympäristönsuojelun opinnot

Luonnontieteellisessä tiedekunnassa on mahdollista suorittaa ympäristönsuojelun 15 ja ympäristöntutkimuksen 35 opintoviikon opintokokonaisuudet, jotka vastaavat approbatur ja cum laude- oppimääriä. Kokonaisuusvaihtoehdot sekä kurssikuvaukset löytyvät opinto-oppaan loppuosasta sekä TTK:n ympäristötekniikan koulutusohjelman opinto-oppaasta. Lisäksi biologian koulutusohjelma vastaa seuraavista Venäjän ja Itä-Euroopan maisteriopintoihin liittyvistä kursseista: Pohjoisen luonnon herkkyyys ja sopeutumismekanismit (756330A) 1 ov, Venäjän ja Itämeren alueen ympäristötilanne (756331A) 2 ov sekä Lähialueiden ympäristövauriot, ennaltaehkäisy ja korjaaminen (756332A) 2 ov.

Biologian koulutusohjelma

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 pohjois-amerikkalaista yliopistoa. Kurssien suorittamisen lisäksi ulkomailla on mahdollisuus päästä projektityöhön tutkimusryhmään, suorittaa työharjoittelu tai tehdä opinnäyte-työ. Opiskelija saa opintotuen sekä stipendin ulkomailla opiskelun ajaksi. Ulkomailla suoritettavat opinnot hyväksytään tutkintoon - pakollisten opintojen korvaaminen on kuitenkin selvítettävä etukäteen. Opiskelusta saa tietoa sekä biologian koulutusohjelman amanuenssilta sekä kansainvälisten asiain toimistosta. Amanuenssi avustaa opintojen suunnittelussa ja käytännön järjestelyissä.

Vuosittain 15-20 biologian opiskelijaa opiskelee ulkomaisissa yliopistoissa 3-12 kuukauden ajan. Suosituimpia yliopistoja ovat olleet Wienin, Manchesterin ja Glasgow'n yliopistot sekä University of North Wales Bangorissa.

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 koulutusohjelman sivuaineopintokokonaisuudet muodostuvat **vähintään 10 ov opinnoista**.

Eläintieteen sivuaineopintokokonaisuus, koodi 751xxx; 75xxxx (vastuuhenkilö: Orell)

Kasvitieteen sivuaineopintokokonaisuus, koodi 752xxx; 756xxx (vastuuhenkilö: Tuomi)

Perinnöllisyystieteen sivuaineopintokokonaisuus, koodi 753xxx; 757xxx (vastuuhenkilö: Pamilo)

Biologian sivuaineopintokokonaisuus (vastuuhenkilö: Järvilehto)

Perinnöllisyystieteessä sivuaineeseen tulee sisältyä opintojaksot 753124 ja 753104. Biologian yhteinen opetus (koodi 750xxx) voidaan sijoittaa vain yhteen sivuaine-kokonaisuuteen.

Biologian sivuainekokonaisuus on tarkoitettu muiden kuin biologian koulutusohjelman opiskelijoille ja ainoastaan siinä tapauksessa, että opiskelija ei ole suorittanut muuta biologian koulutusohjelman sivuainekokonaisuutta (eläintiede, kasvitiede ja/tai perinnöllisyystiede). Sivuinamerkinän saamiseksi opiskelijan tulee suorittaa sivuaineen opintojaksoja ensin vähintään 8 ov:n verran ja sen jälkeen pakollisena opintojakso 750160P.

Kuulustelut ja arvosanat

Yleiset tenttipäivät

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

Kuulustelut järjestetään klo 8.15 salissa L4 pe 6.9, 20.9., 4.10., 18.10., 1.11., 15.11., 29.11., 13.12.2002 ja 10.1., 24.1., 7.2., 21.2., 7.3., 21.3., 4.4., 2.5., 16.5. 2003. Lukuvouden 2003-2004 tenttipäivät ovat 5.9., 19.9., 3.10., 17.10., 31.10., 14.11., 28.11., 12.12.2003 ja 9.1., 23.1., 6.2., 20.2., 5.3., 19.3., 2.4., 16.4., 30.4., 14.5.2004.

Pääaineeseen kuuluu pääaineopetuksen lisäksi yhteinen biologinen opetus (koodi 750***) ja hydrobiologia (koodi 754***). Sivuinamerkinän ja arvosanan saa opinnoista, joita on suorittanut vähintään 10 ov. Muihin opintoihin lasketaan kaikki loput eli alle 10 ov:n suoritukset.

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

Ekologisessa tai fysiologisessa eläin- ja kasvitieteessä (kummassakin lasketaan pääaineeseen kaikki 751***, 755*** tai 752***, 756***-koodien opintojaksot) arvosanaksi tulee opintoviikoilla painotettu keskiarvo arvostelluista opintojaksoista. Muut opintojaksot lasketaan mukaan opintoviikkomäärään.

Perinnöllisyystieteessä arvosanaksi tulee opintoviikoilla painotettu keskiarvo (arvostelluista opintojaksoista kaikki 753***-koodin opintojaksot) kuitenkin siten, että kuulustelujen (753351A, 73352A, 753699S) painotuskerroin on kaksi.

Kurssikuvaukset

Opintojaksot aihepiireittäin

Yleinen biologia ja metodiikka

750103P Biologian historia
750306A Mikrobiologian jatkokurssi
750107P Tieteellinen kirjoittaminen
750114P Tilastolaskenta
750618S Biologian torstaisseminaari
750637S Biologian filosofia
750322A Laboratoriotekn. ja laitetunt.
750319A Mikroskoopp. tekniikka
750340A Bioinformatiikan perusteet
750328A Laitesukellus
750143P Informatiikka
750363A Eliömaantiede
750696S Esitysharj. ja seminaari
751343A Koe-eläimet ja lainsäädäntö
751344A Eläintarhauskurssi
751373A Eläinten lajintuntemus
752303A Kasvien lajintuntemus
752309A Kasvisystematiikka

752337A Kasvimorfologian peruskurssi
752388A Kasvien solukkoviljely
753104P Perinnöllisyystiet. per. harj.
753307A Ihmisgenetiikka
753619S Perinn.tieteen tutkimusmenetelmistä
756613S Kasvimolekyylibiol. men.
750629S Kaamos -symposium

Solu- ja molekyylibiologia

750121P Solubiologia
751388A Eläinfysiologia
751636S Vertaileva neurobiologia
751367A Kehitysbiologia-histologia
752633S Fysiol. ja ekol. kasvianatomia
752345A Kasvifysiologian perusteet
752679S Kasvien molekyylibiologia ja biotekniikka
753124P Perinnöllisyystieteen perusteet

Biologian koulutusohjelma

753104P Perinnöllisyystiet. per. harj.
753308A Mikrobigenetiikan harj.
753617S Sytogeneettisten menet. sov.
753318A Molekyyliogenetiikan menet. harj.
753327A Molekyyli evoluutio
753622S Molekyyli evoluution harj.
753629S Bioinformatiikka

Fysiologia

751388A Eläinfysiologia
751635S Eläinfysiologian jatkokurssi
751636S Vertaileva neurobiologia
751657S Vertaileva endokrinologia
751358A Fysiol. adaptaatiomekanismit
751684S Vertaileva eläinfysiologia
752633S Fysiol. ja ekol. kasvianatomia
752345A Kasvifysiologian perusteet
752689S Kasvien stressi- ja hormonifysiologia
752682S Kasvifysiologian jatkokurssi
752691S Erikoisopintojakso/kasvifysiologia ja molekyylibiologia
756615S Metsäpuiden fysiologia
756604S Kasvien ekofysiologia
756618S Kasvien sekundaarimetabolia

Ekologia

750124P Ekologian perusteet
750647S Ekologiset menetelmät
750695S Teoreettinen ekologia
751306A Maaelämistön tunt. ja ekologia
751307A Vesielämistön tunt. ja ekologia
750336A Evoluutioekologia
751666S Käyttätymisekologia
755607S Populaatioekologia
752300A Kasviekologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
756612S Maaperäekologia
752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

Populaatiobiologia

750124P Ekologian perusteet
750647S Ekologiset menetelmät
750695S Teoreettinen ekologia
752300A Kasviekologia
752321A Luonnon monimuot. suoj.
756623S Kasvien populaatiobiologia
753314A Populaatiogenetiikka
753328A Kvantitatiivinen genetiikka
753616S Popul. gen. ja biol. erityiskys.
753623S Ympäristönsuoj. genetiikan harj.

Evoluutiobiologia ja systematiikka

750695S Teoreettinen ekologia

755306A Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne
750336A Evoluutioekologia
751666S Käyttätymisekologia
751378A Ekomorfolgia
755609S Elinkiertojen evoluutio
752309A Kasvisystematiikka
752656S Kasvi- ja sienitaks. ja ekol. kurssi
753327A Molekyyli evoluutio
753622S Molekyyli evoluution harj.

Ympäristöalan opintojaksot

750399A Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut
750630S A Sustainable Baltic Region
750650S The Baltic Sea Environment
750627S Biodiversity in boreal forests
750334A Bioindikaattorit
750335A Biodiversiteetti ihmisen muuttamisessa ympäristöissä
750316A Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö
754308A Hydrobiologian perusteet
754307A Murtovesiekologia
754351A Muutettujen vesien ekologia
754350A Akvaattinen ekologia
751388A Eläinfysiologia
751368A Riistaeläinekologia
750626S Luonnon ekologinen inventointi ja ympäristövaikutusten arviointi
754609S Hydrobiologian perusmenetelmät
754310A Vesianalyysitulosten tulkinta
754312A Hydrobiologian loppukuulustelu
752321A Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen
752322A Ilman saastumisen kasvilisuusvaikutukset
752175P Ympäristöekologia
753623S Ympäristönsuojelugenetiikan harj.
756607S Korjaava ekologia

Mahdollisesti ympäristöopintoihin kuuluvat opintojaksot (vaihteleva aihealue):
750639S Kalottialueen retkeily
751690S Erikoisluento
752695S Erikoisseminaari
753313A Erikoisluento
751654S Valinnainen kuulustelu
752352A Valinnainen kuulustelu
752667S Kasviekologian erikoisopintojakso

Maa- ja metsätalous

751333A Eläintaudit ja loiset

Biologian koulutusohjelma

751344A Eläintarhauskurssi
751368A Riistaeläinekologia
751374A Porobiologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
752316A Sienikurssi
752653S Kasvipatologia
752359A Metsätalouden kasviekologia
752690S Metsäpuiden fysiologia
752394A Hyötykasvit
756617S Hyötykasvien maailma
753310A Jalostusgenetiikka

Pohjoisuus

751306A Maaelämistön tunt. ja ekologia
751307A Vesielämistön tunt. ja ekologia
752304A Kasvitieteen kenttäkurssi
750325A Talviekologia ja fysiol.
750627S Biodiversity in boreal forests
751358A Fysiol. adaptaatiomekanismit

752342A Tunturiekologia
752667S Kasvien kartoitus
752392A Suokurssi
750639S Kalottialueen retkeily

Hydrobiologia

750650S The Baltic Sea Environment
750334A Bioindikaattorit
754307A Murtovesiekologia
754350A Akvaattinen ekologia
754308A Hydrobiologian perusteet
754609S Hydrobiol. perusmenetelmät
754310A Vesianalyysitulosten tulkinta
754311A Vesien mikroeliöstö
754312A Hydrobiologian loppukuul.
754351A Muutettujen vesien ekologia
751307A Vesielämistön tunt. ja ekologia
751648S Vesiselkärangatt.erikoiskurssi

Opintojaksojen kuvaukset

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

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

Keväällä 2002 kurssien nimeen, laajuuteen tai koodiin tehdyt muutokset:

1. Ekologiset menetelmät 8 ov (75047S): ov-muutos -> 7 ov
2. Murtovesiekologia 1 ov (75407A): ov-muutos: -> 2 ov
3. Hermofysiologia 2 ov (75136S): nimimuutos -> Vertaileva neurobiologia
4. Evoluutioekologia 3 ov (75141A): koodimuutos -> 750336A
5. Syventävä lajintuntemus 2 ov (75151S): ov-muutos -> 2-4 ov
6. Kasviekologian erikoisopintopakso 1-2 ov (75267S): ov-muutos -> 1-3 ov
7. Kasvien molekyylibiologia 2 ov (75279S): nimimuutos -> Kasvien molekyylibiologia ja biotekniikka
8. Kasvifysiologian jatkokurssi 4 ov (75282S): ov-muutos -> 2-4 ov
9. Kasvifysiologian ja molekyylibiologian erikoisopintopakso 1-2 ov (75291S): nimimuutos -> Erikoisopintopakso / Kasvifysiologia ja molekyylibiologia

Muutokset astuvat voimaan 1.8.2002 (joillakin kursseilla keväällä 2002) ja pääsääntöisesti eivät taannehtivasti.

Kurssit esitetään aakkosjärjestyksessä.

Biologian koulutusohjelma

Yleisopinnot

Orientoivat opinnot 1 ov (750031Y)

Jakson tarkoituksena on perehdyttää opiskelija korkeakoulun opiskelujärjestelmään ja ympäristöön, antaa tietoja koulutusalan yhteiskunnallisesta merkityksestä sekä oman koulutusohjelman tavoitteista ja sisällöstä.

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. sl, BIOL: pak
Vastuuhenkilö: Amanuenssi.

Pienryhmäohjaus 1 ov (750033Y)

Jakson aikana opiskelija tutustuttaa uudet biologian opiskelijat opiskeluympäristöön.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3.- 5.sl
Vastuuhenkilö: Amanuenssi.

Biologian yhteiset opinnot

Luetaan kuuluvaksi pääaineeseen (ekologinen eläintiede, fysiologinen eläintiede, ekologinen kasvitiede, fysiologinen kasvitiede tai perinnöllisyystiede).

Biologian yhteiset perusopinnot

Biologian historia 1 ov (750103P)

Työtavat: te

Kirjallisuus: Tentitään soveltuvin osin biologiaa koskevat osiot, myös tieteen yleislinjat kirjasarjasta Suomen tieteen historia 1-3. Päätoim. P. Tommila, WSOY.

Ajoitus: 1. sl

Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

Biologian sivuaineloppukuulustelu 2 ov (750160P)

Työtavat: te

Kirjallisuus: Keeton, W.T. & Gould, J.L. 1993: Biological science, 5. painos. Norton, New York. 1194 s. tai Cambell, N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G. 1999: Biology, 5. painos, Addison-Wesley Longman, 1175 s.

Ajoitus ja kohderyhmä: Tarkoitettu muiden kuin biologian koulutusohjelman opiskelijoille. Vaaditaan biologiaa sivuaineena suorittavilta. Suorittaminen mahdollista vasta kun väh. 8 ov muita biologian opintoja on suoritettu.

Vastuuhenkilö: Matti Järvilehto.

Ekologian perusteet 3 ov (750124P)

Kurssi antaa peruskäsityksen ekologisista vuorovaikutussuhteista yksilö-, populaatio-, yhteisö- ja ekosysteemitasolla. Yksilötasolla tarkastellaan eläinten ja kasvien erilaisia ympäristövaatimuksia. Populaatiotasolla tutustutaan ikäkohtaiseen syntyvyyteen ja kuolevuuteen ja siihen, kuinka ne yhdessä vaikuttavat populaation kasvuun. Lajienvälisistä vuorovaikutussuhteista tarkastellaan erityisesti, kuinka lajienvälinen kilpailu johtaa lajien ekolokeroiden eriytymiseen. Predaatio eli saalistus on puolestaan keskeinen populaatioiden kannanvaihteluiden säätelyssä. Yhteisötasolla biodiversiteetti ja eliöyhteisöjen sukkessiokkehitys ovat keskeisiä 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.: 2001 Ecology (5. p). Osa I: 24 h luentoja pohjautuen pääasiassa kurssikirjan osiin 1-2. Osa II: 24h 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: 1. kl, BIOL: pak
Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Juha Tuomi.
<http://cc oulu.fi/~jtuomi/basic.htm>

Informatiikka 0.5 ov (750143P)

Kirjaston käyttö, oman tieteenalan tiedonlähteet ja tiedonhaku.

Työtavat: 6 h lu, 9 h harj, te

Ajoitus: (järjestetään resurssien sallissa).

Vastuuhenkilö: biologian kirjaston kirjastonhoitaja.

Solubiologia 3 ov (750121P)

Aluksi perehdytään solun kemiaan, eläin- ja kasvisolun yleiseen rakenteeseen sekä soluorganellien hienorakenteisiin. Kemiallisiin sidoksiin ja makromolekyylien ominaisuuksiin perehtyminen auttaa ymmärtämään, miten suuret molekyylit voivat mahtua pieneen soluun tai soluorganelliin, miten auringon sisältämä valoenergia muuttuu kasvisolussa kemialliseksi energiaksi, miten korkeaan energisiin yhdisteitä syntyy kloroplasteissa ja mitokondriossa tai miten muut solun organelit hyödyn-

Biologian koulutusohjelma

tävät energiaa. Kurssilla annetaan perustietoa solu- ja molekyylibiologisista tutkimusmenetelmistä ja opitaan, miten kasvi- ja eläinsoluja voidaan viljellä koeputkessa. Kurssilla opitaan, miten fagosytoosi, aineiden kierto tai hajoamistuotteiden hävittäminen solussa tapahtuu, miten solu saa käyttöönsä ravintoaineisiin sitoutuneen energian tai miten perinnöllinen informaatio siirtyy DNA:ssa tytärsoluihin tai solun synteesisuotteenä? Tuman, solukalvon ja muiden soluorganellien rakenteeseen ja toimintaan perehtymällä opitaan ymmärtämään, miten kemiallinen viesti siirtyy soluun, kulkee solun sisällä, soluorganellien välillä tai välittyä solusta toiseen. Miten kemiallinen signaali välittyy eritävään kohdesoluun, hermosolujen välillä tai hermosolusta lihassoluun? Kurssin suoritettuaan opiskelijat ymmärtävät, miten eläin- ja kasvisolut syntyvät, jakautuvat, erilaistuvat, vanhenevat ja kuolevat. Tukirangalla on mielenkiintoisia tehtäviä solujen kasvu ja jakautumisvaiheissa, soluorganellien välisissä liikennevirtausten ohjaamisessa sekä monissa erilaistuneissa soluissa. Kurssilla etsitään vastauksia moniin mielenkiintoisiin kysymyksiin, kuten miten kasvi pysyy pystyasennossa, mikä merkitys on mitokondrion ja kloroplastin sisältämällä DNA:lla, miten maternaaliset ja paternaaliset kromosomirihmat löytävät toisensa, miten syöpäsolut syntyvät tai mihin antibioottien vaikutus perustuu?

Työtavat: 72 h lu, sisältää eläintieteen, kasvitieteen ja perinnöllisyystieteen osuuden, kemian tietojen täydentämistä kotityönä ja itseopiskelua oppikirjan ja verkkotuen avulla. Kunkin osuuden jälkeen välikoe.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Lodish, H. ym. 2000: *Molecular Cell Biology* (4 th ed.). W.H. Freeman and Company, New York, 1084 s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: (vaadittavat esitiedot) Hyvät perustiedot lukion kemiasta edistävät oppimista. Solubiologia vaaditaan edeltävänä suorituksena seuraaville kursseille: Kehitysbiologia-histologia (751367A), Eläinfysiologia (751388A), Kasvifysiologian perusteet (752345A) ja Perinnöllisyystieteen perusteet (753124P). Kurssi antaa valmiuksia myös molekyylibiologian ja biokemian opiskeluun.

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. sl, BIOL: pak *Vastuuhenkilöt:* Eläin- ja kasvifysiologian professorit ja Jaakko Lumme.

<http://cc.oulu.fi/~ssaarela/kansi.htm>, <http://cc.oulu.fi/~genetwww/per-luen/newpage.htm>

Tieteellinen kirjoittaminen 1 ov (750107P)

Opinnäytetöiden ja tieteellisten artikkeleiden rakenne, jäsentäminen ja laatiminen, tieteelliset viestintätavat ja -kanavat, kirjoitustekniikka, kuvien ja taulukoiden laatiminen, julkaisufoorumi, referointi. Kurssilla aloitetaan ensimmäisen aineen kirjoittaminen (vrt. 751697S harjoitusaineet BTe) oman oppiaineen professorin antamasta aiheesta.

Työtavat: 16 h lu

Ajoitus: 3. vuosi

Vastuuhenkilö: Eläinfysiologian professori.

Tilastolaskenta 2/4 ov (750114P)

Luennoilla perehdytään keskeisiin biologisen tutkimuksen suunnittelun, aineiston keruun, tilastollisen testin valinnan sekä tilastollisten analyysien periaatteisiin. Aineiston keruun menetelmistä esitellään yleisimmät otantamenetelmät ja koejärjestelyt. Normaalijakaumaan perustuvista analyysimenetelmistä käsitellään kahden otoksen keskiarvotestit (t-testi) sekä usean otoksen vertaamiseen käytettäviä testejä (varianssianalyysit). Regressio- ja korrelaatioanalyysistä käsitellään yhden selittävän ja selitettävän muuttujan lineaarisia malleja. Eiparametrisista menetelmistä tutustutaan yhteensojivuus- ja riippumattomuustesteihin, kahden tai useamman otoksen vertaamiseen käytettäviin menetelmiin sekä korrelaatioanalyysiin.

Käytännön esimerkkeihin opiskelijat perehtyvät harjoituksissa. Kurssilla käytetään myös tietokonetta tilastollisessa laskennassa. Ohjattu osuuden jälkeen käsitellään itsenäisesti jotakin biologista aineistoa valittua ohjelmistoa käyttäen ja työstä tehdään kirjallinen selostus.

Työtavat: Biologian opiskelijat (4 ov) 36 h lu, 60 h harj., te, Biokemian opiskelijat (2 ov) 36 h lu, 20 h harj., te

Kirjallisuus: Oppikirjana Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J. 1991: *Biometria*. Tilastotiedettä ekologeille. Yliopistopaino. 569 s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssin Ekologiset menetelmät (750647S) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, BIOL pak 4 ov, 1. sl BIOD 2 ov

Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Ympäristönsuojelun valinnaiset kuulustelut 1-3 ov (750199P)

Työtavat: Tentitään kirjallisuutta sopimuksen

Biologian koulutusohjelma

mukaan Luonnonsuojelubiologia ja biodiversiteetti (1-3 ov), Ympäristönsuojelun yhteiskunnalliset kysymykset (1-3 ov), Kehitysmaiden ympäristöongelmat (1-3 ov).

Vastuuhenkilöt: Jaakko Lumme, Mikko Mönkönen ja Markku Orell.

<http://cc.oulu.fi/~genetwww/diversity/diversity.htm>

Biologian yhteiset aineopinnot

Akvaattinen ekologia 2-4 ov (754350A)

Suomen kalaston elämäntavat ja erityispiirteet, kalojen ekomorfolgia ja ravinnonkäyttö, kutu-ympäristöt. Kalojen sopeutuminen ympäristömuutoksiin, mm. jokirakentamiseen. Kalapopulaatiot kokorakenteisina yksikköinä, yksilönkehityksen aikaiset ekolokeromuutokset sekä lajien välinen kilpailu. Trofiatasojen väliset vuorovaikutukset vesiekosysteemeissä sekä biomanipulaatio vesien hoitomuotona. Jokikalojen habitaatinvalintaan liittyviä kysymyksiä.

Työtavat: lu, te

Kirjallisuus: 1-2 ov valinnainen kirjallisuus

Ajoitus: 3. tai 4. vuosi (järjestetään resurssien salliessa).

Biodiversiteetti ihmisen muuttamissa ympäristöissä 2-4 ov (750335A)

Kurssi koostuu neljästä osasta.

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

2. Populaatiot ihmisen muokkaamissa ympäristöissä.

3. Genetiikka. Genetiikan osuudella opiskelijat perehtyvät nykyaikaisen geneettisen luonnonsuojelun teoriaan ja käytäntöön. Molekyylogeneettisten menetelmien käyttö populaatiotekniikan selvittämisessä on korostetusti esillä, 1-1.5 ov.

<http://cc.oulu.fi/~genetwww/diversity/diversity.htm>

4. Boreaalmetsän monimuotoisuus kysymykset, 1.5-2 ov. (biodiversity in boreal forests)

Tämän osan tarkoitus on perehdyttää opiskelijat monimuotoisuuteen ja sen säilyttämiseen liittyviin teoreettisiin ja käytännön kysymyksiin eritoten boreaalimetsien piirissä.

Työtavat: lu ja sem., Osio 1: kirjallinen tentti; Osio 3: 8 h lu, Internet-työskentelyä ja -päivä-kirja, sem; Osio 4: luentoa 8h, keskus-

telutilaisuudet ajankohtaisista kysymyksistä perustuen julkaistuihin artikkeleihin, 14 h, kirjallinen tentti, kieli: englanti. te. Opiskelijat voivat koota em. osioista haluamansa 2-4 ov:n kokonaisuuden. Esim. 1.+4. = 2.5 ov tai 1.-3. = 2.5 ov tai 1.-4. = 4 ov. (järjestetään resurssien salliessa).

Kirjallisuus: Osio 1: Kirja: Gaston, K.J. & Spicer, J.I. 1998. Biodiversity. An introduction. Blackwell. 109 s. (0.5 ov). Muu kirjallisuus sopimuksen mukaan.

Ajoitus ja kohderyhmä: sl. (järjestetään resurssien salliessa). Erikoiskurssi, joka sopii sekä ekologeille että geneetikoille.

Vastuuhenkilöt: Jaakko Lumme, Mikko Mönkönen ja Markku Orell.

Bioindikaattorit 2 ov (750334A)

Bioindikaattori on eliölaji, joka eri tavoin ilmaisee mahdollisimman yksityiskohtaisesti ympäristön tilaa. Luennoilla käsitellään ihmistoiminnan aiheuttamia ympäristömuutoksia kuten haitallisten aineiden esiintymistä ilmassa, maaperässä ja vedessä, ja niiden vaikutuksia eliöihin ja eliöyhteisöihin erilaisissa ekosysteemeissä. Harjoituksissa perehdytään bioindikaattoritutkimuksissa käytettäviin menetelmiin.

Työtavat: 24 h lu, 24 h harj., te

Ajoitus: 3. tai 4. sl, paritt. vuosina (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen

Bioinformatiikan perusteet 2 ov (750340A)

Kurssi perehdyttää niihin laskennallisiin menetelmiin, joita käytetään nukleotidi- ja proteiini-sekvenssien käsittelyssä. Käsiteltäviä aiheita ovat aineistojen haku tietokannoista, sekvenssitiedon perusteella tehtävä geenin toiminnan ja proteiinin rakenteen arviointi, sekvenssien vertailu ja sekvenssierojen arviointi, sekä geenien evoluutiohistorian selvittäminen. 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.

Työtavat: 12 h lu, 12 h dem, itsenäistä työskentelyä.

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opin-

Biologian koulutusohjelma

toina biologian opiskelijoilla kurssien Perinnöllisyystieteen perusteet (753124P) ja Molekyyli evoluutio (753327A) suoritus.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2 kl, BTp pak, suositellaan muille suuntautumisvaihtoehdoille ja biokemisteille.

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Eläömaantiede 1-3 ov (750363A)

Tieteenalan peruskäsitteistä. Eläöiden jakautuminen ympäristöön. Levinneisyys ja sen syyt (evoluutiiviset, historialliset ja ekologiset). Eläöassosiaatiot: yhteisöt, ekosysteemit, biomit, eläin- ja kasvimaantieteelliset alueet. Suomen ja maapallon kasviston ja kasvillisuuden alueellisuus syy-yhteyksineen.

Työtavat: lu, te.

Kirjallisuus: Erola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports. Oulu. 116 s., Cox, C.B. & Moore, P.D. 2000: Biogeography (6 ed.), Blackwell Science, Cambridge University Press. 298 s.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl ja kl, EKO: pak 1 ov, EKOK: pak 3 ov

Vastuuhenkilöt: Eläin- ja kasviekologian professorit.

Evoluutioekologia 3 ov (750336A)

Kurssilla perehdytään luennoin ja seminaarein evoluutioekologian keskeisiin aiheisiin: luonnonvalinnan ja evoluution peruskäsitteisiin; valinnan tasoihin ja yksiköihin lajiutumiseen asti, elinkiertojen evoluutioon, lajien sisäisiin ja lajienvälisiin interaktioihin. Lisäksi tutustutaan alan tuoreimpiin tutkimustuloksiin.

Työtavat: 24 h lu + sem, te.

Kirjallisuus: Stearns, S. and Hoekstra, R.F. 2000: Evolution, An Introduction. Oxford University Press, New York, 381 s. tai Futuyma, D. J. 1998: Evolutionary Biology. Sinauer, Massachusetts. 763 s., soveltuvin osin.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. kl, EKO: pak

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Laboratoriotekniikka ja laitetuntemus 3 ov (750322A)

Perehdytään biologisessa tutkimuksessa käytettävien laitteiden toimintaperiaatteisiin, laboratoriovarustukseen ja mittaustekniikkaan. Esimerkkejä: elektrodit, lämpötilan mittaustapa, hapen mittaustapa kaasusta ja nesteistä; mittausten virheet, mittaustulosten rekisteröinti ja tallennus, tietokoneavusteinen mittaustapa. Omakoh-

taisia harjoitustöitä pienmittalaitteiden rakentamisesta laboratorio suunnitteluun. Tutustumiskäyntejä tutkimuslaboratorioihin. Laboratorioturvallisuus, ongelmajätteet.

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssille Eläin fysiologian jatkokurssi (751635S) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. sl, BTe: pak

Vastuuhenkilöt: Satu Mänttari ja Matti Järvi-lehto.

Laitesukelluskurssi 2 ov (750328A)

Suoritukseksi hyväksytään kansainvälinen CMAS* - tai PADI* -sukeltajaluokan tutkinto. Tällaisen tutkinnon voi suorittaa laitesukelluskurssilla (yliopiston ulkopuolinen), jonka tarkoituksena on antaa laitesukeltamisesta sellaiset tiedot ja taidot, että tutkinnon suorittanut kykenee sukeltamaan turvallisesti kokeneempien kanssa. Kurssille osallistuminen ja tutkinnon suorittaminen edellyttää hyväksytyä lääkärin tarkastusta.

Työtavat: ko. kurssin lu, harj., te.

Vastuuhenkilö: Elina Leskinen.

Hydrobiologian loppukuulustelu 4 ov (754312A)

Ajoitus ja kohderyhmä: Kuulustelu on pakollinen niille, jotka suorittavat hydrobiologian opintokokonaisuuden. Tentittävistä kirjoista sovi-taan vastuuhenkilön kanssa.

Vastuuhenkilö: Elina Leskinen.

Hydrobiologian perusteet 2 ov (754308A)

Luennoilla käsitellään järvien, virtaavien vesien ja merien hydrografiaa, fysiikkaa ja kemiaa sekä vesien eliöyhteisöjä: niiden rakennetta ja ekologisia vuorovaikutuksia. Luennot ovat pakolliset niille, jotka suorittavat hydrobiologian opintokokonaisuuden.

Työtavat: 24 h lu, kirjall., te

Ajoitus: 2. tai 3. kl, parillisina vuosina

Vastuuhenkilö: Elina Leskinen.

Mikrobiologian laboriokurssi 1 ov (750306A)

Harjoitustöissä perehdytään steriiliyöskentelytekniikan ja mikrobiologisten tutkimusmenetelmien perusteisiin sekä tavallisimpiin mikrobiologisiin määrittelyksiin maa-, vesi- ja elintarvikkeenäytteistä.

Biologian koulutusohjelma

Työtavat: 15 h harj., te.

Kirjallisuus: Alatossava, T. & Ohtonen, R. 1989: Suppea mikrobiologian kurssi- ja harjoitustyömoniste, 66 s.

Ajoitus: 3. tai 4. sl. (järjestetään resurssien salliessa).

Mikroskooppinen tekniikka (750319A) 4 ov tai kirjatentin kanssa 6 ov

Tavoitteena on opettaa menetelmiä, joilla voidaan tutkia kasvien ja eläinten rakenteita, niiden kehitystä, rakenteen ja toiminnan vuorovaikutuksia tai paikallistaa soluissa tapahtuvia kemiallisia ja molekylaarisia ilmiöitä.

Luennossa käydään läpi eri mikroskooppityyppien ja oheislaitteistojen käyttöalueet, tärkeimmät biologisten näytteiden preparaattityypit ja luodaan katsaus moderneihin erikoistekniikoihin mm. analyttiseen ja immuno-elektronimikroskopiaan, konfokaali-, tunnelointi- ja atomivoimamikroskopiaan, kryptoteknikoihin ja kuva-analyyysiin sekä näiden käyttömahdollisuuksiin Oulussa. Kurssilla opitaan mm. sytogeneetiikan perusmenetelmiä, valomikroskooppisten jää-, parafiini- ja muovileikkeiden sekä elektronimikroskooppisten SEM- ja TEM-näytteiden valmistusta eri käyttötarkoituksiin.

Työtavat: 20 h lu, 95 h ohjattua lab, dem, itsenäistä leikkausharjoittelua, näytteiden mikroskopointia ja tutustumiskäynnit Elektronioptiikan laitoksen ja Biocenterin morfologian yksikön laitteisiin. Kurssin loppukuulustelu ja valinnainen kirjatentti.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Monisteet: Kauppi, A. 2001: Mikroskooppinen tekniikka, luentomateriaali. Kauppi, A. et al. 1999: Mikroskooppinen tekniikka, valomikroskopia ja Rautiainen, L. & Paananen, R. 1999: Mikroskooppinen tekniikka, elektronimikroskopia. Opetusvideo. Oheislukemistona: Rantala & Lounatmaa 1995: Biologisen elektronimikroskopian menetelmät ja Lounatmaa & Rantala 1996: Biologisen valomikroskopian perusteet. Kirjatenttiin osia teoksista: Lounatmaa & Rantala 1991: Biologinen elektronimikroskopia. Yliopistopaino, Helsinki, 413 s. ja Rantala & Lounatmaa 1998: Biologinen valomikroskopia. Yliopistopaino, Helsinki, 249 s.

Yhteys muihin opintoihin: Kurssilla opittuja menetelmiä ja kädentaitoja voi hyödyntää monilla eri tieteen aloilla. Edellyttää peruslaborointitaitoja. Kurssille Sytogeneettisten menetelmien sovellukset (753617S) osallistumisen edellytys.

sen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. sl, lähinnä biotieteen suuntautumisvaihtoehdon opiskelijat, BTK,p-pak

Vastuuhenkilö: Anneli Kauppi.

Murtovesiekologia 2 ov (754307A)

Kurssilla tuodaan esille Itämeren erityispiirteitä ja verrataan sitä elinympäristönä muihin murtovesialueisiin. Painopisteenä on Itämeren eliöstö ja se, miten erilaiset luonnollisista syistä johtuvat ja ihmisen aiheuttamat muutokset elinympäristössä vaikuttavat eliöstöön.

Työtavat: lu, sem, te.

Ajoitus: 3. tai 4. vuosi (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Elina Leskinen.

Muutettujen vesien ekologia 2 ov (754351A)

Rakennettujen jokien ja säännösteltujen järvien ekologiaa: rantavyöhykkeen pohjaeläimet, vesikasvit ja kalat. Vaelluskalojen ekologia ja kalatiet. Koskien kalataloudellinen kunnostus sekä kunnostus häiriötekijänä - vastustuskyky, palautuminen ja dispersaali.

Työtavat: lu, tutustumiskäyntejä.

Ajoitus: 3. tai 4. vuosi (järjestetään resurssien salliessa).

Talviekologia ja -fysiologia 3-4 ov (750325A)

Eläinten ja kasvien elämä talviolosuhteissa, mukautuminen ja sopeutuminen talveen, talviekologia ja -fysiologia mittausten menetelmiä, mm. lumen ja kylmyyden merkitys. 4 ov:n laajuinen suoritus edellyttää luennon 751358 Fysiologiset adaptaatiomekanismit (1 ov) suorittamista. Sisältää kenttäkurssin, josta 1 viikko Kuusamossa (2 ov), fysiologiset adaptaatiomekanismit -luennon 751358 (1 ov) ja kirjan Havas & Sulkava: Suomen luonnon talvi (1 ov). Osat tentitään erikseen

Työtavat: n. 30 lu, n. 50 h dem ja harj.

Edeltävät suoritukset: Ekologian perusteet (750124P), Solubiologia (750121P), Maaeläimistön tuntemus ja ekologia (751306A), Vesieläimistön tuntemus ja ekologia (751307A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A), Kasvifysiologian 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.

Biologian koulutusohjelma

Ajoitus: 3. kl (järjestetään resurssien salliessa).
Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja eläinfyysiologian professori.

Vesianalyysitulosten tulkinta 2 ov (754310A)

Vesien fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien mittaaminen ja määrittäminen teoriassa. Kursin pääpaino on tulosten ekologisessa tulkinnassa.

Työtavat: 6 h lu, 20 h harj., kirjall, te.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. vuosi (järjestetään resurssien salliessa).

Vesien mikroeliöstö 2 ov (754311A)

Makea- ja murtovesien planktisen ja benttisen mikroeliöstön systematiikka ja lajimääritys sekä ekologian pääpiirteitä.

Työtavat: 6 h lu, 36 h harj., kirjall, te. Kurssille voidaan ottaa vain 10 opiskelijaa vuosittain, joten osallistujia karsitaan: a) etusija vesibiologian opinnäytetyön tekijöillä b) menestyminen hydrobiologian opintokokonaisuuteen kuuluvissa A- ja B-ryhmän ja Hydrobiologian perusteiden (754308A) opinnoissa.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. vuosi (järjestetään resurssien salliessa).

Biologian yhteiset syventävät opinnot

The Baltic Sea Environment 3 ov (750650S)

Kurssilla annetaan yleistietoja Itämerestä elinympäristönä ja selvitetään niitä tekijöitä, joiden avulla Itämeren alueen ympäristönsuojeluun ja kohentamiseen voidaan vaikuttaa. Kurssilla tuodaan esille perusasioita Itämerestä fyysisenä ympäristönä, sen biologiasta, rehevöitymisestä, teollisuuspäästöjen ja jätevesien vaikutuksista. Lisäksi käsitellään Itämeren suojelua koskevia kansainvälisiä sopimuksia ja lainsäädäntöä sekä Itämeren ympäröivien maiden historiaa. Poikkitieteellisyytensä vuoksi soveltuu myös muille kuin biologeille.

Työtavat: Omatoimiseen opiskeluun perustuva the Baltic Sea Universityn (www.balticuniv.uadm.uu.se) tuottama englanninkielinen n. 300 s. oppimateriaali; te.

Vastuuhenkilö: Elina Leskinen.

Biodiversity in boreal forests 2 cr. (750627S)

Latest knowledge in conservation biology with special regards to boreal forest ecosystem. 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: 3.- 4. spring, 8 h lectures, 14 h discussion groups, in English

Responsible person: Mikko Mönkkönen.

Biologian filosofia 2 ov (750637S)

Kurssilla perehdytään tieteelliseen selittämiseen ja sen kehittämiseen yleensä. Pääasiasa kuitenkin pohditaan nykybiologian käsitteen ja teorianmuodostusta. Biologista selittämistä lähestytään tieteen historian kautta. Tarkoitus on myös hahmottaa erottavia ja yhdistäviä metodologisia linjoja muihin tieteisiin lähinnä humanistisiin tieteisiin ja ns. "koviin" luonnon-tieteisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään evoluutioteoriaan ja siihen liittyviin käsitteisiin.

Työtavat: 32 h lu+sem, omatoimista opiskelua.
Oppimateriaali ja kirjallisuus: *Oppikirja:* Ernst Mayr 1997: This is Biology, the Science of the Living World. Elliot Sober 1993: The Philosophy of Biology. Matti Sintonen (toim.) 1998: Biologian filosofian näkökulmia.

Ajoitus: (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Biologian torstaiseminaari 1 ov (750618S)

Torstaisin klo 12-13 Kuusamon salissa (YB210) erillisen ilmoituksen mukaan. Esitelmää ajankohtaisista aiheista, sopii hyvin jatkokoulutettaville. 10 osallistumista raportteineen 1 ov.
Vastuuhenkilö: Mikko Mönkkönen.

Ekologiset menetelmät 7 ov (750647S)

Opintojakson tarkoituksena on perehdyttää tieteelliseen argumentaatioon ja käytännön tutkimusmenetelmiin ekologisen tradition näkökulmasta. Kurssilla käsitellään sekä teoreettinen että empiirinen lähestymistapa ja tarkastellaan näiden välistä suhdetta. Empiirisistä menetelmistä esitellään yksityiskohtaisesti hy-

Biologian koulutusohjelma

poteesien testitavat: otantatutkimus, kokeellinen menetelmä ja vertaileva menetelmä. Luentojakson loppuosassa keskitytään aineistojen kuvaamisessa ja analyysissä käytettäviin lähinnä tilastotieteellisiin työkaluihin. Syysluku-kausi päättyy seminaariin, jossa analysoidaan metodologisesti kannalta alan tutkimusjulkaisuja. Kevätlukukaudelle ajoittuva osa kurssista sisältää pääasiassa luento-osuutta täydentäviä harjoituksia. Kevätlukukauden lopussa on seminaari, jossa perehdytään suunnitteluasteella olevien opinnäytetöiden metodologiaan.

Työtavat: lu, harj., sem ja te.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. sl ja kl, EKO: pak

Vastuuhenkilöt: Kari Koivula ja Juha Tuomi.

Esitysharjoittelu ja seminaari 2 ov (750696S)

Työtavat: Sem. (seminariohjelma sovitaan lukuvuoden alussa; aiheesta ja ajankohdasta on sovittava myös pääaineen professorin kanssa). Opintojakson suoritus edellyttää yhtä esitelmää, yhtä opponointia ja lisäksi 8 esitelmän kuuntelemista. Ks. tarkemmat ohjeet laitoksen ilmoitustaululta.

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. sl ja kl, BT, EKO: pak

Vastuuhenkilöt: professorit.

Harjoittelu 3-5 ov (750615S)

Harjoittelun tavoitteena on tutustuttaa opiskelija työelämään. Harjoittelun minimiaika on 8 viikkoa täysipäiväistä työskentelyä, josta opiskelija saa 3 ov:n merkinnän. Jos harjoitteluaika on vähintään 12 viikkoa, siitä voidaan harjinnan mukaan antaa 5 ov:n merkintä edellyttäen, että harjoittelu on ollut hyvin tarkoitustaan vastaavaa ja monipuolista.

Työtavat: Harjoitteluaikalta tulee pitää päivittäin kirjaa tapahtumista ja niiden taustatekijöistä sekä jakson loputtua jättää nähtäväksi alkuperäinen päiväkirja sekä 6-8 konekirjoitusliuskan mittainen yhteenvedo, joka sisältää mm. taustatietoja harjoittelupaikasta, siellä meneillään olevista tutkimusprojekteista sekä tiivistelmän omasta työstä ja sen tuloksista. Yhteenvedon hyväksymisen jälkeen alkuperäinen päiväkirja palautetaan ja opiskelija saa suorituserkinnän. Harjoitteluraportteja on nähtävänä biologian kirjastossa. Harjoittelusta on aina saatava työtodistus. Harjoitteluun ilmoitautetaan 3. vuoden syksyllä. Harjoittelua yksityisellä sektorilla, kunnissa ja ulkomaisissa työpaikoissa pyritään lisäämään mm. markkinoi-

malla harjoittelijoita työnantajille. Harjoitteluun voi yhdistää vaihto-opiskelukauden ulkomailla. *Ajoitus ja kohderyhmä:* 3. kl, 4. sl, BT, EKO: pak

Vastuuhenkilöt: Valvojina toimivat: prof. Markku Orell (EKOe), lehtori Anneli Kauppi (EKOk, BTk), prof. Matti Järvillehto (BTe) ja prof. Pekka Pamilo (BTp). Ennen harjoittelua on aina käytävä keskustelemassa ao. valvojan kanssa, jotta työn luonne olisi tarkoitustaan vastaava.

Hydrobiologian perusmenetelmät 2 ov (754609S)

Tärkeimmät hydrobiologiset mittausten menetelmät: a-klorofylli, perustuotanto 14C- ja O₂-menetelmillä ja bakteerituotanto. Toteutetaan osin Perämeren tutkimusasemalla.

Työtavat: 6 h lu, 30 h harj., kirjall, te. Kurssille voidaan ottaa vain 10 opiskelijaa vuosittain, joten osallistujia karsitaan: a) etusija vesibiologisen opinnäytetyön tekijöillä b) menestyminen hydrobiologian opintokokonaisuuteen kuuluvissa A- ja B-ryhmän ja Hydrobiologian perusteiden (754308A) opinnoissa.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. vuosi (järjestetään resurssien salliessa).

Kaamos –symposium 1-2 ov (750629S)

Biologian opiskelijoiden Kaamos -symposium järjestetään vuosittain syyslukukauden päätteeksi. Symposiumissa esitellään meneillään olevia väitöskirjatöitä sekä muita tutkimushankkeita opiskelijoille ja laitoksen henkilökunnalle. Tilaisuus on samalla vieraskielisen tieteellisen esitelmän harjoittelua, josta yleisö ja kommentaattoreina toimivat vierailevat tutkijat antavat sekä suullista että kirjallista palautetta.

Työtavat: Oma esitelmä ja osallistuminen koko symposiumiin = 2 ov. Osallistuminen ja referaatti jostakin esitelmäaiheesta = 1 ov.

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

Vastuuhenkilö: Amanuenssi.

Kalottialueen retkeily 2 ov (750639S)

Pohjoisten alueiden ekologiset erityispiirteet ja niiden huomioonottaminen uusiutuvien luonnonvarojen hyväksikäytössä sekä ihmisen toimintojen ympäristövaikutusten kartoittaminen lähinnä Kalottialueen piirissä. Tutustutaan eri maiden tutkimusasemiin ja niiden toimintaan.

Työtavat: sem ja retki.

Biologian koulutusohjelma

Ajoitus: (järjestetään resurssien salliessa).

Kypsyysnäyte 0 ov (750632S)

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: BIOL: pak. Tutkielman laatimisen jälkeen.

Vastuuhenkilö: pääaineen professori.

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

Kurssi antaa yleiskuvan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (=YVA, engl. environmental impact assessment = EIA) ja siihen liittyvistä tehtävistä. Arviointiohjelmien, -selostusten ja osallistumisjärjestelyjen suunnittelu ja tarkistus. Meneillään oleviin YVA-menettelyihin tutustuminen Suomessa ja muualla. Luonnonolosuhteiden huomioon ottaminen maan käytön suunnittelussa, alkuperäisen luonnon inventointia, tutkimusta ja aluesuunnittelua varten. Luennot, demonstraatiot ja kirjallisuus ovat pohjana itsenäisesti tehtävälle harjoitustyölle.

Työtavat: 32 h lu ja dem, 50 h harj. (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Projektityö 1-8 ov (750613S)

Sellaista projektityöskentelyä, jota ei hyvitetä muiden opintojaksojen yhteydessä (esim. työskentely tutkimusryhmässä laitoksella tai muualla, itsenäinen projektitehtävä maasto- ja/tai laboratoriotöineen, lintuasematoiminta, uhanalaisprojekteissa toimiminen). Aiheesta ja käytännön järjestelyistä on aina sovittava etukäteen ja työstä on laadittava raportti.

Vastuuhenkilöt: Pääaineiden edustajat.

A Sustainable Baltic Region 3 ov (750630S)

Kurssi käsittelee Itämeren alueen luonnonvarojen kestävästä kulutuksesta ja hoitoa. Erityisesti paneudutaan ympäristönsuojeluun pitkällä tähtäimellä sekä ihmisten vaikutusmahdollisuuksiin sojeluudessa niin yksilö- kuin organisaatiotasolla. Tärkeitä esiin tulevia aiheita ovat

energian käyttö ja liikenne sekä teollisuuden, maatalouden ja metsätalouden toiminta kestävällä pohjalla. Lisäksi perehdytään lainsäädännöllisiin ja taloudellisiin ohjausmahdollisuuksiin kestävässä kehityksessä. Poikkiteollisuusnäkökulmasta vuoksi soveltuu myös muille kuin biologeille.

Työtavat: Omatoimiseen opiskeluun perustuva the Baltic Sea Universityn (www.balticuniv.uadm.uu.se) tuottama englanninkielinen n. 500 s. oppimateriaali; te.

Vastuuhenkilö: Elina Leskinen.

Teoreettinen ekologia 1-3 ov (750695S)

Tavoitteena on tutustua teoreettisiin analyysimenetelmiin, joita sovelletaan populaatioekologiassa ja evoluutiobiologiassa. Kurssin aihepiiri vaihtelee vuosittain:

1) Optimointi- ja peliteorioista ekologiassa (1 ov). Kurssilla tutustutaan optimointiperiaatteen soveltamiseen ekologisiin ongelmiin. Pääpaino on evoluutio- ja käyttäytymisekologisissä kysymyksissä ja niiden analysoimisessa eri optimointimenetelmin. Kurssilla tutustutaan myös evoluutiiviseen peliteoriaan ja opitaan ratkaisemaan evoluutiivisesti vakaa strategia (ESS).

Työtavat: 12h lu, 12 harj., te, vap. (järjestetään resurssien salliessa).

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

<http://cc.oulu.fi/~jtuomi/gametheory.htm>

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

2) Valinnan yksiköt ja tasot 1 ov

Kurssi sisältää 12 kokoontumiskertaa, missä lyhyen alustuksen jälkeen keskustellaan ryhmässä evoluutioon, sopeutumiseen ja luonnonvalintaan liittyvistä teoreettisista kysymyksistä. Jokaiselle ryhmälle jaetaan artikkelikokoelma tarkasteltavista kysymyksistä. Aihepiiri kattaa evoluutioteorian kehityksen päävaiheet Darwinista modernin evoluutiobiologian syntyyn, sukulaivalinnan perusteisiin ja ryhmävalintamalleihin. Tavoitteena on luoda perusnäkemys siitä, mitä luonnonvalinta on, kuinka valintaa mallitetaan ja millä biologisilla organisaatiotasolla (geeni, yksilö tai ryhmä) valintaa voidaan kuvata.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi edellyttää perustietoa ekologiasta ja evoluutiobiolo-

Biologian koulutusohjelma

giasta.

Työtavat: 24 h, (järjestetään resurssien sallie-

ssa).

<http://cc.oulu.fi/~jtuomi/unitsandlevels.htm>

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

3) Säännöllisen ja kaoottisen dynamiikan alkeet 1ov

Kurssilla tutustutaan populaatiodynamiikan peruskäsitteisiin. Jatkuvan kasvun malleista opitaan graafisesti ratkaisemaan tasapainopisteet ja analysoimaan niiden stabiilisuus. Epäjatkuvan kasvun malleista opitaan vastaavat asiat ja tutkitaan, kuinka mallien dynamiikka muuttuu stabiilista tasapainosta stabiileihin sykleihin ja lopulta kaaokseen. Samalla tutustutaan bifurkaatioon ja itse kaaoksen dynamiikkaan. Kurssilla tutustutaan myös fraktaalisiin ja siihen, kuinka populaatiodynamiikka voidaan tutkia aikasarjojen perusteella. Kaoottisesta dynamiikasta esitetään esimerkkejä sekä ekologiasta että fysiologiasta.

Työtavat: 12h lu, 12 dem, 2 sem, (järjestetään resurssien sallie-

ssa).

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Tuomi, J., Hohtola, E. & Aikio, S. An introduction to regular and chaotic dynamics. Biologian laitoksen moniste 1/1999.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi vaatii perustietoa ekologiasta, mutta ei erityisiä matemaattisia valmiuksia. Kurssi sopii kaikille, jotka haluavat ymmärtää, mitä kaaos tarkoittaa ja mikä on sen merkitys biologiassa.

<http://cc.oulu.fi/~jtuomi/popdynamics.htm>

Vastuuhenkilöt: Esa Hohtola ja Juha Tuomi.

4) Evolution of co-operation in eusocial insects 3 cr.

The purpose of the course is to outline the main theories of the evolution of social behaviour. Levels and units of selection are shortly discussed. The main emphasis is on kin-selection, inclusive fitness theory and genetic relatedness between co-operating individuals. Kin-selection theory is mainly discussed in relation to the social behaviour of eusocial hymenoptera. The theory is especially discussed in relation to sex allocation in ant colonies. Sex allocation may be controlled by the queen or, alternatively, by the workers. This is an example of an evolutionary conflict.

The course will include 14 seminars where the teachers present lectures on the basic theory and student discuss about the problems in groups.

Literature: The course follows Bourke A.F.G. & Franks, N. R. 1995: Social evolution in ants. Princeton Univ. Press.

Duration: Before each meeting the students read a chapter of the book which then will be discussed in groups. The course ends with an one-day seminar where the participants present short talks (15 min) on specific questions on the evolution of co-operation. The course is open for any biology students interested in evolutionary biology.

(järjestetään resurssien sallie-

ssa).

Responsible persons: Kari Koivula, Pekka Pamilo and Juha Tuomi.

Tutkimusryhmäseminaari 1-2 ov (750661S)

Tutkimusryhmien vetämiä workshop-tyyppisiä seminaareja biologian erityiskysymyksistä. Jatko- ja syventäviä opintoja. Eriaiheisesta seminaarista saa kustakin 1 ov.

Työtavat: 26 h sem.

Ajoitus: 4. sl, kl.

Vastuuhenkilöt: professorit.

Tutkimussuunnitelmaseminaari 2 ov

(750662S)

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

Työtavat: Oman tutkimussuunnitelman esittely (suomeksi tai englanniksi) ja yhteensä 10 osallistumista.

Kohderyhmä: Jatko-opiskelijat: pak

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Ympäristönsuojelun hallinto ja lainsäädäntö

3 ov (750616S)

Ympäristönsuojelua ja luonnonvaroja koskeva lainsäädäntö Suomessa ja Euroopassa. Ympäristönsuojelu- ja luonnonvarahallinto ja organisaatiot, luonnonvarojen käyttö ja suoje-

ly, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen, ympäristövaikutusten arviointi. Kansainvälisen ympäristöoikeuden perusteet ja kansainväliset sopimukset, UNEP, OECD ja EU -yhteistyö.

Työtavat: 20 h lu, 14 h dem ja harj., kirjallisuutta, te.

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

Ajoitus: 3. sl, joka vuosi, (järjestetään resurssien sallie-

ssa), Ympäristönsuojelun perusteet (väh. 15 ov) opintokokonaisuutta suorittaville: pak

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Biologian koulutusohjelma

Eläintiede aineopinnot

Ekomorfolgia 3 ov (751378A)

Johdanto ja historiallinen katsaus ekomorfollogiseen tutkimukseen, perehtyminen ekomorfollogisiin korrelaatioihin ja ekomorfollogian yleiseen malliin. Erityisaiheina mittaaminen ja mitavirhe, fluktuoiva asymmetria, ominaisuuksien skaalautuminen kokoon (allometria) ja fylogenin huomioiminen lajien välisessä vertailussa. Kurssityöt perustuen museo- ja kenttäaineistojen mittauksiin sekä kirjallisiin tietolähteisiin (kirjasto, internet). Tutkimuselostuksen laatiminen ja seminaarissa esittäminen. Kotiesseen kirjoittaminen annetusta kirjallisesta materiaalista.

Työtavat: 12 h lu, 40 h harj., sem ja kotiessee.
Yhteys muihin opintojaksoihin: Suositeltavat esitiedot: Eläinten evoluutio, systematiikka ja rakenne 755306A, Tilastolaskenta 750114P.
Ajoitus ja kohderyhmä: 2. kl (suositellaan eläinekologeille).
Vastuuhenkilö: Eläintieteen yliassistentti.

Eläinfyysiologia 4 ov (751388A)

'Vihreän fysiologian' perusasioihin perehdytään eri eläinlajien, eri ympäristöolosuhteiden näkökulmasta, ihminen mukaan lukien. Vertailaan eri eläinryhmien fysiologisia ominaisuuksia ja tutustutaan erilaisiin fysiologisiin järjestelmiin eläinkunnassa. Ohjelma käsittelee perusteet kaikista eläinfyysiologian keskeisistä aiheista. Ryhmätyöskentelyn avulla tehostetaan omakohtaisuutta ja perehtymistä eri aiheisiin. Ryhmien tehtävänä on laatia kirjallinen raportti kustakin luentotilaisuudessa esitetyistä aiheista ja esittää raportit suullisena luentojen ohjaajalle. Raportit ovat pakollisia ja edellytys luentokuulusteluun osallistumiselle. Luennot on suoritettava hyväksytysti ennen harjoituksiin osallistumista. Laboratorioharjoituksissa perehdytään fysiologian perusproblematiikkaan käytännössä yksinkertaisilla koejärjestelyillä tai tietokoneavusteisten mittausten avulla seuraavista aihepiireistä: veri ja verenkiertoelimistö, hengitys, ruuansulatus, energia-aineenvaihdunta, hermo- ja lihasfyysiologia, sokeritasapainon säätely, karpäsen lentomekanismi ja aistinfyysiologia. Harjoitustöiden tietokoneavusteisissa mittauksissa opitaan mittauslaitteiston kokoamista, kokeen suunnittelua ja tulosten graafista jatkokäsittelyä. Vaikka koe-eläiminä käytetään hyönteisiä, sammakoita ja hiiriä, useim-

missä töissä opiskelijat ovat itse koehenkilöinä. Näin opitaan samalla ymmärtämään ja tuntemaan myös omaan terveyteen ja kuntoon liittyvää fysiologiaa.

Työtavat: 50 h ohjattua pienryhmätyöskentelyä (problem based learning) ja täsmäluentoja, 32 h laboratorioharj., 2 välik, lopputentti
Oppikirja: Campbell, N., Reece, J. & Mitchell, L. 1999: Biology. (5.painos) Addison-Wesley Longman, Menlo Park. 1175 s. tai uudempi painos, luentomonisteet sekä eläinfyysiologian harjoitustyömoniste

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Solubiologia (750121P) suoritus. Tämän kurssin suorittamista edellytetään seuraavilta kursseilta: Vertaileva eläinfyysiologia (751684S), Vertaileva neurobiologia (751636S) ja Eläinfyysiologian jatkokurssi (751635S)

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. kl lu, 3. sl harj. BIOL-pak
Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto ja Seppo Saarela.

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

Opintojaksolla käsitellään makroevoluutiota: eläinten kehityshistoriaa, systematiikan perusteita, sukulaisuussuhteita, eläinten sekä niiden elinten rakennetta kehitysopillisessa järjestyksessä. Kurssitöinä on vertailevia katsauksia rakenneominaisuuksiin ja eläinten preparointia.

Kirjallisuus: Kurssimonisteet. Oheislukemisto: Futuyma, D. J. 1998: Evolutionary Biology, luvut 5-7, 23-25. Sinauer, Massachusetts, 763 s.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, AO, EKO, BTe-pak.
Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Eläinten käyttäytyminen 1 ov (751317A)

Eläinten käyttäytymisen perusteet.

Työtavat: kirjatentti

Kirjallisuus: Krebs J. & Davis, N. 1997: An Introduction to Behavioural Ecology, luvut 1-9. Blackwell, Oxford. (Vaihtoehtoinen suoritus Käyttäytymisekologia (751666S) 3 ov).

Ajoitus: 2. vuosi.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Eläinten lajintuntemus 4 ov (751373A)

Syyslukukaudella (12 h lu, 12 h harj., te) pe-

Biologian koulutusohjelma

rehdytään kotimaisiin selkärangkaisiin eläinlajeihin museonäytteiden avulla. Kevätlukukaudella (2 h lu, 33 h harj., te) opetellaan tunnistamaan erilaisten museonäytteiden avulla Suomessa esiintyviä selkärangattomien eläinten taksonoja, useimmat heimo- tai sukutasolle.

Työtavat: 14 h lu, 45 h harj., 2 te.

Kirjallisuus: Itämies J. ja Viro P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. 73 s.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. sl ja 1. kl, BIOL: pak *Vastuuhenkilö:* eläintiet. yliassistentti.

Eläintarhauskurssi 2-4 ov (751344A)

Eläintarhauksen biologiset perusteet, eläinten hoito eri vuodenaikoina sekä tarhausta käsittelevä lainsäädäntö. Kaupallisen tarhauksen mahdollisuudet Suomessa. Harjoitukset pidetään yliopiston eläintarhalla Linnanmaalla. Pakollinen osuus 2 ov, mutta halutessasi voit eläintarhalla työskentelemällä saada 1-2 ov:n lisähyötyksen.

Työtavat: 10 h lu, 38 sem, dem ja harj., retkeily Ranuan eläinpuistoon, te.

Ajoitus: 3. vuosi (järjestetään resurssien sallissa).

Vastuuhenkilö: Arto Marjakangas.

Eläintaudit ja loiset 2 ov (751333A)

Kurssi perehdyttää kalojen, riista- ja turkiseläinten sekä poron tauteihin ja loisiin ja niiden populaatiobiologisiin vaikutuksiin.

Ajoitus ja kohderyhmä: Kurssille otetaan ensisijaisesti EKOe - opiskelijoita.

Työtavat: 7 h lu, 24 h harj., te.

Ajoitus: 4. sl, (järjestetään resurssien sallissa).

Vastuuhenkilö: Arto Marjakangas.

Fysiologiset adaptaatiomekanismit 1 ov (751358A)

Tasa- ja vaihtolämpöisten eläinten biokemiallinen ja fysiologinen sopeutuminen kylmyyteen, pimeyteen ja niukka ravintolanteeseen. Käyttäytymislämmönsäätely, insulaatio, miten lisälämpöä tuotetaan, miten selkärangattomat ehkäisevät elimistönsä jäätyksen, kryoprotektantit, hibernaation ja talviunen fysiologia.

Työtavat: 24 h lu, te. Luennot joko erillisinä tai osana kurssia Talviekologia- ja fysiologia

750325.

Ajoitus: 3. tai 4. sl.

Vastuuhenkilö: Eläinfysiologian professori.

Kehitysbiologia-histologia 3-5 ov (751367A)

Kehitysbiologian luennoilla käydään läpi sukupuolisolujen kehittyminen, hedelmöittyminen, alkioerosten synty, induktiotapahtumat, signaalimolekyylit ja tärkeimpien kudosten ja elinten erilaistuminen toimiviksi rakenteiksi. Histologian luennoilla käsitellään kudostyyppit ja niistä kehittyneet elimet. Harjoituksissa käydään läpi selkärangaisalkion erilaistuminen itsenäiseksi yksilöksi. Kudosten ja elinten eri kehitysvaiheista piirretään kuvia käyttäen hyväksi mikroskooppisia preparaatteja. Histologian kurssilla käydään läpi tärkeimpien kudosten ja elinten mikroskooppinen rakenne.

Työtavat: Luennot ja kurssi 5 ov (38 h luennot ja 44 h kurssi, itsenäistä työskentelyä mikroskoopilla).

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

Ajoitus ja kohderyhmä: AO, BTe: pak

Vastuuhenkilöt: Eläinfysiologian professori ja Ahti Pyörnälä.

Koe-eläimet ja lainsäädäntö 1 ov (751343A)

Luennoilla käydään läpi pääpiirteissään koe-eläinten käyttöä koskeva lainsäädäntö, koe-eläinten kasvatusta ja ylläpito. Ketkä ja millä ehdoilla ovat oikeutettuja koe-eläimiä käyttävään tutkimukseen? Harjoituksissa perehdytään mm. siihen, miten hiireen ja rottaan on tartuttava, miten eläimelle annetaan injektio ("rokotus"), miten tapahtuu nukuttaminen ja miten otetaan verinäyte.

Työtavat: 14 h lu, 12 h harj.

Kohderyhmä: BTe: pak

Vastuuhenkilöt: Eläinfysiologian professori ja Ahti Pyörnälä.

Maaelämistön tuntemus ja ekologia 3,5 ov (751306A)

Sisältö: Erilaisten terrestristen elinympäristöjen elämistön tutustutaan useita ekologisia tutkimusmenetelmiä soveltaen. Kevään osuus (4 pv. Oulussa) painottuu lintujen tunnistamiseen ja erilaisten lintulaskentamenetelmien harjoitukseen. Loppuosaa (10 pv. Oulungalla) painottuu puoliiksi selkärangattomien tuntemukseen ja ekologiaan, puoliiksi nisäkkäiden (eri-

Biologian koulutusohjelma

tyisesti pikkunisäkkäiden), metsäkana- ja petolintujen tuntemukseen ja ekologiaan. Työt tehdään osaksi maastossa ja osaksi laboratoriossa. Harjoituksissa kerätty materiaali analysoidaan joko kurssin aikana tai myöhemmin syksyllä, ja tulokset muokataan kirjalliseen asuun ja esitetään seminaarissa. Jos osallistujia joudutaan karsimaan, suuntautumisvaihtoehtoa, opintojen aloitusvuotta, ja menestystä opintojaksoissa 751373A käytetään karsintaperusteena.

Työtavat: Kevät (Oulu): 2h lu, 28 h harj.; Kesä (Oulanka): 70 h harj. ja dem, 1. lajitentti; Syksy (Oulu): 4 h sem, laji- ja teorialentit.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kiikarit, Oulanggalla: prep. veitsi ja saksat, teräväkärkiset pinsetit. Lintukirja (maastokäyttöön tarkoitettu). Oulanggalla pakollinen: Itämies, J. & Viro, P. 1995: Eläinten lajintuntemus, selkärangattomat. - Eläintieteen laitoksen monisteita 1/1995. Oulun yliopisto, Oulu. Suositeltava hyönteiskirja: Chinery, M. 1988. Pohjois-Euroopan hyönteiset. Pohjois-Euroopan hyönteisheimojen määrittäminen. Tammi, Hki. 2. painos.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. kesä, AO, EKO: pak *Vastuuhenkilö:* eläintiet. yliassistentti.

Maastolajintuntemus 1 ov (751342A)

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: 2. kl, EKO: pak

Vastuuhenkilö: Eläintiet. yliassistentti.

Porobiologia 2 ov (751374A)

Poron ekologian ja fysiologian erityispiirteet, poron kehitys ja nykytilanne, poron kasvu ja kunto luontaisissa 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 elintoinninnat. 169 s.

Työtavat: 8 h dem, kirjallisuutta, 20 h harj., te. *Ajoitus:* 3. sl, parittomina vuosina (järjestetään

resurssien salliessa).

Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Seppo Saarela.

Riistaeläinekologia 2-4 ov (751368A)

Perehdytään riistaeläimiin, niiden elämäntapojen pääpiirteisiin sekä tärkeimpien riistaeläinten populaatiodynamiikkaan ja petosaalissuhteisiin. Riistatalouden ydinkysymys on metsästyksen ekologia: millainen ihminen on petona, ja miten riistakantoja verotetaan kestäväällä tavalla? Entä miten muu ihmistoiminta, esim. metsänhoito, vaikuttaa riistaan? Tutustutaan myös riistanhoidon menetelmiin ja arvioidaan niitä kriittisesti.

Työtavat: 24 h lu, 2 pv:n retkeily riistanhoidon mallialueelle, seminaari, luentomoniste, tenttinä kotiessee

Ajoitus: 2.- 4. sl (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilöt: Mikko Mönkkönen ja Arto Marjakangas.

Ulkomailla suoritettuja opintoja (751393A tai 751693S)

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

Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto tai Markku Orell.

Vesieläimistön tuntemus ja ekologia 2,5 ov (751307A)

Opitaan tuntemaan murtoveden ja erilaisten sisävesien kaloja ja selkärangattomia eläimiä sekä niiden ekologiaa. Perehdytään näytteenoton ja aineistonkeruun eri vaiheisiin ja menetelmiin. Kurssi pidetään Perämeren tutkimus- asemalla (Hailuoto) ja Oulangan biologisella asemalla (Kuusamo).

Työtavat: Lajintunnistuksen tentti tavatuista eläimistä kurssin päätöspäivänä. Kirjallinen kuulustelu laadittuun monisteeseen ja kurssilla esitettyyn luento- ja demonstraatioaineistoon pohjautuen lokakuun alussa. 2 te

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.

Biologian koulutusohjelma

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. kesä, EKO: pak, 2. kesä, AO: pak

Eläintiede syventävät opinnot

Elinkiertojen evoluutio 2 ov (755609S)

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

Työtavat: 48 h lu + harj.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. sl, (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Kari Koivula.

Eläinfysiologian jatkokurssi 4 ov (751635S)

Muutama itsenäiseen työskentelyyn ohjaava, laajahko, opastettu harjoitustyö. Kunkin työn tuloksista laaditaan kirjalliset raportit, jotka esitetään suullisesti yhteisessä kurssin päätöstilaisuudessa. Opintojakso valmentaa pro gradun tekoon.

Työtavat: 100 h harj.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Vertaileva eläinfysiologia (751684S) ja Laboratoriotekniikka ja laitetuntemus (750322A) suoritus.

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. sl, BTe: pak

Vastuuhenkilöt: Eläinfysiologian professorit.

Eläintieteen LuK -tutkielma 5 ov (755601S)

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaaja voi

olla useampia, toinen ohjaaja voi olla esim. toiselta laitokselta, toisesta yliopistosta (myös ulkomailta) tai jostain tutkimuslaitoksesta. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. LuK -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai museoaineistojen käsittelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte.

Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto tai Markku Orell.

Eläintieteen Pro gradu –tutkielma 10 / 20 ov (755602S)

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaaja voi olla useampia, toinen ohjaaja voi olla esim. toiselta laitokselta, toisesta yliopistosta (myös ulkomailta) tai jostain tutkimuslaitoksesta. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Pro gradu –tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai museoaineistojen käsittelyä 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: AOe: pak 10 ov; muut: pak 20 ov.

Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto tai Markku Orell

Erikoisluento 1-2 ov (751690S)

Ilmoitustaululla ilmoitettavia erikoisaiheita.

Ajoitus: (järjestetään resurssien salliessa)

Vastuuhenkilöt: professorit.

Harjoitusaineet 1-2 ov (751697S)

Professorin kanssa sovitusta aiheesta kirjallisuuden pohjalta tieteellisen kirjoittamisen periaattein ennen tutkielmaa laadittavat kaksi ainetta. Luovutetaan tekstiltään 10 konekirjoitusliuskan laajuusena. BTe: ensimmäisen aineen kirjoittaminen aloitetaan opintojakson 750107P Tieteellinen kirjoittaminen yhteydessä professorin kanssa sovitun aiheen mukaisesti.

Ajoitus ja kohderyhmä: AOe: pak 1 ov = 1 aine, BTe, EKOe: pak 2 ov = 2 ainetta.

Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto tai Markku Orell.

Biologian koulutusohjelma

Hyönteiskokoelman laatiminen (751660S)

1-4 ov; 1 ov/100 laja

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

Vastuuhenkilö: Juhani Itämies.

Käyttätymisekologia 3 ov (751666S)

Luennoilla käsitellään eläinten käyttäytymistä evoluutiivisista lähtökohdista. Luennot perustuvat tuoreimpiin tutkimustuloksiin. Aihepiirejä ovat mm. optimointiajattelu, ravinnon hankinta, puolison valinta, pariutumisjärjestelmät ja sosiaalinen käyttäytyminen. Seminaariosassa opiskelijat pitävät esitelmiä tiukemmin rajatuista aiheista.

Työtavat: 30 h lu, sem, te.

Ajoitus: 3.-4. sl.

Vastuuhenkilö: Arja Kaitala.

Lintujen lisääntymiskäyttäytyminen 1 ov (755608S)

Kurssilla perehdytään eläinten seksuaaliseen lisääntymiseen ja jälkeläisten hoitoon liittyviin ilmiöihin. Taksonomisena viiteryhmänä ovat linnut, mutta opiskeltavan käsitteistön ja teorian kannalta näkökulma on yleisevoluutioekologinen. Käsiteltäviä aihepiirejä ovat habitaatin valinta, territoriaalisuus, pariutumisjärjestelmät ja puolison valinta. Lisäksi perehdytään jälkeläishoidon muotoihin mukaanlukien loispesintä ja auttajajärjestelmät.

Työtavat: 24 h lu, te.

Ajoitus ja kohderyhmä: järjestetään resurssien sallissa (joka toinen vuosi).

Vastuuhenkilö: Kari Koivula.

Populaatioekologia 2-4 ov (755607S)

Kurssilla tutustutaan niihin mekanismeihin ja tekijöihin, jotka vaikuttavat populaation rakenteeseen (esim. ikärakenne, sukupuolten lukumääräsuhde), populaation kokoon ja sen muutokseen eli kannanvaihteluun. Tarkasteltavia mekanismeja ovat mm. populaation sisäiset eli saman lajin yksilöiden väliset vuorovaikutukset sekä peto-saalis sekä isäntä-loinen -suhteet, kilpailu sekä ympäristön rakenne ja sen muutos. Kannanvaihteluiden ymmärtämiseksi ja etenkin luonnonsuojelubiologiassa korostuvissa populaation elinkykyanalyysissä tarvitaan tietoja, miten populaation koko ja ikära-

kenne ja toisaalta syntyvyys, kuolevuus ja migraatio (saavunta ja poistuma) ovat yhteydessä toisiinsa takaisinkytkennän periaatteella. Koska populaatio koostuu yksilöistä, joiden tuottama jälkeläismäärä ja elinikä vaihtelevat, opintojaksolla tutustutaan myös populaatioekologisen aineiston keräämiseen liittyviin ongelmiin. Kurssin tavoite on perehtyä menetelmiin, joiden avulla yksilötason aineistoista johdetaan populaation rakennetta ja tilaa kuvaavia keskeisiä parametrejä huomioiden sekä paikallaan pysyvien että liikkuvien organismien muodostamat populaatiot.

Työtavat: lu + harj. tietokonesimulaatioita, harjoitustyö.

Ajoitus: 3.-4. sl.

Vastuuhenkilöt: Markku Orell ja Kari Koivula.

Syventävien aineiden loppukuulustelu 5-10 ov (751699S)

Kuulustelu erikoistumisalalta professorin kanssa sovittavista kirjoista. Vuosittain vahvistettavat kirjaluetellot laitosten ilmoitustauluilla. Lopputentti kokonaisuutena.

Ajoitus ja kohderyhmä: AO, EKOe: pak 5 ov; BTe: pak 10 ov

Vastuuhenkilöt: Matti Järvillehto tai Markku Orell.

Syventävä lajintuntemus 2-4 ov (751651S)

Osoitettava perehtyneisyys jonkin erikoisryhmän tai ryhmien (kalat, sammakkoeläimet ja matelijat; linnut; nisäkkäät tai jokin selkärangattomien ryhmä) tuntemukseen, ekologiaan ja levinneisyyteen.

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.

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. sl, EKOe 2 ov pak

Vastuuhenkilö: Markku Orell.

Valinnaiset kuulustelut 1-3 ov (751654S)

Mahdollisuus tenttiä muihin opintojaksoihin kuulumattomia oppikirjoja sopimuksen mukaan.

Ajoitus: 4. vuosi.

Vastuuhenkilöt: Matti Järvillehto tai Markku Orell.

Vertaileva eläinfysiologia 5 ov (751684S)

Luentojen aikataulun mukaan opiskelijat pe-

Biologian koulutusohjelma

rehtyvät vertailevan eläinfysiologian eri aiheisiin pareittain tai ryhmässä omista lähtökohdistaan. Jokaisen luentoajan lopussa on yhteinen raportointi- ja palautetilaisuus. Koko luontosarjan päätteeksi eri ryhmien tuottamat raportit muodostavat opintojakson rungon, joka kattaa eläinten vertailevaa fysiologiaa syntyen pääosin eri opiskelijoiden omasta kiinnostuksesta. Harjoitustyöt: fysiologisia, histologisia ja histokemiallisia esimerkkiteitä em. aiheista. Solufysiologisia harjoitustöitä.

Työtavat: 32 h lu, 128 h harj., te.

Täydentävää oppikirjamateriaalia: Willmer, P., Stone, G. & Johnston, I. 2000: Environmental physiology of animals. Blackwell Science. Oxford. 644 s.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. kl, BTe: pak.

Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto ja Satu Mänttäri.

Vertaileva endokrinologia 2 ov (751657S)

Hypotalamus-aiivolisäkeakseli. Aivolisäkkeen anatomia ja hormonit. Ruuansulatukseen ja aineenvaihduntaan osallistuvat rauhaset ja hormonit. Sokeriaineenvaihduntaan osallistuvat rauhaset ja hormonit. Sukurauhasten ja lisämunuaisen steroidihormonit. Kalsium- ja vesitasapainon hormonaalinen säätely. Raskausajan hormonitoiminta.

Työtavat: 24 h lu, te.

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

Ajoitus: 3. tai 4. kl.

Vastuuhenkilö: Eläinfysiologian professori.

Vertaileva neurobiologia 2 ov (751657S)

Luentoajan aikana opiskelijat perehtyvät ryhmissä tai pareittain neurobiologian eri aiheisiin oman kiinnostuksen mukaan. 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: (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Matti Järvilehto.

Vesiselkärangattomien erikoiskurssi 2 ov (751648S)

Kerätään tutkimusaineisto erilaisten vesien pohjaeläimistöistä (vesistötyyppi voi vaihdella resurssien mukaan). Perehdytään esiintulevien eläinryhmien määrittämiseen. Tulokset analysoidaan ja raportoidaan.

Työtavat: 6 h lu, 38 harj.

Ajoitus ja kohderyhmä: Voidaan ottaa vain 8 opiskelijaa (ko. ryhmään erikoistuvia), (järjestetään resurssien salliessa).

Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettuja eläintieteen opintoja (755305K)

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Vastuuhenkilöt: Matti Järvilehto tai Markku Orell.

Kasvitiede perusopinnot

Ympäristöekologia 3 ov (752175P)

Kursilla 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 kirjatenntien avulla on tarkoitus syventää tietoja Suomen ja Euroopan erityisyksymyksissä.

Työtavat: 20 h lu, 20 h sem, te.

Kirjallisuus: Jarvis, Peter J. 2000: Ecological Principles and Environmental Issues. Prentice Hall, 302 s.

Ajoitus ja kohderyhmä: kl, ei-biologeille, (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Kasvitiede aineopinnot

Etelä-Suomen kasvillisuus 1,5 ov (752305A)

Tutustuminen Etelä-Suomen kasvistoon ja kasvillisuuden luonteenomaisiin piirteisiin täydennykseksi kasvitieteen kenttäkurssille (752304A). Kurssimoniste.

Työtavat: dem, maastoharj., te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssien Kasvien lajintuntemus (752303A) ja Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A) suoritus.

Ajoitus: (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Kasvitiet. prof.

Hyötykasvit 2 ov (752394A)

Ihminen on aina ollut riippuvainen kasvituotteista. Maapallolla on lähes 10 000 taloudellisesti merkittävää putkilokasvia, joista keskeisiin kuuluvat erilaiset ravintokasvit kuten viljat, kahvi, tee, öljykasvit, sokerikasvit ja eräät kuitukasvit. Luennolla tutustutaan hyötykasvien alkuperään, historiaan ja merkitykseen maailmantaloudessa sekä pohditaan maapallon ravinnontarpeen tyydyttämisen tulevaisuutta. Luennolla ja näyttelyssä 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: 24 h lu, kirjallisuutta, näyttely, 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.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, suositeltava kaikille kasvitiedettä pääaineena opiskeleville.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Ilman saastumisen kasvillisuusvaikutukset 2 ov (752322A)

Luennolla 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 sammaliin, 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 h harj., te.

Kirjallisuus: Wellburn, Alan 1994: Air Pollution and Climate Change The Biological Impact.

Oppimateriaali: Kurssi- ja luentomonisteet.

Ajoitus: 3. tai 4. sl, parittomina vuosina.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Kasviekologia 4 ov (752300A)

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

Työtavat: Kurssiin sisältyy 34 h luentoja ja niihin liittyen loppukuulustelu. Lisäksi pakollisia osuuksia ovat 14 h kirjallisuusseminaareja, missä työryhmissä tutustutaan alan kirjallisuuteen, sekä 40 h harjoituksia, missä perehdytään kasviekologiaan perusmenetelmiin ja laboratoriotyöskentelyyn.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, EKO: pak

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Biologian koulutusohjelma

Kasvien lajintuntemus 1-2 ov (752303A)

2 ov ilman kirjallisuutta tentittynä ja 1 ov kirjoja ja muistiinpanoja apuna käyttäen. Lajintuntemus on kaiken kasveja koskevan kommunikaation perusta. Lajit opiskellaan tieteellisin nimin, sillä vain ne ymmärretään maailmanlaajuisesti. Yleisimmän kotimaisen kasvilajiston riittävä tuntemus on tärkeää biologista kentätutkimusta tekeville ja biologiaa eri tasoilla opettaville. Lajintuntemus on myös välttämätön perusta useimmilla kasvitieteen kursseilla. Lajintuntemusta arvostetaan ja kenttäkelpoisia biologeja kaivataan moniin tutkimusprojekteihin ei ainoastaan kasvitieteessä vaan esim. metsätieteessä ja ympäristönsuojeluun liittyvissä tehtävissä.

Työtavat: Lajit demonstroidaan (20 h) ja opiskellaan prässätyistä näytteistä. Tuntemusvaatimus on n. 350 kotimaista lajia. Lajit tentitään demonstraatioitten päätyttyä. Tentissä on tiedettävä näytteen tieteellinen ja suomalainen nimi ja heimon tieteellinen nimi.

Oppimateriaali ja Kirjallisuus:

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Vaaditaan edeltävänä suorituksena kasvitieteen kenttäkursseille ja kaikille syvennetyn lajintuntemuksen kursseille.

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. sl, AO, EKO: pak 2 ov; BT: pak 1 ov.

Vastuuhenkilö: Anne Tolvanen.

Kasvien solukkoviljely 3 ov (752388A)

Tavoitteena on oppia steriiliyöskentelyyn liittyvät perustaidot. Kurssilla päästään myös käytännössä toteamaan mitä kasvisolun totipotenssi tarkoittaa. Solukkoviljelmiä aloitetaan eri kasvinosista ja jopa yksittäisistä soluista (protoplasteista) ja päästään seuraamaan kasvamisen ihmettä. Kurssin aikana voidaan tehdä havaintoja siitä, miten eri kasvihormonit kasvatusalustassa määräävät sen mitä lopulta koeputkessa kasvaa: versoja, juuria vai erilaisumatonta haavasolukkoa (kallusta). Jokainen saa myös kokeilla oman lempikasvinsa solukkoviljelyä. Kurssilla joudutaan myös tutustumaan erilaisiin mikrobeihin. Koska laminaarivirtauskaappeja on vain 4, kurssille voidaan

ottaa rajallinen määrä opiskelijoita.

Työtavat: 60 h harj., 6 h lu. Pareittain tehtävä kirjallinen työ omavalintaisesta aiheesta, joka viimeisellä kurssikerralla esitetään myös suullisesti. te.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssimoniste, osia kirjasta Collin, H.A. & Edwards, S. 1998: Plant Cell Culture. Bios Scientific Publ.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Kurssi antaa valmiuksia mm. myöhempiin molekyylibiologisiin opintoihin.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, BTK: pak

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvifysiologian perusteet 2-5 ov (752345A)

Kurssilla valotetaan luentojen ja käytännön töiden avulla tiettyjä kasvifysiologisia perustapah-tumia, kuten fotosynteesi, entsyymikinetiikka, tyyppiaineenvaihdunta, solukalvojen toiminta, kasvihormonivaikutukset, vesipotentiaali jne. Opitaan laboratoriotyöskentelyä materiaalina elävät kasvit. Opitaan eri laitteiden käyttöä (sentrifugi, spektrofotometri jne). Opitaan töiden itsenäistä suunnittelua ja tutkimustulosten kirjallista raportointia.

Työtavat: 28 h lu sekä te. 45 h lab.harj., joita edeltää alkukuulustelu. Töistä tehdään työselostukset. Kurssin lopuksi on loppukuulustelu. *Oppimateriaali ja kirjallisuus:* Taiz, L. & Zeigler, E. 1998: Plant Physiology (2. painos) Sinauer Ass., Sunderland Mass. 757 s.; Hohtola ym: Harjoitustyömoniste.

Yhteys muihin opintoihin (vaadittavat esitiedot) Edeltävänä opintojaksona vaaditaan Solubiologia (750121P). Kasvifysiologian perusteet tulee suorittaa ennen opintojaksoja Talvieko-logia- ja fysiologia (750325A) ja Kasvifysiologian jatkokurssi (752682S).

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. kl, BIOL: pak 5 ov. Muiden koulutusohjelmien opiskelijat voivat suorittaa pelkät luennot (2 ov).

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvimorfologian peruskurssi 3 ov (752337A)

Keskeisin tavoite on oppia tunnistamaan ver-sokasvien perusrakenteet, joiden tunteminen on välttämätöntä paitsi kokonaisten kasvien elintoimintojen myös solutason molekyylibiologisten ilmiöiden ymmärtämiselle. Kurssilla opitaan myös morfologinen perusterminologia, jota käytetään esim. lajikuvauksissa. Oikeiden termien käyttö on niinkään tarpeen, kun seli-

Biologian koulutusohjelma

tetään kasvien ulkonäössä tai sisärakenteissa eri syistä tapahtuvia muutoksia esim. kasviekologisten, -patologisten tai geenimanipulaatio-tutkimusten yhteydessä. Yhtenä opintojakson yleistavoitteena on antaa kuva kasvien monimuotoisuudesta ja auttaa opiskelijaa pohtimaan, miksi havaitut rakenteet ovat juuri sellaisia kuin ovat ja mitä rakenteellisia keinoja kasveilla on eri tyyppisiin kasvupaikkoihin sopeutumiseen.

Työtavat: 24 h lu, 52 h harj: anatomisten kestovalmistusten mikroskopointia, elävien, präsäättyjen tai säilöttyjen kasvinäytteiden omaehtoista tutkimista monistetta apuna käyttäen, opastettu puutarhakierros, loppukuulustelu. Ennen tenttiin valmistautumista opiskelijat arvioivat oppimistaan testipreparaatteja käyttäen ja puutarhakierroksen aikana.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Monisteet: Kauppi, A. 2002: Kasvimorfologian peruskurssi, luentomateriaali, Kauppi, A. & Rautiainen, L. 2002: Kasvimorfologian peruskurssi. Oheislukemistona: Kalela, A. 1963: Kasviorganologia. Otava, Helsinki. 180 s., Pyykkö, M. 1975: Kasvianatomian perusteet. Gaudeamus, Helsinki. 240 s., Bell, A.D. 1991: Plant form: an illustrated guide to flowering plant. Oxford University Press, Oxford. 341 s. ja Mauseth, J.D. 1998: Botany, An introduction to plant biology, 2 / e, Multimedia enhanced edition, luku I.

Yhteys muihin opintoihin: Kurssi kuuluu biologian perusopintoihin. Se on välttämätön kaikille kasvitiedettä opiskeleville. Opintojakso antaa taustatietoa myös useiden lähitieteiden opiskeluun.

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. kl, EKO, AO, BTK, pak

Vastuuhenkilö: Anneli Kauppi.

Kasvisystematiikka 1-5 ov (752309A)

5 ov sekä itiö- että siemenkasviusuus, erikseen: 2,5 ov itiökasvisystematiikka, 2,5 ov siemenkasvisystematiikka, itiökasvisystematiikan kurssiosuus 1 ov.

Saat hyvän yleiskuvan kasvi- ja sienikunnasta mikrobeista siemenkasveihin. Saat myös perustiedot kasvikunnan evoluutiosta. Parannat tietämystäsi kasvikunnan monimuotoisuudesta, sillä systematiikka on juuri se tieteenala, joka jäsentää luonnon biodiversiteettiä. Opintojakso täydentää kasvien rakenteen tuntemustasi erityisesti itiökasvien ja sienten osalta sekä tutustuttaa sinut levien, sienten ja siemenkas-

vien elämänkiertoon. Uusien lajien oppiminen helpottuu, sillä tiettyjen perustuntemerkkien avulla pystyt sijoittamaan sinulle ennestään tuntemattomiakin kasveja oikeaan seuraan. Opit hämmästyttäviä asioita esimerkiksi kasvien ja eläinten vuorovaikutuksesta ja koevoluutiosta. Saat tietää molekyylibiologisista tutkimuksista, joiden tulosten perusteella vanhoja käsityksiä kasvien keskinäisistä sukulaisuussuhteista on jouduttu jopa radikaalisti muuttamaan. Luennoilla tutustutaan systematiikan käsitteisiin ja tutkimusmetodeihin, luokittelun periaatteisiin sekä kasvikunnan evoluutioon. Kunkin suurryhmän kohdalla tarkastellaan sen keskeisiä rakennepiirteitä, lisääntymistavoittoa ja ryhmän ekologista merkitystä. Itiökasveihin ja sieniin perehdytään säilöttyjen näytteiden ja mikroskooppisten preparaattien avulla ja siemenkasveihin etupäässä kasvitieteellisessä puutarhassa pidetyin demonstraatioin.

Työtavat: Yhteensä 32 h lu ja 58 h harj: johdatus systematiikkaan ja itiökasvit 18+28 h ja siemenkasvit 14 + 30 h, lisäksi itseopiskelua monisteiden avulla.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Kurssimonisteet: Kauppi, M. ja Kauppi, A. 2000: Itiökasvit ja sienet: luokittelu, rakenne ja elinkierto, 75209. – Biologian laitoksen monisteita 4/2000, Oulun yliopisto, ja Kauppi, M. ja Kauppi, A. 1999: Siemenkasvien järjestelmä ja luokittelun perusteet, 75209. – Oulun yliopiston kasvitieteen monisteita, Biologian laitos, Oulu. Monisteisiin on merkitty eri symbolein keskeiset asiat, tärkeä tukiaines ja mukava tietää-osiota. Oheislukemistona tärkein käytetty lähde: Sitte ym. 1998: Strasburger, Lehrbuch der Botanik, 34. Aufl. Gustav Fischer. 1007 s. Kurssi noudattaa tämän kirjan 'Evolution und Systematik' -osassa esitettyä luokittelua. Rikkinen, J. 1999: Leviä, sieniä ja leväsieniä, johdatus levien ja sienten monimuotoisuuteen. Yliopistopaino, Helsinki. 194 s.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. kl, johdatus systematiikkaan, itiökasvit ja 3. sl elokuu, siemenkasvit. EKO, BTK: pak 5 ov, AO: pak 1 ov itiökasvisystematiikan kurssiosuus; muut voivat suorittaa valinnaisena joko itiö- tai siemenkasviusuuden tai molemmat.

Vastuuhenkilö: Marko Hyvärinen.

Biologian koulutusohjelma

Kasvitieteen kenttäkurssi 5 ov (752304A)

Kenttäkurssin tavoitteena on oppia kasvilajien maastotunnistusta, ekologisten kenttäkokeiden suunnittelua ja toteutusta sekä tutustua Hailuodon ja Kuusamon luonnon erityispiirteisiin. Hailuodossa tutustutaan maankohoamisrantojen primaarisukkessioon ja merenrantakasvillisuuteen. Oulangalla keskitytään pohjoisboreaalisen vyöhykkeen metsä- ja suotyypittelyyn ja –lajistoon. Kasvipopulaatioiden seuranta, alue-ekologinen suunnittelu, puuston arvioimisen perusmenetelmät sekä suokasvillisuuden kehityksen ja ekologisen monimuotoisuuden hahmottaminen kuuluvat myös kurssin aihepiireihin.

Työtavat: Luentoja noin 18 h (joista 6 h Oulussa toukokuussa), maasto- ja laboratorioharjoituksia sekä retkeilyä noin 134 h Perämeren tutkimusasemalla Hailuodossa sekä Oulangan biologisella asemalla Kuusamossa. Maastokuulustelut 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) (2 ov) suoritus. Kursseille mahtuu 45 opiskelijaa. Karsintaperusteina ovat pakollisuus omalla opintosuunnalla sekä menestys opintojaksossa 752303. Vaaditaan edeltävänä suorituksena opintojaksoille: Kasviekologia (752300A) ja Etelä-Suomen kasvillisuus (752305A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. vsk, kesä; AO, EKO: pak

Vastuuhenkilö: Anne Tolvanen.

Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen 2 ov (752321A)

Kurssilla syvennytään maapallon eliöyhteisöjen, lajien ja elottoman luonnon muodostumisen suojeleminen tarpeeseen, suojeleminen keinoihin ja toteuttamiseen. Tavoitteena on tuntee luonnon monimuotoisuuden suojeleminen käsitteet ja histo-

ria sekä tärkeimmät globaalit monimuotoisuuden suojelukäsitteet kuten maapallon metsien suojelutilanne, aavikoitumisen ehkäisy, uhanalaisten eliöiden suojeleminen, maapallon kosteikkojen ja merten suojeleminen. Luennoilla käsitellään myös luonnon monimuotoisuuden suojeleminen tulevaisuutta ja Suomen ja Euroopan Unionin erityiskäsitteitä. Kurssi antaa valmiudet perehtyä luonnon monimuotoisuuden tutkimukseen ja seurantaan sekä syventäviin opintoihin.

Työtavat: 14 h lu, kirjallisuutta, te.

Kirjallisuus: Lappalainen, I. (toim.) 1998: Suomen luonnon monimuotoisuus. Suomen Ympäristökeskus. Edita. 304 s. Global Biodiversity UNEP/GEMS Environmental Library No 11, 40 pp. UNEP. 1993.

Ajoitus: 3. sl.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Metsätalouden kasviekologia 2 ov (752359A)

Opintojaksolla perehdytään metsien rakenteeseen sekä metsäpuiden kasvuun ja luontaiseen kehityskulkuun eri metsätyypeillä. Lisäksi tarkastellaan metsänkasvatustoimenpiteitä, niiden ajoittamista ja vaikutusta metsikön kehitykseen ja metsätalouteen. Tarkastelussa otetaan huomioon pohjoisten alueiden ekologiset erityispiirteet ja luonnonvarojen kestävä käyttö. Opintojakson käynyt tuntee metsänkasvatuksen ja metsänkasvupaikkojen ominaisuuksien pääpiirteet sekä metsätalouden ympäristövaikutukset ja osaa hyödyntää saamiaan tietoja esim. erilaisissa luontoinventoinneissa ja kartoitustehtävissä.

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.

Puutarhakasvien lajintuntemus 3 ov (756311A)

Meillä menestyvän viljely- ja koristekasvilajiston kohtuullinen tuntemus on välttämätöntä biologiala ja kasvien viljelyä opettaville ja se on hyödyllinen perustaito kaikille biologeille. Vaa-

Biologian koulutusohjelma

ditut n. 400 lajia opiskellaan itsenäisesti kasvitieteellisessä puutarhassa. Puutarhan henkilökunta auttaa tarvittaessa lajien löytämisessä. Opiskelu on syytä aloittaa jo elokuussa, sillä tentit järjestetään viimeistään syyskuun aikana. Tenti suoritetaan ulkopuutarhassa ja kasvihuoneissa tehtävällä kierroksella ja siinä kysytään tunnettavaksi ilmoitettuja lajeja ja lisäksi muuta monisteessa mainittua tietoa. Tenttien ajankohdat ilmoitetaan laitoksen ilmoitustaululla ja niihin voi ilmoittautua kirjoittamalla nimensä tenttilistaan itselleen sopivaan ajankohtaan.

Työtavat: Itsenäinen opiskelu monisteen avulla, te.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Moniste: Kauppi, M. ja Hiltunen, R. 1998: Puutarhakasvien lajintuntemus. – Biologian laitoksen monisteita 1 / 1998, Yliopistopaino, Oulu.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Liittyy oleellisesti Hyötykasvikurssiin (752394A), mutta se voidaan suorittaa siitä riippumatta erillisenä opintojaksona. Hyödyllinen siemenkasvisystematiikkaa opiskeleville.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, suositeltava kaikille kasvitiedettä pääaineenaan opiskeleville. *Vastuuhenkilö:* Marko Hyvärinen.

Sienikurssi 1 ov (752316A)

Suursienten tuntemisen perusteet, tärkeimpien sieniryhmien tunnistaminen tuorenäytteistä; suursienten ekologia ja levinneisyys; ruoka- ja myrkkysienet, vanhojen metsien sienet; sienivärjäys.

Kurssimoniste: Salo, P. & Nummela-Salo, U. 1994: Sienikurssi (75216A) Lajiesittelyt. Oulun yliopiston kasvitieteen laitos. 36 s.

Työtavat: 14 h lu, 25 h harj. ja retkeilyjä, te *Ajoitus ja kohderyhmä:* 3. sl, AO, EKOk: pak *Vastuuhenkilö:* Marko Hyvärinen.

Suokurssi 2-3 ov (752392A)

Kaksiosainen opintojakso: a) suotyyppiisuus: suokasvien, -tyyppien ja -ekologian ohjattu maastojakso, jossa luentoja sekä suokasvi- ja tyyppitentit (2 ov); b) turveosuus, jossa makro- ja mikroskooppiset turvemääritykset maastossa ja laboratorioissa (1 ov). *Oppikirjat:* Eurola, S. ym.: Suokasvillisuusopas; Eurola ym.: Suokasviopas; Huttunen, A: Turvetuntemuksen perusteet.

Työtavat: 10 h lu, 32 h dem, 50 h harj., te. *Ajoitus:* 3. tai 4. sl, parittomina vuosina (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Syvennetty lajintuntemus I 4 ov (752308A)

Suomen putkilokasvien lajintuntemus herbaarionäytteistä.

Työtavat: itsenäistä opiskelua, 2 te.

Kirjallisuus: Hämet-Ahti ym. 1998 (tai vanhempi painos): Retkeilykasvio. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. 656 s. Voidaan tenttiä kahdessa osassa: 1) yksisirkkaiset, 2) sanikkaiset ja kaksisirkkaiset sekä levinneisyysryhmät.

Edeltävän opintona kurssin Kasvien lajintuntemus (752303A) suoritus sekä kurssille Kasvien kartoitus (752672S) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: esim. 2. tai 3. vuosi, EKOk: pak

Vastuuhenkilö: Pekka Halonen.

Tunturiekologian kurssi 2 ov (752342A)

Tunturieliöstön ja –eliöyhteisöjen ekologian tuntemus luentoja, demonstraatioiden ja ohjattujen tunturimaastossa tehtävien harjoitusten avulla. Loppukuulusteluna maastotentti.

Työtavat: 8 h lu, 50 h harj., te.

Kirjallisuus: Virtanen, R. & Eurola S. 1998: Tunturikasvillisuusopas.

Eurola, S. 1999: Kasvipeitteemme alueellisuus. Oulanka Reports 22: 1-116.

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

Ajoitus: 2. tai 3. kesä, parillisina vuosina, (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Risto Virtanen.

Ulkomailla suoritettuja opintoja (752386A tai 752686S)

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

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuomi.

Valinnainen kuulustelu 1-3 ov (752352A)

Työtavat: BT: tentitään Devlin, R.M. & Witham, F.H. 1983: Plant Physiology (4.painos) Willard Guard. Boston. 577 s. tai sopimuksen mukaan;

Biologian koulutusohjelma

EKO: kirjallisuutta sopimuksen mukaan.

Ajoitus: 3. vuosi.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuomi.

Kasvitiede syventävät opinnot

Erikoisopintojakso / Kasvifysiologia ja molekyylibiologia 1-2 ov (752691S)

Tavoitteena on perehdyttää opintojensa loppupuolella olevia opiskelijoita kasvifysiologian ja molekyylibiologian tiettyihin osa-alueisiin. Aiheet vaihtelevat vuosittain.

Työtavat: 20 h lu

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

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävät kemian ja kasvifysiologian opinnot helpottavat seuraamista.

Ajoitus: 3.-4. kl

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Erikoisseminaari 1-2 ov (752695S)

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

Vastuuhenkilöt: Professorit.

Fysiologinen ja ekologinen kasvianatomia 4 ov (752633S)

Täydentää kasvifysiologian ja ekologien rakennetietämystä modernin kasvitieteellisen tutkimuksen tarpeita vastaavaksi. Tavoitteena on syventää kasvien rakenteen tuntemusta niin solu-, solukko- kuin elintasolla. Siihen on sisällytetty kehitysmorfologiaa, sanikkaisten, paljas- ja koppisiemenisten anatomian erityispiirteitä, sekä kukkien, hedelmien ja siemenen rakenteita. Painotus on kuitenkin rakenteiden toiminnallisia aspekteja ja kasvien ekologista sopeutumista korostava. Ekomorfologinen osuus sisältää runsaasti esimerkkejä rakenteellisista modifikaatioista. Kurssin käytyään opiskelija osaa havainnoida myös kasvien rakenteellisia parametrejä ja käyttää niitä kriteereinä eri tyyppisten kasviekologisten ja –fysiologisten tutkimusongelmien selvittämiseksi.

Työtavat: 20 h lu, 65 h harj., pääosin anatomisten kestovalmisteiden mikroskopointia, videodemonstraatiota, ongelmakeskeisiä ryhmätöitä, te. Vaihtoehtona kirjatentti, joka sisältönsä ei kuitenkaan vastaa kurssilla opittua kokonaisuutta. Ennen tenttiin valmistautumista opiskelijat arvioivat oppimistaan testipreparaatteja käyttäen.

Oppimateriaali ja kirjallisuus: Monistees: Kauppi, A. 2002: Fysiologinen ja ekologinen kasvianatomia, Kauppi, A. & Kauppi, M. 2002: Fysiologinen ja ekologinen kasvianatomia, kurssimoniste. Näytevideot.

Oheislukemistona: Bowes, B.G. 1997: A colour Atlas of plant structure. Manson, London, 192 s. ja Fink, S. 1999: Pathological and regenerative plant anatomy (Handbuch der Pflanzenanatomie Bd. XIV, Teil 6). Gebrüder Borntraeger. Berlin. 1095 s.

Vaihtoehtona kirjatentti: Fahn, A. 1990: Plant anatomy, 4. painos. Pergamon Press. Oxford. 588 s. tai Eschrich, W. 1995: Funktionelle Pflanzenanatomie. Springer-Verlag. Berlin. 393 s.

Yhteys muihin opintoihin: Edeltävinä opintoina kasvifysiologian (752345A), kasviekologian (752300A) ja kasvimorfologian (752337A) peruskurssit, mielellään myös kasvisystematiikka (752309A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. kl parillisina vuosina, kasvien ekomorfologiaan ja –fysiologiaan erikoistuvat opiskelijat, BTK: pak Vastuuhenkilö: Anneli Kauppi.

Harjoitusaineet 1-2 ov (752697S)

Kaksi noin kymmenen sivun pituista ainetta professorin kanssa sovitusta aiheista, joista toinen voi olla kirjoitettu seminaariesitelmä.

Ajoitus ja kohderyhmä: Kirjoitetaan ennen tutkielmaa. AOK: pak 1 ov = 1 aine; BTK, EKOk: pak 2 ov = 2 ainetta.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuomi.

Hyötykasvien maailma 2-5 ov (756617S)

Maapallon tärkeimmät hyötykasvit (teollisuus- ja kauppa, maapallon ravitsemus, kehitysmaat ja niiden hyötykasvit) ja hyötykasvien erikoisryhmiä, luentoja, seminaarien ja kirjallisuuden pohjalta esim. 24 h lu kehitysmaiden ja tai kaupallisesti merkittävistä hyötykasveista.

Työtavat: 3 x 6 h sem*, 2 x 6 h dem, kirjallinen harjoitustyö 2 ov, te, (järjestetään resurssien sallissa). *erikoiskasvien esittelyseminaari,

Biologian koulutusohjelma

viherrakentamisseminaari, yrttiseminaari, marjaseminaari.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen, opettajina jatko-opiskelijoita, vierailijoita, puutarhan henkilöuntaa.

Kasvien paritummissysteemit ja lisääntymisbiologia 1-2 ov (756619S)

Kurssilla perehdytään kasvien lisääntymissysteemien variaatioon ja evoluutioon sekä näihin vaikuttaviin ekologisiin ja geneettisiin mekanismeihin. Esimerkkejä kurssilla käsiteltävistä aihepiireistä ovat resurssien kohdentaminen naaras- ja koirastoimintoihin, pölytysmenestys, sukusiitosheikkous ja sen välttäminen tai frekvenssistä riippuvan valinnan merkitys kasvien lisääntymissysteemien evoluutiossa.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: Kurssi sopii myöhemmän vaiheen opiskelijoille (3. kl) ja jatko-opiskelijoille. Joka kolmas vuosi.

Vastuuhenkilö: Pia Mutikainen.

Kasvien sekundaarimetabolia 2 ov (756618S)

Tutustutaan yleisesti kasvien sisältämiin fenolisiin yhdisteisiin, terpenoideihin ja steroleihin sekä alkaloideihin, niiden synteesireitteihin ja merkitykseen kasvin kannalta. Käydään läpi kasvien sisältämiä myrkyllisiä aineita sekä lääkkeitä, väriaineita ja mausteina käytettäviä yhdisteitä. Etsitään vastauksia kysymyksiin, voidaanko ihmisen kannalta hyödyllisten tuotteiden määrä kasvilla lisätä. Myös hyödynnettävien metaboliittien eristämiseen ja jatkjalostukseen tutustutaan. Asioita valotetaan runsailla käytännön esimerkeillä.

Työtavat: lu ja sem, te.

Kirjallisuus: sopimuksen mukaan.

Ajoitus: kl., joka toinen vuosi, paritt.

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasviekologian erikoisopintojakso 1-3 ov (752667S)

Aiheet vaihtelevat vuosittain ja niistä ilmoitetaan erikseen.

Ajoitus: 3. tai 4. vuosi

Vastuuhenkilö: Professorit.

Kasvien ekofysiologia 3-4 ov (756604S)

Kurssin tavoitteena on perehdyttää osallistujat kasvien ekofysiologian perusteisiin. Kasvi-

en elinympäristön fyysiset, kemialliset ja biotiset tekijät vaikuttavat kasvien kasvuun ja selviytymiseen. Kasvien ekofysiologia on keollinen tiede, joka tutkii ekologisten havaintojen taustalla olevia fysiologisia toimintoja ja niiden säätelyä kasvuun, lisääntymiseen, elossapysymiseen, runsauden ja esiintymisen kannalta. Kurssin harjoitustöissä tarkastelun kohteena ovat ympäristötekijöiden vaikutukset mm. yhteyttämiseen, hengitykseen, yhteyttämistuotteiden kuljetukseen kasveissa, vesitalouteen, energiatalouteen, ravinnetalouteen, kasvuun ja hiilen allokaatioon. Pohjoisten kasvien siemenen ekofysiologia, kasvien stressifysiologia, rakenteen ja toiminnan yhteydet ja ympäristömuutosten vaikutukset ovat myös perehtymisen kohteena.

Työtavat: 24 lu + dem, 35 harj., sem, raportti
Kirjallisuus: Hans Lambers, F. Stuart Chapin III, Thijs L. Pons 1998: Plant Physiological Ecology. Springer Verlag. 540 s.

Ajoitus: 3.-4. kl.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Kasvien kartoitus 1-3 ov (752672S)

Oulun ja Lapin läänin eteläosan floristinen tutkimus ja uhanalaisten kasvien seuranta. Näytteiden keruuta, määrittystä ja herbaariokuntoon saattamista. Työskentely tapahtuu kasvimuseon johtaman kasvistoryhmän kanssa. Asiasta sovitava etukäteen.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina kurssien Kasvien lajintuntemus (752303A), Kasvitieteen kenttäkurssi (752304A) ja Syvennetty lajintuntemus I (752308A) suorittaminen.

Ajoitus: 3. tai 4. kesä.

Vastuutaho: Kasvimuseo.

Kasvien sopeutumet herbivoriaan 1 ov (756621S)

Kasvit voivat erilaisin keinoin välttää joutumasta kasvinsyöjien saaliiksi, vähentää tai kestävä kasvinsyöjien aiheuttamaa kulutusta. Kurssilla tarkastellaan erityisesti kemiallisten puolustusmekanismien merkitystä ja evoluutiota. Peruslähtökohtana on optimaalisen puolustuksen teoria, jonka mukaan puolustutapojen 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 lajirunsaus-

Biologian koulutusohjelma

teen.

Työtapa: 20 h lu, 10h sem.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintoina Kasviekologia (752300A) ja Kasvien populaatiobiologia (756623S). Aihepiiri liittyy läheisesti myös kursseihin Kasvien sekundaarimetabolian (756618S) sekä Kasvipatologia (752653S).

Ajoitus: kl. 2003.

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Kasviyhteisöjen rakenne ja dynamiikka 1-2 ov (756622S)

Kasviyhteisöjen rakentuminen on keskeisellä sijalla yritettäessä ymmärtää lajien välisiä vuorovaikutuksia sekä ympäristöllistä säätelyä. Teoreettisen merkityksen lisäksi yhteisön rakenteen ymmärtäminen on tarpeen myös bioindikaatiotutkimuksissa ja ympäristön tilan seurannassa. Kurssilla käsitellään keskeisiä yhteisöjen koostamissääntöjä, biologisen monimuotoisuuden säätelyä, sekä ympäristön vaikutusta kasviyhteisöihin.

Työtavat: 24h lu, sem.

Kirjallisuus: Ajankohtainen artikkelikokoelma, luentomonistheet.

Ajoitus:

Vastuuhenkilö: Jari Oksanen

Kasvien molekyylibiologia ja biotekniikka 2 ov (752679S)

Luennoilla käydään läpi kasvimolekyylibiologian ja biotekniikan perusteita ja tutustutaan myös uusimpiin tutkimustuloksiin.

Työtavat: 30 h lu, te.

Kirjallisuus: Buchanan, Grissem, Jones 2000: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Courier Companies Inc. 1367 s. (osia kirjasta) tai luennoilla erikseen sovittava kirjallisuus.

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

Ajoitus: järjestetään 3. - 4. kl, BTK: pak

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Kasvien populaatiobiologia 2 ov (756623S)

Luennoilla tutustutaan kasvien elinkiertostrategioihin ja demografiaan. Erityishuomion kohteena on populaatioiden dynamiikka sekä ajassa että tilassa. Luennoilla annetaan myös perustiedot kasvien evolutiivisesta ja ekologisesta genetiikasta. Kasvilajien vuorovaikutusta ympäristönsä kanssa tarkastellaan yksilö- ja po-

pulaatiotasolla.

Kurssiosuus koostuu tietokonealueella tehtävistä harjoituksista, joiden sisältönä ovat erityyppisten populaatioiden analysointi matriisimallien ja simulaatio-ohjelmien avulla. Pääpaino on kasvipopulaatioiden erityispiirteiden huomioinnissa populaatioiden luonnonsuojelubiologisessa elinkykyanalyysissä.

Työtavat: 24 h lu + 16 h harj. + sem.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. sl, EKO: pak

Vastuuhenkilö: Juha Tuomi.

Kasvien stressi- ja hormonifysiologia 2-4 ov (752689S)

Kasvihormonit kasvien kasvun ja kehityksen säätelyssä sekä ympäristömuutoksiin sopeutumisessa.

Työtavat: 20 h lu / dem tai kirjatentti.

Kirjallisuus: Basra, A.S. 1994: Stress-induced gene expression in plants (osia). Harwood Academic Publ, Chur. 287 s. tai Cherry, J.H. 1994: Biochemical and cellular mechanisms of stress tolerance in plants. Springer, Berlin. 604 s. tai kurssilla erikseen sovittava kirjallisuus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina kurssien Solubiologia (750121P) ja Kasvifysiologian perusteet (752345A) suoritus.

Ajoitus: 4. tai 5. sl, (järjestetään resurssien sallissa).

Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Kasvifysiologian jatkokurssi 2-4 ov (752682S)

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija kasvifysiologisessa analytiikassa käytäviin menetelmiin ja teoriassa sekä kokeellisiin keinoin syventää tietämystä kasvien elintoiminnosta ja aineenvaihdunnallisista ilmiöistä. Luennoilla syvennetään niitä tietoja, jotka peruskurssilla ovat jääneet suppeiksi. Kurssin aihepiirit ovat vaihdelleet opettajien mukaan. Viime vuosina on eristetty ja analysoitu entsyymejä ja muita proteiineja sekä erittäin pieniä molekyyliä yhdisteitä. On tehty töitä liittyen oksidatiiviseen stressiin ja antioksidanttien vaihduntaan eli ilmiöihin, joilla kasvit reagoivat esim. veden puutteeseen ja lisääntyneeseen UV-säteilyyn. Opintojakso sisältää luentoja, demonstraatioita ja laboratorioharjoituksia. Pyritään siihen, että opiskelijat työskentelevät mahdollisimman itsenäisesti.

Biologian koulutusohjelma

Työtavat: lu (22 h), dem/lab (68 h), kt (työse-
lostuksia), te.

Oppimateriaali: Kurssilla jaettava aiheeseen
liittyvä kirjallisuus.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. sl, BTK: 2 ov pak
Vastuuhenkilö: Anja Hohtola.

Kasvi- ja sienitaksonomian ja ekologian kurssi 1-3 ov (752656S)

Eri kasvi- ja sieniryhmien taksonomian ja eko-
logian syvennetty tuntemus. Kurssiin kuuluu
luentoja, demonstraatioita, määritysharjoituk-
sia ja mahdollisuuksien mukaan maastoretkeä.
Eri vuosina aiheet vaihtelevat. Katso tarkem-
min ilmoitustaululta.

Ajoitus: (järjestetään resurssien salliessa).
Vastuutaho: Kasvimuseo.

Kasvikokeelman laatiminen (752662S) 1 ov/100 kasvilajia (1-4 ov)

Kokoelma laaditaan joko putkilo- tai itiökasveis-
ta yksistään tai niitä yhdistäen. Näytteiden tu-
lee olla taitetun paperin väliin tai kotelon sisään
laitettuja, määritettyjä ja nimilapuilla varustet-
tuja. Ennen keräyksen aloittamista on käytävä
lähemmin sopimassa asiasta vastuuhenkilön
kanssa.

Vastuuhenkilö: Pekka Halonen.

Kasvimolekyylibiologiset menetelmät 4 ov (752680S)

Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opis-
kelijat kasveilla käytössä oleviin molekyylibi-
ologian ja biotekniikan menetelmiin. Kurssitöi-
tä. Kasvimolekyylibiologian luennot antavat
hyvän pohjan kurssitöille.

Työtavat: 50 h kurssi.

Kirjallisuus: Buchanan, Grissem, Jones 2000:
Biochemistry & Molecular Biology of Plants.
Courier Companies Inc. 1367 s. (osio kirjasta)
tai kurssilla jaettava liittyvä kirjallisuus.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opin-
toina kurssien Kasvifysiologian perusteet
(752345A) ja Kasvien molekyylibiologia ja bio-
tekniikka (752679S).

Ajoitus ja kohderyhmä: 3.-4. sl, BT
Vastuuhenkilö: Hely Häggman.

Kasvipatologia 2 ov (752653S)

Kurssilla tutustutaan tärkeimpiin kasvitautien

aiheuttajiin ja niiden ekologiaan sekä kasvin ja
taudinaiheuttajan vuorovaikutussuhteisiin. Ta-
voitteena on tutustua tärkeimpiin metsä-, vilje-
ly-, puutarha- ja luonnonkasvien tauteihin lu-
entojen, näyttelyjen ja harjoitusten avulla. Har-
joituksissa käsitellään kasvitautien uusim-
mat tutkimusmenetelmät, diagnostiikka ja torjunta.

Työtavat: 20 h lu, 14 h harj. + dem, näyttely, te.
Kirjallisuus: Kasvinsuojeluseura ry 1998: Ajan-
kohtaisia kasvinsuojeluohjeita. Kasvinsuojelu-
seuran julkaisu No 91, 210 s.; Valkonen, J.,
Bremer, K. & Tapio, E. 1996: Kasvi sairastaa –
oppi kasvitaudeista. Yliopistopaino. Helsinki
University Press. 179 s.; The Plant Pathology
Internet Guide Book: [http://www.ifgb.uni-
hannover.de/extern/ppigb](http://www.ifgb.uni-hannover.de/extern/ppigb).

Ajoitus: parillisina vuosina.

Vastuuhenkilö: Satu Huttunen.

Kasvitieteen LuK-tutkielma 5 ov (756601S)

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia
laitoksen professorit tai dosentit sekä muut
dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi
olla useampia, toinen ohjaaja voi olla esim.
toiselta laitokselta, toisesta yliopistosta (myös
ulkomailta) tai jostain tutkimuslaitoksesta. Tut-
kielman saa halutessaan tehdä myös omasta
aiheesta. Aiheesta on ehdottomasti sovittava
etukäteen pääaineen professorin kanssa. LuK-
tutkielma voi sisältää maastotöitä, laborato-
riotöitä tai museoaineistojen käsittelyä sekä
aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman
valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuo-
mi.

Kasvitieteen Pro gradu –tutkielma 10 / 20 ov (756602S)

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia
laitoksen professorit tai dosentit sekä muut
dosenttitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi
olla useampia, toinen ohjaaja voi olla esim.
toiselta laitokselta, toisesta yliopistosta (myös
ulkomailta) tai jostain tutkimuslaitoksesta. Tut-
kielman saa halutessaan tehdä myös omasta
aiheesta. Aiheesta on ehdottomasti sovittava
etukäteen pääaineen professorin kanssa. Pro
gradu –tutkielma voi sisältää maastotöitä, la-
boratoriotöitä tai museoaineistojen käsittelyä
sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkiel-
man valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte.
Tutkielman tarkastajat määrää dekaani oppi-
aineen professorin esityksestä. Laitosneuvos-

Biologian koulutusohjelma

to hyväksyy ja arvostelee tutkielman tarkastajien lausunnon perusteella.

Ajoitus ja kohderyhmä: AOK: pak 10 ov; EKOK, BTK: pak 20 ov.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuomi.

Korjaava ekologia 4 ov (756607S)

Ihmisen toiminnasta ekosysteemeille aiheutuvien haittavaikutusten ja vaurioiden ennaltaehkäisy ja korjaaminen. Esimerkkejä eri ekosysteemihäiriöistä ja niiden palauttamismahdollisuuksista sekä rakennetussa että luonnontilaisessa ympäristössä. Perehdytään erilaisiin tekniisiin korjausmenetelmiin.

Työtavat: 30 h lu, 70 h harj. ja retkeily.

Kirjallisuus: Jordan, W.R. III, Gilpin, M.E. & Aber, J.D. (eds.) 1993: Restoration Ecology: A synthetic approach to ecological research. Cambridge Univ. Press 1993. 342 s. sekä artikkeleita Restoration Ecology -sarjasta.

Ajoitus: (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Kari Laine.

Kuulustelu 5-10 ov (752699S)

Tenttikirjaluettelo laitoksen ilmoitustaululla. Tentitään kokonaisuutena tai useammassa osassa.

Ajoitus ja kohderyhmä: AOK, BTK, EKOK: pak, 5 ov.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuomi.

Maaperäekologia 3 ov (756612S)

Maan eliöyhteisöt, eliöiden väliset vuorovaikutussuhteet, detritus-ravintoverkko, mykorritsat. Ajankohtainen mikrobiekologinen, mykorritsa- ja maaperäeläintutkimus. Maaperäekologisen tutkimuksen suunnittelu ja toteutus. Alan keskeiset menetelmät. Mikrokosmoskokeet.

Työtavat: lu, harj., sem, te.

Ajoitus: 4. tai 5. kl. (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Marko Hyvärinen

Metapopulaatiodynamiikka 2 ov (756620S)

Kasvipopulaatiot ovat usein pirstoutuneet paikallispopulaatioiksi, jolloin lajin elossäilyminen riippuu metapopulaatiodynamiikasta eli paikallisesiintymien häviämisestä ja uusien kasvupaikkojen kolonisaatiosta. Kasvuympäristön pirstoutuminen johtaa osaltaan metapopulaatorakenteen syntymiseen. Kurssilla tutus-

tutaan metapopulaatiodynamiikan perusteori-
aan ja pohditaan teorian soveltuvuutta uhan-
alaisten kasvilajien seurantaan.

Työtavat: 24 h lu + 16 harj. ja sem.

Kirjallisuus: Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford. 313 s.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintoina Kasvien populaatiobiologia (756623S).

Ajoitus: kl. 2004.

Vastuuhenkilöt: Juha Tuomi ja Jari Oksanen.

Metsäpuiden fysiologia 2 ov (756615S)

Aihepiiri vaihtelee vuosittain (esim. metsäpuiden ravinnetalous, kylmänkestävyys, siemenen rakenne jne.).

Työtavat: lu, kirjallisuutta, te.

Ajoitus: 3. tai 4. kl. (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Anja Hohtola

Ranta- ja vesikasvillisuus 2 ov (752677S)

Suomen ranta- ja vesikasvillisuuden lajintuntemus: makrolevät, vesisammalet, putkilokasvit.

Työtavat: 10 h lu, 26 h harj., kirjall., te.

Ajoitus: 3. tai 4. sl (järjestetään resurssien salliessa).

Syvennetty lajintuntemus II 3-4 ov (752625S)

Systemaattisesti tai ekologisesti rajatun ryhmän (esim. suursienet, sammaleet, jäkälät, kasviplankton, vesi-, ranta-, metsä-, niitty-, suotai tunturikasvit, vanhojen metsien lajit, makroskooppiset kasvijäänteet) lajintuntemus herbaario- tai preparaattinäytteistä. Jäkälät 4 ov, muut 3 ov.

Työtavat: itsenäistä opiskelua, te.

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

Ajoitus: esim. 3. vuosi.

Vastuuhenkilö: Pekka Halonen.

Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettu- ja kasvitieteen opintoja (756305K)

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Vastuuhenkilöt: Hely Häggman tai Juha Tuomi.

Perinnöllisyystiede perusopinnot

Perinnöllisyystieteen perusteet 5 ov (753124P)

Kurssi perehdyttää opiskelijat nykyaikaisen perinnöllisyystieteen huikasti laajentuneeseen työalaaan. Klassisen mendelistisen genetiikan ja sen lyhyen historian jälkeen opiskellaan DNA:n ja sen sisältämien geenien rakennetta ja toimintaa, samoin kuin tutkimusmenetelmiä. Tarkoituksena on, että opiskelija kurssin jälkeen usein ymmärtäisi, mitä tiedotusvälineissä tarkoitetaan puhuttaessa geeniruoasta, ihmisen kloonauksesta, sairausgeenien "löytämisestä" ja geeniterapiasta. Samoin opitaan evoluution perusteet ja uusimmat tutkimusmenetelmät. Kurssin rungon muodostaa 72 tuntia luentoja, joiden seuraamisen tueksi on laadittu verkkosivut. Näiltä verkkosivuilta on linkkejä lukuisiin "ammattimaisiin" lähteisiin, ja tarkoituksena on, että verkkotuki ulottuu opiskelijan myöhempäänkin elämään ja palvelee elinikäisen oppimisen ja täydennyskoulutuksen tarpeita. Verkkosivuja käytetään itsenäisesti tai pienryhmissä, ja työtä seurataan ja arvioidaan "verkkopäiväkirjan" avulla.

Työtavat: 72 h lu, oppikirja Alberts, B. ym. 2002: Molecular Biology of the Cell (4 th ed.). Garland Science Publishing, London, 1400 s. Internet-työskentelyä ja -päiväkirja, kirjastotyötä, seminaarien kuuntelua, te.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 1. kl, BIOL: pak.
Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.
<http://cc.oulu.fi/~genetwww/index.html>

Perinnöllisyystieteen perusteiden harjoitukset 5 ov (753104P)

Kurssin tarkoituksena on perehdyttää opiskelijat perinnöllisyystieteen perusilmiöihin. Samalla tutustutaan perinnöllisyystieteen tärkeisiin työmenetelmiin ja koe-eliöihin. Risteytystöissä tutkitaan mendelististä periytymistä, geenien perinteistä kartoittamista sekä tutustutaan geenien yhdysvaikutukseen. Edelleen harjoituksissa opiskellaan populaatiogenetiikan alkeita. Ihmistöitäkin tehdään. Mikrobigenetiikassa tutustutaan alan tavallisimpiin työmenetelmiin sekä koe-eliöihin. Promootorin säätelyä,

mutageneesiä ja geneettistä rekombinaatiota tutkitaan bakteereilla ja niiden faageilla. Sytogenetiikassa käsitellään solutason perinnöllisyysilmiöitä, meiosisia ja mitosia. Lisäksi tutustutaan ihmisen kromosomeihin. DNA-töissä DNA:ta eristetään, sitä siirretään bakteerisoluihin ja sitä tutkitaan restriktioentsyymien ja elektroforeesin avulla. Kurssilla tutustutaan myös sekvenssianalyysiin.

Työtavat: 100 h dem ja harj., 50 h itsenäisiä töitä, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssin Perinnöllisyystieteen perusteet (753124P) suorittaminen. Kaikille myöhemmille perinnöllisyystieteen kursseille osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, BIOL: pak
Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.
<http://cc.oulu.fi/~genetwww/index.html>

Perinnöllisyystiede aineopinnot

Erikoisluento 2 ov (753313A)

Tavoite ja sisältö: Erikoisluentosarja vaihtuvasta perinnöllisyystieteen ajankohtaisesta aiheesta.

Työtavat: 24 h lu, oheiskirjallisuutta, 30 h itsenäistä opiskelua.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. vuosi, joka toinen vuosi, kohderyhmä vaihtelee riippuen aiheesta, BTp.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Ihmisgenetiikka 2 ov (753307A)

Kurssi perehdyttää opiskelijat ihmisen polveutumiseen, väestöhistoriaan jota nykyisin seurataan molekyylogeneettisin menetelmin. Kurssilla tutustutaan ihmisen sairauksien geneettiin taustaan sekä erilaisiin tautigeenien kartoitus- ja eristysmenetelmiin. Lisäksi käsitellään ihmisen perinnöllistä monimuotoisuutta DNA-tasolla ja genomien rakennetta.

Kurssin tueksi, täydennyskoulutusavuksi, on laadittu verkkosivusto, jossa mm. suomalainen tautiperintö on korostetusti esillä.

Työtavat: 24 h lu, Internet-työskentelyä ja –päiväkirja, kirjastotyötä, seminaarien kuuntelua, vaihtelevanmuotoinen arviointi, voi olla tentti, essee jne. Suositellaan oheislukemistok-

Biologian koulutusohjelma

si Sudbery, P. 1998: Human Molecular Genetics. Pearson Education Limited.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: Järjestetään joka toinen vuosi syyslukukaudella, genetiikan pääaineeseen ottaville välttämätön, ei pakollinen. Yleissivistävä: soveltuu myös kasvatustieteilijöille ja erityisesti biokemisteille.

Vastuuhenkilöt: Outi Savolainen ja Jaakko Lumme.

<http://cc.oulu.fi/~genetwww/index.html>

Jalostusgenetiikka 2 ov (753310A)

Opintojakson tavoitteena on soveltaa aiemmin opittuja klassisen genetiikan, molekyyli- genetiikan, ja populaatiogenetiikan taitoja keskeisiin jalostusgenetiikan kysymyksiin. Perinteen jalostus perustuu kvantitatiiviseen genetiikkaan, mutta sekä kasvinjalostuksen että eläinjalostuksen menetelmät ovat viime aikoina uusiutuneet voimakkaasti molekyyli- genetiikan menetelmien takia. Niitä käytetään sekä esim. geenimuunneltujen kasvien ja eläinten jalostuksessa että perinteisempien jalostusmenetelmien tukena. Jalostusgenetiikan piiriin kuuluvat kysymykset kasvien ja eläinten geenivarjojen tallentamisesta. Suomessa esim. metsägenetiikan ja kalojen geeniresurssien tutkimuksella on huomattava asema.

Työtavat: 24 h lu, internet-työskentelyä, oheiskirjallisuutta, seminaarien kuuntelua, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä kurssille on Perinnöllisyystieteen perusteiden (753124P) suorittaminen. On suositeltavaa, että myös Populaatiogenetiikka (753313A) on suoritettu.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. syyslukukausi, joka toinen vuosi. BTP, soveltuu myös muille.

Vastuuhenkilöt: Outi Savolainen ja Jaakko Lumme.

<http://cc.oulu.fi/~genetwww/index.html>

Kuulustelu (Molekyylien, solun ja populaatioiden perinnöllisyys) 4 ov (753352A)

Tavoitteena on tarjota kokonaisnäkemys genetiikan alasta aineopintojen päätteeksi ennen syventävien opintojen aloittamista. Kuulusteluun luetaan sopivaa kirjallisuutta siten että yksi laajempi kirja on perinnöllisyystieteen yleistös ja toinen lisäksi opiskelijan valitsemalta erikoisalalta. Suositeltavista kirjoista on luettelo

ilmoitustaululla. Lisäksi tentittävistä kirjoista voidaan neuvotella.

Työtavat: Kuulustelu.

Yhteys muihin opintojaksoihin: On suotavaa että suurin osa aineopinnoista on suoritettu ennen tätä kuulustelua. Tämä kuulustelu vaaditaan ennen syventävien opintojen harjoituskursseja.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. vuoden lopulla tai 4. vuoden alussa. BTP: pak

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Kuulustelu (Yleinen perinnöllisyystiede) 1-3 ov (753351A)

Klug, W.S. & Cummings, M.R. 2000: Concepts of Genetics. 6th ed. Prentice Hall 816 pp. tai joku vastaava, kaikkia genetiikan aloja sivuva perusoppikirja. Kuulustelun voi suorittaa yhden opintoviikon laajuksena tekemällä sovitun määrän harjoitustehtäviä kirjallisesti, mutta "normaali" tapa on tenttiä koko kirja kolmen tunnin kuulustelussa (3 ov). Tentti on parasta suorittaa heti perusteiden luentoja ja perusteiden harjoitusten jälkeen, viimeistään toisen vuoden keväällä ennen Populaatiogenetiikan (753314A) harjoitusosuuden alkua. Erillissuoritus muista genetiikan ja biologian opinnoista riippumatta on mahdollinen muiden alojen opiskelijoille, mutta silloin tentti on varsin vaativa.

Ajoitus ja kohderyhmä: Perinnöllisyystieteen aineopintoihin kuuluville harjoituskursseille osallistumisen edellytys, 2. kl, BTP: pak

Yhteys muihin opintojaksoihin: suoritettava ehdottomasti ennen Kuulustelua (Molekyylien, solun ja populaatioiden perinnöllisyys) (753352A)

Vastuuhenkilö: Jaakko Lumme.

Kvantitatiivinen genetiikka 2 ov (753328A)

Suuri osa eliöiden sopeutumiseen vaikuttavista ominaisuuksista johtuu useiden geenien vaikutuksista. Kvantitatiivinen genetiikka tutkii tilastollisin menetelmin näiden ominaisuuksien geneettistä perustaa ja niiden evoluutiota. Viime aikoina molekyyli-merkkeihin perustuvat geenikartat ovat antaneet mahdollisuuden kartoittaa kvantitatiivisiin ominaisuuksiin vaikuttavia geenilokuksia. Kvantitatiivista genetiikkaa sovelletaan perinteisessä jalostuksessa, evoluutiobiologiassa esim. sopeutumiso-minaisuuksien evoluution tutkimisessa, sekä luonnonsuojelubiologiassa.

Työtavat: 24 h lu sekä oheiskirjallisuutta ja seminaareja, oppikirja esim. Futuyma, D.J. 1998:

Biologian koulutusohjelma

Evolutionary Biology. Sinauer, Massachusetts. 763 s., te

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä on Molekyylievoluutio (753327A) ja Populaatiogenetiikan (753314A) luento-osuus.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. kl joka toinen vuosi. BTP: pak, EKO
Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Mikrobigenetiikan harjoitukset 3 ov (753308A)

Kurssilla opiskelijat tutustuvat mikrobeihin perinnöllisyystieteen tutkimusorganismeina. Mikrobit ovat hyviä genetiikan tutkimuskohteita pienen kokonsa, lyhyen elämänsykliensä ja monien muiden erityisominaisuuksiensa ansiosta. Sen lisäksi, että mikrobit ovat itse tutkimuksen kohteena, ovat useat niistä myöskin koko nykyaikaisen biotekniikan ja geenitekniikan tärkeitä työvälineitä. Eräs menetelmä, johon mikrobien avulla tutustutaan, on geenien kloonaus. Kurssilla perehdytään myös mikrobien varhaiseen evoluutioon, eri mikrobiryhmien ominaisuuksiin ja niiden evoluution erityispiirteisiin.

Työtavat: 90 h dem ja harj., sem, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona kurssi Perinnöllisyystieteen perusteiden harjoitukset (753104P) ja Kuulustelu (753351A). Kurssille Molekyyligenetiikan menetelmien harjoitukset (753318A) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. sl, BTP: pak
Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Molekyylievoluutio 2 ov (753327A)

Evoluutiotutkimuksen keskeistä aihepiiriä on eliökunnan historian selvittäminen ja evoluutiossa vaikuttavien mekanismien tutkiminen. Aikaisempia paleontologiaan ja vertailevaan anatomiaan perustuvia menetelmiä ovat ratkaisevasti viime vuosina täydentäneet molekyylievoluution menetelmät. Erilaisin menetelmin saatuja tuloksia verrataan keskenään. Perehdytään DNA-sekvenssien evoluution tutkimuksen menetelmiin, nukleotidikorvautumisnopeuksien estimoimiseen eri menetelmin, sukupuiden rakentamisen menetelmiin. Viime aikoina edistynyt kokonaisten genomien täydellinen sekvensointi antaa uusia edellytyksiä genomien koon ja rakenteen evoluution tutkimukselle.

Työtavat: 24 h lu, oheiskirjallisuutta, oppikirja

Graur, D. ja Li, W.-H. 1999: Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer, Massachusetts, ja laskuharjoituksia, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä kurssille on Perinnöllisyystieteen perusteiden (753124P) suorittaminen. Kurssille Populaatiogenetiikka (753314A) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. sl, BTP: pak. Genetiikan pääaineekseen ottaville välttämätön, mutta soveltuu hyvin kaikille biologeille ja monille muillekin, esim. biokemisteille.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Molekyyligenetiikan menetelmien harjoitukset 4 ov (753318A)

Kurssilla tutkitaan geenien rakennetta ja toimintaa sekä teoriassa että käytännössä. Molekyyligenetiikka on varmaankin nopeimmin kehittyvä biologian osa-alue, jota hyödynnetään myös ns. geenitekniikassa. Sen tutkimusmenetelmiä käytetään hyväksi kaikilla biologian alueilla, tutkitaanpa sitten ihmistä tai bakteeria, geenin toimintaa tai lajiutumista, käyttäytymistä tai taksonomiaa. Kurssin suoritettuaan opiskelija osaa keskeiset menetelmät, kuten DNA -jaksojen monistamisen (PCR), DNA-DNA ja DNA-RNA -hybridisaatiot ja cDNA:n valmistamisen. DNA:ta sekvensoidaan itse ja keskeisellä sijalla on sekä omien että tietoverkoissa olevien sekvenssien analysointi.

Työtavat: 120 h dem ja harj., sem, te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Kuulustelu (753351A) ja Mikrobigenetiikka (753308A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. kl, BTP: pak
Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Muissa kotimaisissa yliopistoissa suoritettu ja perinnöllisyystieteen opintoja (757305A tai 757605S)

Näillä voidaan sopimuksen mukaan korvata tutkintovaatimuksiin kuuluvia opintojaksoja.

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Populaatiogenetiikka 5 ov (753314A)

Eliöiden lajinsisäinen ja lajien välinen muuntelu pohjautuu DNA:n muunteluun. Tämä muuntelu on kaikissa eliöissä tapahtuvan evoluution ja sopeutumisen perusta. Populaatiogenetiikalla on vahva teoreettinen perusta. Luennoilla perehdytään evoluutioteorioiden, jotka vaikuttavat muuntelun määrään ja jakautumiseen:

Biologian koulutusohjelma

mutaatio, valinta, geneettinen ajautuminen, migraatio. Populaatiogenetiikkaa sovelletaan mm. jalostuksessa, lääketieteellisessä geneetiikassa ja luonnonsuojelubiologiassa.

Laskuharjoituksissa ja tietokonesimulaatioissa syvennetään ja hahmotetaan teoriaa edelleen. Laborioriharjoituksissa perehdytään populaatiogeneettisten aineistojen käsittelyyn sekä kasveilla että eläimillä.

Työtavat: 24 h lu, 24 h lask, 90 h mh+ harj.+ sem

Oppikirjat: Hartl 2000: A Primer of Population Genetics, Sinauer, Massachusetts; Futuyma, D.J. 1998: Evolutionary Biology. Sinauer, Massachusetts. 763 s., te.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Perinnöllisyystieteen perusteiden harjoitukset (753104P), Molekyyli evoluutio (753327A) ja Kuulustelu (753351A). Suositellaan suoritettavaksi ennen kurssia Jalostusgenetiikka (753310A) ja Ympäristönsuojelugeneetiikka (753323A). Kursseille Molekyyli evoluution harjoitukset (753622S), Bioinformatiikka (753629S) ja Populaatiogenetiikan ja -biologian erityiskysymyksiä (753316A) osallistumisen edellytys.

Ajoitus ja kohderyhmä: 2. kl, BTp: pak, soveltuu myös mm. ekologeille sekä molekyylibiologiaan suuntautuneille.

Vastuuhenkilö: Outi Savolainen.

Ulkomailla suoritettuja opintoja (753393A tai 753693S)

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

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Ympäristönsuojelugeneetiikan harjoitukset 2 ov (753323A)

Tavoitteena on oppia soveltamaan geneetiikkaa ympäristöongelmiin liittyvissä kysymyksissä. Luonnon monimuotoisuuden suojeleminen tarkoittaa myös geneettisen diversiteetin suojelemista, ja luonnonsuojelugeneetiikassa korostuvat uhanalaisten populaatioiden geneettiset ongelmat. Uudet jalostus- ja tuotantomenetelmät vaativat usein geneettistä monitorointia: onko met-sänhoito geneettisesti kestävä, siirtyykö geenimuunneltuja kasveja luontoon. Eri yhdis-

teiden toksisuuden arvioimiseen kuuluu myös geneettisten vaikutusten arviointi. Harjoitusten kuluessa perehdytään ajankohtaisiin ympäristönsuojelugeneetiikan ongelmiin aiemmin opittun ja itse hankittavan tiedon nojalla.

Työtavat: 24 lu + sem, 30 h itsenäistä työskentelyä ja ryhmätöitä. Ryhmätyön tulokset laaditaan aihetta esittelevän verkkosivun muotoon.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Perinnöllisyystieteen perusteet (753124P) ja mielellään Populaatiogenetiikka (753314A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. sl, BTp myös mutta muut biologit ja (BTK,e, EKO, AO) sekä muut asiasta kiinnostuneet kuten insinöörit ja biokemistit. Tarvittaessa itsenäisen työskentelyn aihepiirejä sovitetaan opiskelijoiden taustan mukaisesti.

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo ja Jaakko Lumme. <http://cc.oulu.fi/~genetwww/index.html>

Perinnöllisyystiede syventävät

Bioinformatiikka 2 ov (753629S)

Oleellinen tieto elämän historiallisesta kehityksestä on taltioituna yksilöiden geneeissä, DNA-sekvensseissä. Geenitutkimuksen avulla voidaan selvittää niin lajien kuin yksilöidenkin välisiä sukupuita sekä geneettisen informaation evoluutiota. Kurssilla perehdytään DNA-sekvenssiaineistojen analysointiin ja syvennetään aiemmilla kursseilla saadut tiedot. Tavoitteena on, että opiskelija oppii työskentelemään itsenäisesti sekvenssi- ja genomiaineistojen kanssa. Kurssi liittyy kiinteästi kurssiin Molekyyli evoluution harjoitukset.

Työtavat: 24 h lu, 12 h dem, oheiskirjallisuutta, te.

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

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. vuosi, BTp, mieluiten samana lukukautena kuin Molekyyli evoluution harjoitukset (753622S).

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo

Harjoitusaineet 1-2 ov (753697S)

Tarkoituksena on harjoitella tieteellistä kirjoittamista ja tieteellisten tutkimustulosten tunnetuksi tekemistä. Aineen laajuus on noin 10 sivua ja se voi olla esimerkiksi pro gradu -tut-

Biologian koulutusohjelma

kielman aiheeseen liittyvä alustava kirjallisuuskatsaus, yleistajuinen kirjoitus jostain mielenkiintoisesta aiheesta tai muu tieteellinen kirjoitelma. Aiheet sovitaan professorin kanssa.

Ajoitus ja kohderyhmä: Suoritetaan ennen pro gradu -tutkielmaa. AOp: pak 1 ov = 1 aine; BTp: pak 2 ov = 2 ainetta.

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Loppukuulustelu 5 / 8 ov (753699S)

Kuulustelussa syvennyttään johonkin perinnöllisyystieteen osa-alueeseen tavoitteena hyvän yleiskuvan saaminen alalta. Kuulustelussa tentittävät kirjat on sovittava professorin kanssa. Suositeltavista kirjoista on luettelo ilmoitustaululla, mutta ne voidaan sopimuksen mukaan korvata muulla kirjallisuudella.

Ajoitus ja kohderyhmä: AOp: pak 5 ov, BTp: pak 5-8 ov.

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Molekyylievoluution harjoitukset 2 ov (753622S)

Tavoitteena on tarjota mahdollisuus perehtyä käytännössä molekyylievoluution menetelmiin. Harjoituksissa tutustutaan menetelmiin joilla arvioidaan nukleotidikorvautumisnopeuksia, sukupuiden rakentamisen menetelmiin, lajin sisäisen DNA-polymorfismin tutkimuksen menetelmiin. Työt ovat itsenäisiä harjoitustöitä, joihin voi liittyä laboratoriharjoituksia tai harjoitukset voivat perustua kokonaan esim. geenipankeista saadun sekvenssiaineiston käsittelyyn.

Työtavat: 60 h harj., dem, itsenäistä laboratoriotyöskentelyä, työselostuksia, sem, oheiskirjallisuutta.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edellytyksenä Populaatiogenetiikka (753314A), Kuulustelu (753352A) ja Bioinformatiikka (753629S).

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. vuosi, BTp, mieluiten samana lukukautena kuin bioinformatiikan luennot (753629S).

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Perinnöllisyystieteen LuK-tutkielma 5 ov (757601S)

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosentitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, toinen ohjaaja voi olla esim. toiselta laitokselta, toisesta yliopistosta (myös ulkomailta) tai jostain tutkimuslaitoksesta. Tut-

kielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. LuK -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai museoaineistojen käsittelyä sekä aina kirjallisuuteen perehtymistä. Tutkielman valmistuttua kirjoitetaan kypsyysnäyte.

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Perinnöllisyystieteen Pro gradu -tutkielma 10 / 20 ov (757602S)

Tieteellisen tutkielman ohjaajana voivat toimia laitoksen professorit tai dosentit sekä muut dosentitason opettajat ja tutkijat. Ohjaajia voi olla useampia, toinen ohjaaja voi olla esim. toiselta laitokselta, toisesta yliopistosta (myös ulkomailta) tai jostain tutkimuslaitoksesta. Tutkielman saa halutessaan tehdä myös omasta aiheesta. Aiheesta on ehdottomasti sovittava etukäteen pääaineen professorin kanssa. Pro gradu -tutkielma voi sisältää maastotöitä, laboratoriotöitä tai museoaineistojen käsittelyä 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: AOp: pak 10 ov, BTp: pak 20 ov

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Perinnöllisyystieteen ryhmäseminaari 2 ov (753620S)

Seminaari perehdyttää opiskelijan johonkin perinnöllisyystieteen osa-alueeseen. Tavoitteena on tieteellisen asiasisällön ohella opetella tieteellisen kirjallisuuden käyttöä ja kriittistä arviointia, tieteellisen kysymyksenasettelun muotoilemista, tutkimusmenetelmien valintaa, tieteellistä keskustelua ja esitystaitoa.

Työtavat: 24 h sem, 30 h itsenäistä työskentelyä.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Kuulustelu (753352A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. kl, BTp, (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Perinnöllisyystieteen tutkimusmenetelmistä 2 ov (753619S)

Kurssi pidetään seminaarimuodossa ja siinä käsitellään genetiikan ja genomiikan tutkimuk-

Biologian koulutusohjelma

sen ajankohtaisia tutkimusmenetelmiä ja –suuntauksia. Käsiteltävät aiheet vaihtelevat jonkin verran vuosittain, eri vuosina pidetyistä kursseista saa kustakin 2 ov.

Työtavat: 24 h sem, 30 h itsenäistä työskentelyä.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävänä opintona Kuulustelu (753352A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. sl, BTp, (järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Populaatiogenetiikan ja -biologian erityiskysymyksiä 4 ov (753616S)

Kurssilla syvennetään populaatiogeneettistä tietämystä. Aiheina on mm. populaation rakenteen analysointi, geneettistä muuntelua ylläpitävät tekijät ja luonnonvalinnan mittaaminen. Kurssilla käytetään työvälineenä sekä tuttuja tilastomatemaattisia ohjelmistoja (SPSS) että erityisohjelmia, joten jonkinmoinen näppituntuma tietokoneeseen ja mielellään myös tilastotieteeseen on suotava.

Työtavat: 120 h dem, harj., sem.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Populaatiogenetiikka (753314A) ja Kuulustelu (753352A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 4. sl, BTp: pak

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo

Retkeily 1 ov (753695S)

Tutustumiskäyntejä perinnöllisyystiedettä soveltaviin tutkimuslaitoksiin.

Ajoitus: (Järjestetään resurssien salliessa).

Vastuuhenkilö: Pekka Pamilo.

Sytogeneettisten menetelmien sovellukset 4 ov (753617S)

Kurssilla tarkastellaan erilaisten eliöitten kromosomien rakennetta ja muutoksia. Käytössä on sekä perinteisiä kromosomien värjäysmenetelmiä että myöskin uudenaikaisempia, molekyyli- ja genetiikkaan perustuvia menetelmiä. Tavoitteena on oppia tekemään preparaatteja kromosomitutkimusta sekä geenien sytogeneettistä paikallistamista varten. Teknisellä tasolla kurssilla opitaan soveltamaan käytäntöön sytogeneettisiä työohjeita. Osa kurssista suoritetaan omatoimisesti työskennellen.

Työtavat: 90 h dem ja harj., lisäksi arviointia varten opiskelija tekee oman pienimuotoisen tutkimuksen (30 h) tutkimussuunnitelmineen ja työraportteineen.

Yhteys muihin opintojaksoihin: Edeltävinä opintoina Mikroskooppinen tekniikka (750319A) ja Kuulustelu (753352A).

Ajoitus ja kohderyhmä: 3. tai 4. kl, BTp: pak
Vastuuhenkilöt: Pekka Pamilo ja Jaana Liimatainen.

Biologin kirjahylly

Kursseilla vaadittavat oppikirjat ovat yleensä saatavilla joko pääkirjaston kurssikirjaosastolta tai biologian kirjastosta. 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.

BIOLOGIAN KIRJASTO

Avoimna ma - pe 9:00 -15:45

Kesä- ja loma-aikojen aukioloajoista ilmoitetaan erikseen.

Lainaus, puh. 553 1084.

Informaatiopalvelu, puh. 553 1078.

Kirjastosihteri Seppo Puotiniemi, puh. 553 1080

Sähköposti: biologian.kirjasto@oulu.fi

<http://www.kirjasto.oulu.fi/kirjastoyksikot/biologia/>

Biologian koulutusohjelma

- Alberts, Johnson, Lewis, Raff, Roberts & Walter** 2002: *Molecular Biology of the Cell* (4th ed.). Garland Science Publishing, London. 1400 s.
- Begon, M. Harper, J.L. & Townsend, C.L.** 1996: *Ecology, Individuals, Populations and Communities* (3. painos). Blackwell Science. Oxford. 945 s.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G.** 1999: *Biology* (5. painos). Addison-Wesley Longman, Menlo Park (Calif.). 1175 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.
- Fahn, A.** 1990: *Plant Anatomy* (4. painos). Pergamon Press. Oxford ym. 588 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.** 1995: *Physiological Plant Ecology* (3. painos). Springer. Berlin. 506 s.
- Lewin, B.** 1994: *Genes V*. Oxford University Press, Oxford. 1272 s.
- Mauseth, J.D.** 1998: *Botany, an introduction to plant biology, multimedia enhanced edition*. Jones and Bartlett Publishers. 794 s.
- Mohr, H. & Schopfer, P.** 1995: *Plant Physiology*. (4. painos) Springer. Berlin. 629 s.
- Ranta, E., Rita, H. & Kouki, J.** 1991: *Biometria. Tilastotiedettä ekologeille*. Yliopistopaino. Helsinki. 569 s.
- Sitte, P., Ziegler, H., Ehrendorfer, F. & Bresinsky, A.** 1998: *Strasburger, Lehrbuch der Botanik*, 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.** 1998: *Plant Physiology*, (2. painos). Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, Massachusetts
- Tirri, R., Lehtonen, J., Lemmetyinen, R., Pihakaski, S. & Portin, P** 1993: *Biologian sanakirja*. Otava, Keuruu. 607 s.
- Willmer, P., Stone, G. & Johnston, I.** 2000: *Environmental physiology of animals*. Blackwell Science, Oxford. 644 s.

Kenttäoppaita:

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

Biologian koulutusohjelma

Palmen, E. (toim.) 1982: Vesiemme pikkueläimiä värikuvina. WSOY, Porvoo. 107 s.
Ryman, S. & Holmäsen, I. 1987: Suomen ja Pohjolan sienet. WSOY. 718 s.
Siivonen, L. & Sulkava, S. 1994: Pohjolan nisäkkäät (4. uudistettu painos). Otava, Helsinki. 224 s.

Tukiyksiköt

Biologiset asemat

Oulangan biologinen asema toimii bio- ja geotieteiden tutkimuksen ja opetuksen kenttäasemana. 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. Oulangan biologinen asema toimii osana EU-rahoitteista yliopistojen ja sektoritutkimuslaitosten muodostamaa Lapland Biosphere-Atmosphere Facility (LAPBIAT) -tutkimusinfrastruktuuria. Keskeiset tutkimusteemat ovat pohjoisiin eliöyhteisöihin liittyvät ekologiset, evolutiiviset ja luonnonsuojelubiologiset kysymykset kuten myös luonnon varojen hyödyntämiseen liittyvät seikat. Viimeaikaiset tutkimusprojektit ovat keskittyneet mm. virtavesien eliöyhteisöihin, kasvien populaatio- ja lisääntymisbiologiaan, kalatalouteen ja -biologiaan, luontomatkailuun, metsän uudistumisen ekologiaan ja Oulangan-Paanajärven alueen ekosysteemeihin. Yhteistyössä muiden tutkimusyksiköiden kanssa monitoroidaan mm. ilman epäpuhtauksien määriä (EMEP-ohjelma), kaukolevinnäisten saasteiden ympäristövaikutuksia sekä veden laatua. (<http://cc oulu.fi/~oba/index.htm>).

Perämeren tutkimusaseman toimisto sijaitsee Oulussa Linnamaalla ja kenttäasemat Hailuodon Marjaniemessä ja Iin Krunneilla. Lisäksi sillä on tukikohdat Kalajoen Ulkokallassa ja Siikajoen Tavossa (<http://cc oulu.fi/~biolwww/perameri/pta.htm>).

Tutkimusasema soveltuu erinomaisesti sekä Perämeren vesialueen että terrestrisiin tutkimuksiin. Ranta on loiva ja matala, ja suuren minimi- ja maksimivedenkorkeuden eron vuoksi laajat ranta-alueet ovat vuoroin kuivilla tai veden alla. Hailuodon maaperä on suureksi osaksi hiekkaa ja hiekkakiveä. Voimakkaan maankohoamisen vuoksi asemalla on erinomaiset edellytykset myös sen vaikutusten tutkimiselle sekä maalla että merellä. Erityisbiotooppina voi mainita lukuisat lammet, jotka ovat maankohoamisen seurauksena joutuneet eristyksiin merestä saaren historian aikana.

Asema tarjoaa tilat kurssiopetukselle, seminaareille, kokouksille ja myös vieraileville tutkijoille, jotka haluavat vetäytyä rauhaan kirjoitustyönsä pariin. Tutkimusasema on auki kautta vuoden.

Eläinmuseo

Linnanmaa A-ovi. Avoinna virka-aikana (ma-pe 8-16) ja su 11-15; la suljettu.

Eläinmuseolla on sijaintinsa ja toiminta-alueensa mukaisesti keskeisimpänä ohjenuoranaan pohjoisuus. Museot eivät ole tutkimuslaitoksia vaan museoita, ja niiden toimintaa säätelevät myös laki- ja viranomaisvelvoitteet. Eläinmuseon tehtävinä ovat 1) suorittaa Suomen luonnon, erityisesti pohjoisten alueiden, inventointia ja tilan seurantaa, 2) kartuttaa, hoitaa ja säilyttää kokoelmiaan (tutkimus-, yleisö- ja opintokokoelmat), 3) harjoittaa eläintieteellistä näyttelytoimintaa, 4) tehdä faunistista, systemaattista ja taksonomista tutkimusta, 5) avustaa opetuksessa ja antaa soveltuvin osin museoalan koulutusta, 6) harjoittaa alansa neuvonta-, valistus- ja julkaisu-toimintaa ja 7) osallistua alan kansalliseen ja kansainväliseen toimintaan. Eläinmuseon kokoelmat

Biologian koulutusohjelma

saivat alkunsa Oulun Luonnonystävään Yhdistyksen Oulun yliopistolle lahjoittamista eläinnäytteistä. Tällä hetkellä kokoelmiin on talletettuna n. 50 000 selkärankaista ja 1,6 miljoonaa selkärangatonta. Museon oman aktiivisen keräystoiminnan lisäksi kokoelmia kartuttavat viranomaiset sekä yksityiset henkilöt toimittamalla kuolleina löydettyjä eläimiä museoon. Myös opiskelijoiden opinnäytetöiden aineistot liitetään kokoelmiin.

(<http://cc.oulu.fi/~biolwww/zoolmus/elmuseo.html>).

Eläintarha

Biologian laitoksen eläintarha, joka sijaitsee aivan kasvitieteellisen puutarhan naapurina, on yksi kuudesta laitoksen koko tiedeyhteisöä palvelevasta tukiyksiköstä. Edullisen sijaintinsa ansiosta se tarjoaa ainutlaatuiset mahdollisuudet boreaalisen vyöhykkeen eläimistön monipuoliseen tutkimiseen, mikä tukee hyvin Oulun yliopiston pohjoisuus-painoalan opetusta ja tutkimusta. Eläintarhalla löytyy ulkotiloja hirvieläinten, petoeläinten 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.

(<http://cc.oulu.fi/~biolwww/expzoo/eltarha.html>).

Kasvimuseo

Linnanmaa F2, 2. kerros, puh. 08-5531553, fax 5531560, Kasvimuseon henkilökunta. Avoimna virka-aikana. Syventävät opintokokoelmat ja peruslajikokoelma ovat biologian laitoksen tiloissa (KS124, ovi A). Tieteelliset kokoelmat on sijoitettu väliaikaisesti biologian laitoksen ja kemian laitoksen käytäville. Kokoelmissa on näytteitä n. 300 000 putkilokasvista, 50 000 sammalesta ja levästä, sekä 90 000 jäkälästä ja muista sienistä. Kokoelmat on tarkoitettu tutkijoiden ja erikoistyöntekijöiden käyttöön. Kasvimuseo ottaa vastaan kasvilahjoituksia, erityisesti pohjoista lajistoa. Diakokoelmissa on n. 4 500 luetteloitua kasvi-, sieni- ja kasvupaikkakuvaa, joita lainataan opetukseen, esitelmiin ym. tarkoituksiin. Kasvimuseolla on myös laajat karttakokoelmat. Kasvimuseo huolehtii opetuksessa käytettävistä kokoelmista sekä tarjoaa asiantuntemusta tutkielmiin ja ohjaa niitä. Kasvimuseo järjestää vuosittain kasvistokartoituskursseja ja tarjoaa näin syventävää lajintuntemusopetusta.

(<http://cc.oulu.fi/~herboulu/>).

Kasvitieteellinen puutarha

Kaitoväylä 5, puh. 08-553 1570. Kasvihuoneet ovat avoimna tiistaista perjantaihin klo 8-15 ja viikonloppuisin klo 12-15. Kesällä tiistaista perjantaihin 8-16 ja viikonloppuisin klo 11-15. Maanantaisin kasvihuoneet ovat avoimna vain opiskelijoita ja ryhmävierailuja varten. Ulkopuutarhassa voi vierailla kaikkina päivinä klo 8-21 lumettomana aikana. Tarkennetut aukioloajat ilmoitetaan puutarhan portilla ja pääovessa sekä nauhoitetussa tiedotteessa puh. 553 1585.

Kasvitieteellisen puutarhan pinta-ala on 16 ha. Avomaan osastoissa kasvaa n. 4500 lajia ja kolmen kokoelmakasvihuoneen lajimäärä on n. 1500. Kasvitieteellinen puutarha ei anna varsinaista arvosanaopetusta, mutta biologian opetusohjelman mukaista opetusta annetaan puutarhalla soveltuvien osin. 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. Puutarhalla on myös omaa tutkimustoimintaa, joka painottuu mm. kasvilajien menestymis- ja

Biologian koulutusohjelma

lisääntymisbiologiaan sekä uusien käyttökasvien tutkimukseen.

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. Puutarha toimii myös yleisön valistus- ja virkistyspaikkana.

Henkilökunta

Oulun yliopisto, Biologian laitos
PL 3000
90 014 Oulun yliopisto
Puh: 08-553 1011 (vaihde)
Fax: 08-553 1061

Johtaja:

Seppo Saarela, FT. Tavattavissa virka-aikana ET301, puh. 553 1238.

Varajohtaja:

Markku Orell, FT.
Puh. 553 1216.

Koulutusohjelman amanuessi:

Annamari Markkola, FT, tavattavissa ma-pe 13-15, puh. 553 1491

Opintoneuvojat:

Marko Hyvärinen, PhD.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1530 (kasviekologia)

Jaakko Lumme, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1783 (Perinnöllisyystiede).

Anneli Kauppi, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1545 (kasvifysiologia).

Arto Marjakangas, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1213 (Eläinekologia).

Seppo Saarela, FT.

Tavattavissa virka-aikana,
puh. 553 1238 (Eläinfysiologia).

Biologian toimisto:

Marjatta Palukka, puh. 553 1210,
virkamääräykset, laitosneuvosto.

Ritva Paaso, puh. 553 1062,
opintoasiat.

Marja Liisa Mielikäinen, puh. 553 1535,
talousasiat.

Sisko Veijola, puh. 553 1781,
projektien talous.

Professorit:

Eläintieteen professori, virka avoin.

Kasvitieteen professori, virka avoin

Satu Huttunen, FT,

kasvitieteen professori.

Tavattavissa ke 10-11, puh. 553 1527.

Ympäristöekologia ja kasvien ekofysiologia.

Hely Häggman, FT,

kasvifysiologian professori,

puh. 553 1546. Metsäpuiden fysiologia hyödyn-
täen molekyylibiologian ja biotekniikan mene-
telmiä.

Matti Järvilehto, FT,

eläinfysiologian professori.

Tavattavissa ke 12-13, puh. 553 1231.

Vertaileva fysiologia ja neurobiologia.

Arja Kaitala, FT,

eläintieteen professori.

Tavattavissa ti 10-12, puh. 553 1211.

Evoluutioekologia.

Jari Oksanen, FT,

kasviekologian professori,

puh 553 1526.

Kasvien yhteisöekologia, gradienttianalyysi ja
bioindikaatio.

Markku Orell, FT,

eläintieteen professori,

puh. 553 1216. Käyttätymisekologia.

Pekka Pamilo, FT, perinnöllisyystieteen pro-
fessori. Tavattavissa ke 13-14. Puh. 553 1780.

Populaatiogenetiikka.

Biologian koulutusohjelma

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.

Lehtorit:

Marko Hyvärinen, PhD,
Puh 553 1530.
Symbioottiset systeemit ja populaatioekologia.
Anneli Kauppi, FT.
Puh. 553 1545.
Kasvianatomia ja -fysiologia.
Kari Koivula, FT.
Puh. 553 1225.
Käyttätymis- ja populaatioekologia.
Jaakko Lumme, FT.
Puh. 553 1783.
Populaatiogenetiikka.
Ahti Pyörnilä, FT.
Puh. 553 1235.
Lämmönsäätelyfysiologia.

Päätöiminen tuntiopettaja:

Jaana Liimatainen, FT.
Puh. 553 1799. Käyttätymisgenetiikka.

Yliassistentit:

Jouni Aspi, FT.
Puh. 553 1788.
Ekologinen genetiikka.
Anja Hohtola, FT.
Puh. 553 1540.
Männyn fysiologia ja solukkoviljely, kasvi-
bioteknologia.
Esa Hohtola, FT, vv.
Anneli Hoikkala, FT.
Puh. 553 1784.
Käyttätymisgenetiikka.
Jukka Jokela, FT.
Puh. 553 1219.
Evoluutio ja akvaattinen ekologia.
Helmi Kuittinen, FT.
Puh. 553 1803.
Evolutiivinen kasvimolekyyli-
genetiikka.
Pia Mutikainen, FT.
Puh. 553 1525.
Kasvien lisääntymisbiologia, lois-isäntä-
vuoro-
vaikutus.

Mikko Mönkkönen, FT.
Puh. 553 1214.
Eläinekologia ja eliömaantiede.
Seppo Saarela, FT.
Puh. 553 1238.
Lämmönsäätely, kronobiologia.
Anne Tolvanen, FT.
Puh. 553 1537.
Kasvien populaatioekologia, ekofysiologia ja
ympäristöekologia.

Assistentit:

Mari Katvala, FL.
Puh. 553 1250.
Eläinekologia.
Minna Leppäjärvi, FM.
Puh. 553 1255.
Eläinekologia.
Satu Mänttari, FM.
Puh. 553 1243.
Eläin-
fysiologia.
Pirjo Rautiainen, FM.
Puh. 553 1519.
Kasviekologia.
Seppo Rytönen, FT.
Puh. 553 1257.
Käyttätymisekologia.
Anna Liisa Ruotsalainen, FL.
Puh. 553 1558.
Kasviekologia.

Dosentit:

Erkki Alasaarela, FT. Puh. 553 3559.
Vesiekosysteemien tutkimus ja mallintaminen.
Tapani Alatossava, FT. Puh. 616 1402.
Maitohappobakteerien genetiikka ja bio-
tekniikka.
Lauri Arvola, FT. Puh. (03) 6311 121.
Virtavesiekologia.
Jouni Aspi, FT. Puh. 553 1788.
Ekologinen genetiikka.
Jaana Bäck, FT. Puh. (09) 191 7737.
Ekofysiologia.
Eino Erkinaro, FT. Puh. 343 193.
Eläinekologia.
Jaakko Erkinaro, FT. Puh. 020 575 1871.
Kalabiologia.
Bruce Forbes, FT. puh (016) 3412710
Eliömaantiede.
Timo Helle, FT. Poron biologia.
Anja Hohtola, FT. Puh. 553 1540.
Männyn fysiologia ja solukkoviljely, kasvibio-
tekniikka.

Biologian koulutusohjelma

- Esa Hohtola**, FT. Puh. 553 1239. Lämmön-
sääätely, energetiikka, lintufysiologia.
- Anneli Hoikkala**, FT. Puh. 553 1784.
Käyttätymisgenetiikka.
- Ari Huusko**, FT. Puh. 0205751642.
Kalabiologia.
- Marko Hyvärinen**, Ph.D. Puh. 553 1510.
Kasviekologia.
- Hely Häggman**, FT. Puh 553 1546.
- Juhani Itämies**, FT. Puh. 553 1253.
Selkärangattomat.
- Risto Jalkanen**, MMT, FT. (016) 336 443
Metsäpatologia
- Anneli Kauppi**, FT. Puh. 553 1545.
Kasvianatomia ja -fysiologia.
- Matti Kauppi**, FT. Puh. 554 5274.
Jäkölät ja ilmansaasteet.
- Jarmo Kellokumpu**, FT. Solubiologia.
- Kari Koivula**, FT. Puh. 553 1225.
Käyttätymisekologia.
- Kari Koivula**, FT. Eläinekologia. Puh 553 1225
- Ilpo Kojola**, FT. Nisäkäsekologia.
Puh. 020 575 1411
- Erkki Korpimäki**, FT. Puh. (02) 633 5861.
Lintuekologia.
- Pentti Koskela**, FT. Eläintiede.
- Eero Kubin**, FT. Puh. 531 2261.
Metsäekologia.
- Peter Kuhry**, Ph.D. Puh. (016) 324 755.
Paleoekologia.
- Sirkka Kupila-Ahvenniemi**, FT, emerita prof.
Puh. (06) 414 45 02. Kasvifysiologia.
- Kalevi Kuusela**, FT. Puh. 863 403.
Akvaattinen ekologia.
- Marketta Kähkönen**, FT. Puh. 553 3224.
Ihmisgenetiikka.
- Kari Laine**, FT. Puh. 553 1571.
Kasviekologia ja ekofysiologia, ympäristön-
muutosten ekologia.
- Pekka Lankinen**, FT. Puh. 553 1785.
Biorytmit ja fotoperiodismi.
- Kari Lehtilä**, FT. Kasviekologia (kasvien
populaatiobiologia).
- Arto Marjakangas**, FT. Puh. 553 1213.
Riistatiede.
- Annamari Markkola**, FT. Puh 553 1491.
Kasvi- ja maaperäekologia.
- Victor B. Meyer-Rochow**, FT. Puh. 553 1237.
Vertaileva fysiologia ja käyttätymisekologia.
- Anita Mikkonen**, FT. Kasvimolekyylibiologia ja
-biotekniikka.
- Jyrki Muona**, Ph.D. Puh. (09) 1912 8829.
Systematiikka ja hyönteistiede.
- Urho Mäkirinta**, FT. Puh. (03) 87 151.
Vesikasvillisuus.
- Mikko Mönkkönen**, FT. Puh. 553 1214.
Ekologia ja eliömaantiede.
- Mauri Nieminen**, FT. Puh. (016) 23 040.
Eläinfysiologia.
- Mikko Ojanen**, FT. Puh. 332 133.
Varpuslintujen ja kahlaajien ekologia.
- Tarja Oksanen**, FT. Populaatioekologia.
- Pekka A. Pietiläinen**, FT. Puh. 531 2244.
Kasvifysiologia.
- Seppo Pihakaski**, FT. Puh. (02) 645 111
. Kasvifysiologia.
- Ahti Pyörnilä**, FT. Puh. 553 1235.
Lämmönsääätely.
- Hannu Raitio**, FT. Puh. (03) 4435 241.
Puiden ravinnetalous.
- Hannu Rintamäki**, FT. Puh. 333 355.
Kuormitusfysiologia, ihmisen fysiologia.
- Päivi Rintamäki-Kinnunen**, FT.
Puh. 553 1223. Kalabiologia.
- Seppo Rytkönen**, FT. Puh. 553 1257.
Eläinekologia.
- Seppo Saarela**, FT. Puh. 553 1238.
Lämmönsääätely, kronobiologia.
- Tytti Sarjala**, FT. Puh. (03) 4435 253.
Kasvifysiologia.
- Pentti Sepponen**, FT. Kasvitiede.
- Jouko Siira**, FT. Puh. 381 361.
Perämeren vesi- ja rantakasvillisuus.
- Heljä-Maria Surcel**, FT. Puh. 537 6232.
Immunologia.
- Marja-Liisa Sutinen**, FT. Puh. (016) 3364 408.
Kasvien ekofysiologia.
- Eila Tillman-Sutela**, MML, FT. Puh. 531 2219.
Kasvien ekomorfolgia
- Kari Taulavuori**, FT. Puh. 553 1512.
Ekofysiologia.
- Erja Taulavuori**, FT. Puh 553 1512.
Kasvifysiologia (stressifysiologia).
- Anne Tolvanen**, FT. Puh 553 1537.
Kasviekologia.
- Minna Turunen**, FT. Kasvien ekofysiologia.
- Tellervo E. Valtonen**, FT. Puh. (014) 292 458.
Kalojen loiset.
- Tapani Valtonen**, FT. Puh. (014) 292 458.
Kalabiologia.
- Yrjö Vasari**, FT. Puh. (09) 650 188.
Paleoekologia.
- Veikko Vihko**, FT. Puh. (014) 292 458.
Lihafysiologia.
- Teppo Vehanen**, FT. Puh. 0205751643.
Kalabiologia.

Biologian koulutusohjelma

Henry Väre, FT, Puh. (09) 191 86 33.
Kasvitiede.

Eläinmuseo

Toimisto, puh. 553 1250.

Juhani Itämies, FT,

yli-intendentti.

Puh. 553 1253.

Intendentti, virka avoin.

Eero Lindgren, FK,

konservaattori.

Puh. 553 1263.

Selkärankaiset.

Risto Tornberg, FT,

konservaattori.

Puh. 553 1264.

Paavo Tunkkari, FK,

amanuenssi.

Puh. 553 1259.

Eläintarha

Jari Ylönen,

tarhanhoitaja.

Puh. 553 1270 (0400-895 961).

Kasvimuseo

Risto Virtanen, FT,

yli-intendentti.

Puh. 553 1555.

Pekka Halonen, FT,

intendentti.

Puh. 553 1554.

Kasvitieteellinen puutarha

Toimisto,

Erja Vaarala.

Puh. 553 1570.

Kari Laine, FT,

puutarhanjohtaja.

Puh. 553 1571.

Ritva Hiltunen, FK,

intendentti.

Puh. 553 1573.

Mirja Siuruainen, FK,

intendentti.

Puh. 553 1572.

Tuomas Kauppila,

ylipuutarhuri.

Puh. 553 1574.

Puutarhurit, puh. 553 1575, 553 1576.

Oulangan biologinen asema

Toimisto (Oulanka). Puh. 851 5211.

Pirkko Siikamäki, FT,

aseman johtaja.

Puh 851 5212.

Kalevi Kuusela, FT,

amanuenssi.

Puh. 851 5213.

Perämeren tutkimusasema

Toimisto (Oulu), Erja Vaarala puh. 553 1570.

Toimisto (Hailuoto), puh. 810 0478

Elina Leskinen, FT,

erikoistutkija (vastaa asemanhoidosta).

Puh. 553 1951.

Osmo Timola, FL,

amanuenssi.

Puh. 810 0478